Grey Scale #13
R G B WH GR BL C M Y K
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
Part Code ST1316
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA
OBRONY NARODOWEJ

Egz. Nr 2

Mjr dypl. inż. Adam HALAMA

OBRONA POWIETRZNA OGÓLNOWOJSKOWEGO ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO W SZCZEGÓLNYCH WARUNKACH FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH

Rozprawa doktorska

57170

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3089
05-003089-002-0

Biblioteka Główna
Akademii Sztuki Wojennej
57170
09-057170-000-0

WARSZAWA 1996

Colour Chart #13
Inches Centimetres
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

Do użytku służbowego

Egz. Nr 2

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 57170
Akademii Obrony Narodowej

mjr dypl. inż. Adam HALAMA

OBRONA POWIETRZNA OGÓLNOWOJSKOWEGO ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO W SZCZEGÓLNYCH WARUNKACH FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid. .....
Działu Zbiorów Jawnych - Akademii ON

PROMOTOR
plk dr hab. inż. Bogdan ZDRODOWSKI

WARSZAWA 1996

1

SPIS TREŚCI

Wstęp 5
1. Problematyka i procedura badawcza 9
1.1. Interpretacja tematu rozprawy 9
1.2. Cel i problemy badawcze 11
1.3. Model badań 13
1.4. Ocena literatury przedmiotu badań 16
2. Waloryzacja terenu Polski dla potrzeb obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego 21
2.1. Metody oceny wpływu warunków fizycznogeograficznych stosowane w naukach geograficznych 21
2.2. Kryterium oceny czynników 30
2.3. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych 37
2.3.1. Identyfikacja czynników fizycznogeograficznych 38
2.3.2. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych pod względem ich wpływu na OP OZT - metodą analizy 45
2.3.3. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych pod względem ich wpływu na OP OZT - ankietowanie 47
2.3.4. Wnioski 50
2.4. Skala ocen 51
2.5. Regionalizacja terenu Polski na potrzeby waloryzacji 55
2.6. Ilościowe zróżnicowanie środowiska geograficznego metodą bonitacji punktowej 61
3. Wpływ zasadniczych czynników fizycznogeograficznych na obronę powietrzną ogólnowojskowego związku taktycznego 69
3.1. Wysokość względna 69
3.2. Temperatura maksymalna i temperatura minimalna 103
3.3. Prędkość wiatru 110
3.4. Zachmurzenie 117
3.5. Dni z mgłą 122
3.6. Opad atmosferyczny 128
3.7. Pokrywa śnieżna 135
3.8. Przejezdność gleb 140
3.9. Sieć drogowa 141
3.10. Bagna i torfowiska 150
3.11. Rzeki i jeziora 152
3.12. Kompleksy leśne 152
3.13. Zabudowa 153

4. Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w specyficznych warunkach Polski ... 161
4.1. Obrona powietrzna OZT w górach ... 161
4.1.1. Obiekt osłony ... 161
4.1.2. Funkcjonowanie ... 167
4.2. Obrona powietrzna OZT w terenie lesisto - jeziornym ... 184
4.2.1. Obiekt osłony ... 184
4.2.2. Funkcjonowanie ... 189
4.3. Obrona powietrzna OZT w terenie zurbanizowanym ... 192
4.3.1. Obiekt osłony ... 192
4.3.2. Funkcjonowanie ... 196
4.4. Obrona powietrzna OZT na przeszkodzie wodnej ... 201
4.4.1. Obiekt osłony ... 201
4.4.2. Funkcjonowanie ... 207
4.5. Obrona powietrzna OZT na wybrzeże morskim ... 210
4.5.1. Obiekt osłony ... 210
4.5.2. Funkcjonowanie ... 212
4.6. Obrona powietrzna OZT w warunkach złej widoczności ... 214
4.6.1. Obiekt osłony ... 214
4.6.2. Funkcjonowanie ... 216
4.7. Obrona powietrzna OZT zimą ... 217
4.7.1. Obiekt osłony ... 217
4.7.2. Funkcjonowanie ... 221
Zakończenie ... 225
Bibliografia ... 227
Załączniki

1. Zakres i procedury podstawowej metody badawczej - bonitacji punktowej ... 231
2. Czynniki fizycznogeograficzne ... 247
3. Zestawienie wyników badań ankietowych. ... 265
4. Wpływ temperatury na prowadzenie obrony powietrznej OZT ... 281
5. Wpływ wiatru na prowadzenie obrony powietrznej OZT ... 283
6. Wpływ pokrycia terenu na możliwość rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych ... 285
7. Arkusz waloryzacji regionalnej metodą bonitacji punktowej ... 289
8. Model obrony powietrznej związku taktycznego dla potrzeb badań ... 295
9. Modernizacja programu komputerowego WSPOMAGANIE ... 311

Wstęp

Walka zbrojna, a więc i jej część składowa - obrona powietrzna (OP), może być prowadzona w różnych, często ekstremalnych warunkach. Może ona być prowadzona na terytorium RP: zimą; w lecie; w górach; w terenie równinnym; lesistym; jeziornym lub w terenie gdzie lasy i jeziora nie występują. Niektóre z wymienionych warunków nazywane są różnymi warunkami prowadzenia działań[1], lub warunkami szczególnymi - dla odróżnienia ich od przyjętych za normalne. Określenia, warunki szczególne i normalne są mało precyzyjne. Granicę pomiędzy nimi jest bardzo trudno wyznaczyć. W sensie znaczeniowym *szczególne* oznacza - niezwykłe, osobliwe, wyjątkowe, a w porównaniu z innymi nieprzeciętne[2]. W stosunku do otaczającej rzeczywistości warunki te powinny charakteryzować się odmiennością. Jednak dotychczas nie określono dla potrzeb wojsk ich ścisłych kryteriów klasyfikacyjnych. Przy takim stanie wiedzy określenie warunków prowadzenia działań bojowych następuje poprzez porównanie ich z warunkami *normalnymi*.

Wśród współczesnych polskich teoretyków myśli wojskowej popularne jest określenie warunków *normalnych* - jako terenu równinnego lub pociętego wzniesieniami, których wysokość względna nie przekracza 50m, a ich stoki są dogodne do pokonania przez czołgi i BWP oraz gdy pokrycie terenu tj. zalesienie, bagna, jeziora lub zabudowa nie przekracza 50% ogólnej powierzchni. Ponadto w warunkach normalnych przyjmuje się powszechnie, że widoczność nie jest mniejsza niż 4km, temperatura powietrza waha się w granicach od -5°C do +30°C, a w zimie pokrywa śnieżna nie przekracza 15 cm[3]. Wynika z tego, że za

---

1 Chocha B. Rozważania o sztuce operacyjnej. MON Warszawa 1984. s. 182
Chocha B. Rozważania o taktyce. MON Warszawa 1981. s 189

2 Hauzer Wł., Ścibiorek Zb. Działania bojowe dywizji /pułku/ w warunkach szczególnych. AON Warszawa 1992, s. 3
Regulamin walki wojsk lądowych SZ RP. MON Warszawa 1985. s. 25
Doroszewski W., Słownik poprawnej polszczyzny. PIW Warszawa 1981. s.398

warunki *normalne* należy uznać warunki panujące w Polsce. Definiowanie warunków normalnych jako średnich warunków panujących w Polsce powoduje, że nie dostrzegane są okoliczności i wynikające z tego implikacje prowadzenia działań bojowych w innych warunkach fizycznogeograficznych[3] występujących przecież na terenie Polski. Inne niż przytoczone warunki zauważalne są wprawdzie przez teoretyków wojskowych zajmujących się prowadzeniem działań przez oddziały i ogólnowojskowe związki taktyczne. Natomiast w zakresie obrony powietrznej warunki te są najczęściej pomijane lub uwzględnione marginesowo, np. o obronie powietrznej wojsk w górach ukazało się dotychczas zaledwie kilka artykułów[4]. W podręcznikach akademickich, ASG WP i AON, problem ten jest ujmowany marginesowo[5] lub całkiem pomijany[6].

Zapotrzebowanie na opracowania teoretyczne w zakresie działania w górach jest sygnalizowane między innymi przez sztab Krakowskiego OW, w zakresie działania w terenie lesisto - jeziornym przez jednostki Warszawskiego i Pomorskiego OW, a w zimie i warunkach ograniczonej widoczności przez wszystkie wymienione wyżej instytucje. Wymienione przeze mnie instytucje w głównej mierze zainteresowane są opracowaniami dotyczącymi OPL ogólnowojskowych związków taktycznych.

Intensyfikacja zgłaszanych potrzeb na naukowo uzasadnione opracowania, nastąpiła w wyniku przemian militarno - politycznych jakie zaistniały w Europie w latach dziewięćdziesiątych, w tym w otoczeniu RP.

Tak postrzegana sytuacja stanowiła fundament sytuacji problemowej

---

[3] Warunki fizycznogeograficzne jest to komplet czynników naturalnych i antropogenicznych środowiska geograficznego wraz z ich wzajemnymi powiązaniami wywierającymi wpływ na otoczenie

[4] Siwiec Z. Obrona przeciwlotnicza w pododdziałach prowadzących działania w mieście i terenie górzysto - lesistym. PWL nr 10, Warszawa 1977, s.39-43
Milewski T.Właściwości obrony przeciwlotniczej pododdziałów działających w górach. PWL nr 12, Warszawa 1977, s.31-37

[5] Pułk rakiet przeciwlotniczych KUB /OSA/ w działaniach bojowych. ASG WP. Warszawa 1984 - w podręczniku problematykę działania w warunkach szczególnych ujęto na dwóch stronach

[6] Obrona przeciwlotnicza wojsk na szczeblach taktycznych. ASG WP. Warszawa 1981 - omawiana tematyka jest pominięta.

niniejszej rozprawy. Rezultaty przeprowadzonych prac badawczych przedstawiłem w treści czterech integralnych rozdziałów.

Rozdział pierwszy zatytułowany - Problematyka i procedura badawcza - zawiera konkretyzację celu badań, podejścia metodycznego i metodologicznego przyjętego w procesie badawczym. W rozdziale tym krytycznie odniosłem się do literatury przedmiotu badań.

Rozdział drugi - Waloryzacja terenu Polski dla potrzeb OP OZT - obejmuje kolejne etapy metodycznego postępowania, dane wejściowe oraz wyniki prowadzonych badań.

Rozdział trzeci - Wpływ zasadniczych czynników fizycznogeograficznych na OP OZT - zawiera wyniki analizy wpływu czternastu czynników fizycznogeograficznych na OP OZT.

Rozdział czwarty - Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w specyficznych warunkach Polski - obejmuję charakterystyczne cechy prowadzenia OP OZT w warunkach określonych jako szczególne oraz zakres koniecznych zmian w OP OZT dla skutecznego prowadzenia działań w tych obszarach.

W zakończeniu przedstawiłem swoje refleksje o przeprowadzonych badaniach w tym badaniach komputerowych. Określiłem też kierunki dalszych badań.

Pracę uzupełniłem licznymi załącznikami, których treści rozwijają i dokumentują przebieg procesu osiągania celu badań.

1. Problematyka i procedura badawcza

1.1. Interpretacja tematu rozprawy

W wyniku prowadzonych badań wstępnych sformułowałem temat rozprawy doktorskiej w brzmieniu: .

Temat rozprawy

Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych

Poszczególne człony tematu rozprawy zinterpretowałem następująco:

Obrona powietrzna - w literaturze wojskowej określana jest najczęściej jako całokształt przedsięwzięć w skali państwa (bloku państw) mających na celu odparcie napadu powietrznego nieprzyjaciela, załamanie jego operacji powietrzno - kosmicznej, niedopuszczenie do zniszczenia lub obezwładnienia z powietrza najbardziej istotnych dla prowadzenia wojny i funkcjonowania państwa obiektów[7]. Taka interpretacja OP powoduje zawężenie jej zakresu do prowadzenia obrony tylko na szczeblu strategicznym.

Obecnie, w świetle najnowszych badań, OP rozumiana jest jako część walki zbrojnej prowadzonej w wymiarze powietrznym, której celem jest przeciwstawienie się zagrożeniu niesionemu przez ŚNP przeciwnika[8].

Ogólnowojskowy związek taktyczny - jest wyższą jednostką organizacyjną (brygadą, dywizją),[9] składającą się z kilku oddziałów, pododdziałów bojowych (zmechanizowanych, piechoty, czołgów) oraz oddziałów i pododdziałów wspomagających i zabezpieczających.[10]

---

[7] Mała Encyklopedia Wojskowa. Tom II, K-Q. MON Warszawa 1970. s. 470.

[8] Zintegrowany system obrony powietrznej. Obrona - 3, II etap badań. AON Warszawa 1992. s.5

[9] MEW Op.cit. Tom III, R-Ż. s. 639

[10] MEW Op. cit. Tom III, R-Ż. s. 350

Szczególny - odznaczający się, charakteryzujący się, czymś osobliwym, zwracający czymś uwagę, niezwykły, wyjątkowy, specjalny, nieprzeciętny.[11]

Warunek - sytuacja panująca w jakiejś dziedzinie; położenie, okoliczności w których coś się dzieje, w których ktoś żyje, działa, przebywa.[12]

Warunki fizycznogeograficzne - jest to komplet czynników naturalnych i antropogenicznych środowiska geograficznego wraz z ich wzajemnymi powiązaniami wywierającymi wpływ na otoczenie. W naukach przyrodniczych funkcjonują również pojęcia zbieżne z pojęciem - warunków fizycznogeograficznych, a mianowicie środowisko geograficzne, środowisko przyrodnicze oraz krajobraz. Rozumiane one są jako suma typowych cech, właściwych danemu fragmentowi powierzchni Ziemi, którego poszczególne elementy jak gleba, klimat, wody, świat roślinny i zwierzęcy, człowiek i jego działalność gospodarcza łączą się w współzależną całość[13]. Pojęcia te są bardzo zbliżone i pomimo, że pojęcie krajobrazu jest powszechnie stosowane w kompleksowej geografii fizycznej, czyli w dziedzinie nauki na styku z którą rozpatrywane są liczne aspekty niniejszej rozprawy, nie starałem się go wprowadzić do języka nauk wojskowych. Krajobraz w takich naukach jak biologia i architektura jest interpretowany jako postrzegany optycznie obraz otoczenia. Dodatkowo krajobraz jest obecny w języku sztuki i oznacza przedstawienie w dowolnej postaci, najczęściej malarskiej technice rzeczywistego lub fantastycznego widoku natury. [14]

Taka interpretacja poszczególnych członów tematu rozprawy była punktem wyjściowym do podjęcia badań nad tą częścią walki zbrojnej, prowadzonej przez ogólnowojskowe związki taktyczne z przeciwnikiem powietrznym w określonych jako szczególne warunkach fizycznogeograficznych.

---

[11] Szymczak M. Słownik języka polskiego. Tom III, R-Z. PWN Warszawa 1992. s. 398.

[12] Szymczak M. op.cit. Tom III. s. 661.

[13] Pietkiewicz S., Żmuda S. Słownik pojęć geograficznych. WP Warszawa 1973. s. 216

[14] Szymczak M. op.cit. Tom I. s. 1036

1.2. Cel i problemy badawcze

Przedstawiona interpretacja tematu rozprawy oraz przedstawiona we wstępie sytuacja problemowa były wynikiem przeprowadzonych badań wstępnych. W etapie tym podstawową metodą poznawczą była analiza literatury, a został on zakończony ustaleniem celu badań - o następującym brzmieniu:

Cel badań

Określić kanony[15] obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego działającego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych

Osiągnięcie tak sformułowanego celu wymagało precyzyjnego określenia przedmiotu badań oraz ustalenia charakteru i zakresu prowadzonych prac badawczych, a także rozwiązania szeregu problemów natury metodycznej i merytorycznej.

Założyłem, że rozwiązanie następującego problemu głównego zapewni osiągnięcie celu rozprawy:

Problem główny

Jakich reguł OP OZT należy przestrzegać, aby OP OZT była efektywna podczas prowadzenia działań w różnych warunkach fizycznogeograficznych określonych jako szczególne?

Problemy szczegółowe, których rozwiązanie składa się na rozwiązanie problemu głównego sformułowałem następująco:

Problemy szczegółowe

1. *Które z czynników naturalnych i antropogenicznych środowiska geograficznego będą wywierały zasadniczy wpływ na OP OZT ?*
2. *Jakie warunki fizycznogeograficzne występujące w RP należy uznać szczególnymi warunkami prowadzenia OP OZT ?*
3. *Jak prowadzić OP OZT w poszczególnych warunkach fizycznogeograficznych określonych jako szczególne ?*

---

[15] Dla celów badań za kanon przyjąłem ogólnie przyjętą normę, regułę, wzór, zasadę. Pojęcie to przyjąłem ze względu na celowe pominięcie określenia zasada, stosowanego w naukach wojskowych do określenia historycznie uwarunkowanych reguł przygotowania i prowadzenia zbrojnych działań wojennych - na podstawie:
Koziej St. Teoria sztuki wojennej. Bellona Warszawa 1993. s.68 -90
Szymczak M. op.cit. Tom I. s. 871

W wyniku przeprowadzonych badań wstępnych sformułowałem przypuszczalne rozwiązania sformułowanych problemów, głównego i szczegółowych. Przypuszczenia te ująłem w postaci hipotezy o następującym brzmieniu:

Hipoteza

Przypuszczam, że szczególnie duży wpływ na OP OZT będą miały: ukształtowanie i poszycie terenu (zarówno naturalne jak i antropogeniczne), warunki atmosferyczne, w tym widoczność wzrokowa oraz niskie temperatury. Zakładam, że dla OZT sił zbrojnych RP szczególnymi warunkami fizycznogeograficznymi są działania w: górach, terenie lesistym, jeziorno - bagiennym, na wybrzeżu morskim, na dużych przeszkodach wodnych, oraz w terenie zurbanizowanym.

Zakładam, że sposób prowadzenia OP OZT w różnych warunkach fizycznogeograficznych będzie różny.

Sądzę, że w ***górach*** *zmianie powinny ulec przede wszystkim taktyka WOPL, w zakresie dezintegracji strukturalnej i funkcjonalnej ale przy integracji organizacyjnej. Przypuszczam, że należy zmienić zasady rozpoznania ŚNP poprzez powołanie dwóch autonomicznych komponentów, z podziałem ich kompetencji według wysokości lub rodzaju ŚNP (śmigłowce i samoloty).*

Zakładam, że podobny kierunek modyfikacji OP jest pożądany podczas działania OZT w ***terenie lesistym*** *i* ***jeziorno - bagiennym****, przy zmiennym rozłożeniu akcentów tych zmian. Ponadto sądzę, że główny wysiłek OP powinien być skupiany do osłony wojsk broniących odcinków kanalizujących ruch wojsk (przepraw, mostów, przesmyków itp.).*

Na ***wybrzeżu morskim*** *zmiany OP ukierunkowane będą przede wszystkim w zakresie ugrupowania środków rozpoznania przeciwnika powietrznego oraz sposobu osłony OZT broniącego znacznie zwiększonego rejonu.*

Zakładam, że w terenie ***zurbanizowanym*** *zasadniczym zmianom powinny ulec sposoby osłony OZT. Zmiany te powinny dotyczyć przede wszystkim ugrupowania wojsk obrony przeciwlotniczej oraz sposobu kierowania ogniem.*

Formułując przypuszczalne rozwiązania problemów badawczych byłem przekonany, że ukierunkują one badania właściwe na najistotniejsze elementy OP OZT, usprawniając proces badawczy.

1.3. Model badań

Przebieg procesu badawczego, ujęty w dwa standardowe etapy: etap badań wstępnych i właściwych - miał swoją specyfikę, którą można dostrzec w strukturze czynności badawczych przedstawionych w tabeli 1.

Tabela 1. Przebieg procesu badawczego

Lp.	WYKONYWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE	KOŃCOWE EFEKTY BADAWCZE
	BADANIA WSTĘPNE	
1.	**Identyfikacja sytuacji problemowej oraz wstępna analiza literatury** Udział w konferencjach naukowych: 1. W AON nt.: Właściwości obrony w nocy" (16.02.1993); 2. W WOSR nt.: Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WOPL i WLOP" (28.04.1993);	Opublikowanie artykułów dyskusyjnych w materiałach z konferencji i prasie specjalistycznej: - Obrona przeciwlotnicza ZT w nocy, Materiały z sympozjum. naukowego Właściwości obrony związku taktycznego w nocy. AON Warszawa 1993; - Tworzenie ugrupowania wojsk obrony przeciwlotniczej ogólnowojskowego związku taktycznego w górach, Nasza Szkoła, nr 1-2/61. WSOWOPL Koszalin 1993;

Lp.	WYKONYWANE PRZEDSIĘWZIĘCIE	KOŃCOWE EFEKTY BADAWCZE
	Identyfikacja przedmiotu i zakresu badań Konsultacje w Instytucie Klimatologii Uniwersytetu Warszawskiego	Określenie przedmiotu i zakresu badań.
3. a/ b/ c/ d/	Sformułowanie: • tematu; • celu badań; • problemów badawczych; • hipotezy.	Opublikowanie rozwiniętej hipotezy w Zeszytach Naukowych AON - Obrona przeciwlotnicza ZT w aspekcie warunków fizycznogeograficznych Polski. Zeszyt naukowy. AON Warszawa 1994.
4.	**Wszczęcie przewodu doktorskiego**	
BADANIA ZASADNICZE		
5. a/	**Wpływ czynników fizyczno-geograficznych na OP OZT** Bonitacja terenu Polski dla potrzeb OP OZT	Drugi rozdział rozprawy
b/	Analiza wpływu zasadniczych czynników fizycznogeograficznych na OP OZT	Trzeci rozdział rozprawy
6. a/ b/	**Obrona powietrzna OZT w warunkach szczególnych** Identyfikacja OZT jako obiektu osłony w warunkach szczególnych Wnioskowanie - sprecyzowanie OP OZT w warunkach szczególnych	Rozdział czwarty rozprawy
7.	**Opracowanie wyników badań**	Rozprawa

We wstępnym etapie badań, w procesie krytycznej analizy literatury sprecyzowany został cel badań i problemy badawcze oraz została wypracowana hipoteza. Bardzo ważne w tym etapie badań była weryfikacja celu, problemów i hipotezy oraz ich akceptacja w środowisku. Weryfikacja została przeprowadzona w ramach udziału w konferencji i sympozjach naukowych:

- konferencji naukowej w Wyższej Oficerskiej Szkole Radiotechnicznej w Jeleniej Górze na temat: Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WOPL i WLOP. - 28 kwietnia 1993 roku;
- sympozjum naukowym w Akademii Obrony Narodowej: Właściwości obrony związku taktycznego w nocy - 16 lutego 1993 roku.

Duży wpływ na przebieg badań wstępnych miały konsultacje u Pani prof. Marii BORYCZKO w Instytucie Klimatologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Umożliwiły one przede wszystkim identyfikacje zasadniczych czynników środowiska geograficznego.

Wypracowaną hipotezę poddałem osądowi publicznemu publikując ją w artykule: Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego w aspekcie warunków fizycznogeograficznych Polski. Zeszyt Naukowy Akademii Obrony Narodowej numer 3/94.

W etapie badań właściwych przeprowadziłem ocenę przydatności terenu Polski dla potrzeb obrony powietrznej, metodą bonitacji punktowej.

Przed przystąpieniem do określenia przydatności terenu Polski dla potrzeb obrony powietrznej konieczne było określenie czynników fizyczno-geograficznych mających zasadniczy wpływ na obronę powietrzną. Ich weryfikacji dokonałem równolegle dwoma metodami. Metodą analizy weryfikacyjnej oraz metodą badania sądów i opinii poprzez ankietowania. Opracowany kwestionariusz ankiety został przedstawiony grupie respondentów wybranych spośród pracowników naukowych AON i WSOWOPL oraz słuchaczy Wyższych Kursów Doskonalenia Oficerów prowadzonych w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Obrony Przeciwlotniczej w Koszalinie. Synteza wyników

ankiety i wyników analizy pozwoliła przygotować materiał do przeprowadzenia oceny przydatności warunków fizycznogeograficznych panujących na terenie Polski. Oceny tej dokonałem metodą bonitacji punktowej. Szczegółowe procedury zastosowanej metody przedstawiłem w drugim rozdziale rozprawy.

Podczas analizy wpływu czynników fizycznogeograficznych na OP OZT stanąłem przed problemem częstego dokonywania obliczeń jej skuteczności i efektywności. Dla ułatwienia tych obliczeń skonstruowałem niezbędne do tego narzędzia - dodatkową aplikację do programu komputerowego WSPOMAGANIE. Opracowana aplikacja umożliwia uwzględnienie aktualnie panujących warunków fizycznogeograficznych w rejonie działań bojowych przy określeniu efektywności i skuteczności OP.

Końcowym etapem badań było sformułowanie niezbędnych przedsięwzięć w obronie powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego w różnych warunkach fizycznogeograficznych, określonych jako warunki szczególne, dla zachowania jej skuteczności. Sformułowane zmiany weryfikowałem z wynikiem analizy czynników fizycznogeograficznych decydujących o szczególnym charakterze działań oraz wnioskami z analizy sposobów działania obiektu osłony.

1.4. Ocena literatury przedmiotu badań

Badania nad problematyką obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych związane były ze zgromadzeniem i przestudiowaniem szerokiej literatury. Literaturę przedmiotu rozprawy podzieliłem na:

- literaturę teorii problemu taktycznego;
- literaturę geografii;
- literaturę praktyki problemu;
- literaturę metodologii badań naukowych;
- literaturę pomocniczą.

Literaturę teorii problemu taktycznego stanowią opracowania dotyczące

działań ogólnowojskowego związku taktycznego w warunkach szczególnych oraz obrony powietrznej związku taktycznego, oddziału i pododdziału. W literaturze tej sprecyzowane są zasady walki związku taktycznego, oddziału i pododdziału w różnych warunkach, walka z lotnictwem przeciwnika a także przedsięwzięcia zmniejszające skutki jego uderzeń. Do najistotniejszych opracowań dla potrzeb przeprowadzonych badań zaliczam:

- skrypt autorstwa Zbigniewa Ścibiorka i Włodzimierza Hauzera zatytułowany: Działania bojowe dywizji (pułku) w warunkach szczególnych [28][16];
- rozprawę habilitacyjną Andrzeja Ostrokólskiego zatytułowaną: Projektowanie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych z uwzględnieniem warunków terenowych i klimatycznych Polski [52];
- książkę opracowaną przez Zbigniewa Ścibiorka zatytułowaną: Rozważania o obronie [80].

Przestudiowanie tej literatury pozwoliło mi na możliwie dogłębne poznanie istoty, treści, form i metod walki organizowanej ze środkami napadu powietrznego przeciwnika na szczeblu związku taktycznego. W wymienionych opracowaniach, można dostrzec zjawisko pomijania problematyki obrony powietrznej w warunkach szczególnych. Jednym z niewielu autorów poruszających tą tematykę jest Pan płk dr hab. Andrzej Ostrokólski. Szczególnie szeroko w swoich pracach opisuje on problematykę prowadzenia obrony przeciwlotniczej w pasie Pobrzeża i Pojezierza Południowobałtyckiego. Niestety, poza wymienionym autorem niewiele można znaleźć opracowań, które byłyby poświęcone obronie powietrznej i wpływowi na nią warunków fizycznogeograficznych. Zapewne przyczyną takiego traktowania problemu była wiara w nowoczesną technikę wojskową i jej uniezależnienie od fizycznogeograficznej części otoczenia systemu OP OZT. Kolejną, jak sądzę, przesłanką powodującą brak zainteresowania tą problematyką był koalicyjny charakter prowadzonych działań bojowych przez nasze siły zbrojne w ramach Układu Warszawskiego. Opracowania z tego okresu były zgodnie z koalicyjną

[16] W nawiasach podana jest liczba porządkowa opisywanej pozycji literatury w bibliografii strona 227

doktryną wojenną przeciwko konkretnemu przeciwnikowi. Powodowało to nie uwzględnienie działań w kierunku południowym (teren górzysty) i wschodnim (teren lesisty i jeziorno bagienny).

Literaturę z zakresu geografii podzieliłem na dwie zasadnicze podgrupy, opracowania z zakresu metodologii i teorii nauk geograficznych:

- Andrzeja Richlinga zatytułowana: Kompleksowa geografia fizyczna [68];
- opracowana na podstawie skryptów akademickich Uniwersytetu Adama Mickiewicza autorstwa Tadeusza Bartkowskiego zatytułowana: Zastosowania geografii fizycznej [11];
- Scholz D. Kind G.: Geographische Arbeitmetoden [71];

oraz liczne monografie, słowniki i atlasy a przede wszystkim:

- monografia Leszka Starkela zatytułowana: Geografia Polski środowisko przyrodnicze [76];
- atlasy współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce opracowane pod redakcją Marii Boryczka, tom VII zatytułowany: Zmiany wiekowe klimatu Polski [12] oraz tom V zatytułowany Z badań klimatu Polski [13].

Opracowania z zakresu teorii i metodologii nauk geograficznych pozwoliły mi dokonać identyfikacji i weryfikacji czynników środowiska geograficznego i warunków fizycznogeograficznych. Na szczególne podkreślenie zasługuje opracowanie Andrzeja Richlinga - „Kompleksowa geografia fizyczna". W pracy tej przedstawione są zagadnienia metodologiczne z zakresu geografii. Ponadto, określone są geokomponenty, jednostki fizycznogeograficzne oraz metody regionalizacji fizycznogeograficznej.

Z monografii, opracowań zwartych i atlasów na uwagę zasługuje monografia opracowana pod kierownictwem prof. Leszka Starkela zatytułowana Geografia Polski - środowisko przyrodnicze. Jest to moim zdaniem pierwsza nowoczesna monografia prezentująca środowisko przyrodnicze Polski. Ze względu na kompleksowe i uniwersalne ujęcie książka ta stanowi cenne kompendium wiedzy o aktualnym stanie środowiska przyrodniczo-geograficznego.

Literaturę praktyki problemu podzieliłem na dwie podgrupy. Pierwszą ujmującą zakres przedsięwzięć organizacyjno - wykonawczych obrony powietrznej w warunkach szczególnych otwiera rozprawa habilitacyjna Andrzeja Ostrokólskiego: Projektowanie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych z uwzględnieniem warunków terenowych i klimatycznych Polski.

Pobieżność potraktowania problemów oraz brak chociażby zweryfikowanych hipotez co do tego, jak prowadzić OP w warunkach szczególnych było głównym przyczynkiem do podjęcia przeze mnie badań w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej.

Drugą podgrupę literatury praktyki stanowią opracowania normatywne wykorzystania oddziałów, pododdziałów i pojedynczych egzemplarzy sprzętu w obronie powietrznej. W podgrupie tej wyróżniam:

- rozprawę habilitacyjną Mariana Kowalewskiego i Bogdana Zdrodowskiego zatytułowaną: Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego [41];
- podręcznik akademicki zatytułowany: Obrona przeciwlotnicza wojsk [51];
- liczne instrukcje pracy bojowej i opisy sprzętu.

Literatura metodologii badań naukowych umożliwiła mi dogłębne poznanie struktury procedury badawczej oraz metod, którymi mogłem rozwiązywać wyznaczone problemy badawcze. Do działu tego zaliczyłem następujące pozycje:

- Jana Antoszkiewicza: Metody heurystyczne - twórcze rozwiązywanie problemów [6];
- Tadeusza Bartkowskiego: Metody badań geografii fizycznej [10];
- Jerzego Pierera: Zarys metodologii pracy naukowej [53];
- Edwarda Wiśniewskiego: Metodyka badań naukowych [83].

Wymienione opracowania zawierające obszerny opis metod badawczych, sposoby podejścia do rozwiązywania problemów, szczegółowy sposób ich zastosowania oraz prawdopodobny oczekiwany rezultat badań stworzyły sprzyjające warunki poprawnego opracowania rozprawy doktorskiej.

Literaturę pomocniczą stanowiły głównie wydania encyklopedyczne, słowniki, artykuły zamieszczane w Myśli Wojskowej oraz Biuletynach Informacyjnych. Mimo niejednokrotnie zbyt uogólnionych oraz nie zawsze wystarczająco naukowo uzasadnionych treści traktujących badaną problematykę wybiórczo lub skrótowo, literatura pomocnicza pomogła mi w rozwiązywaniu niektórych problemów cząstkowych. Do grupy tej zaliczyłem przede wszystkim następujące pozycje:

- Słownik geologii dynamicznej [31];
- Stanisława Pietkiewicza i Stefana Żmudy: Słownik pojęć geograficznych [54].

Na gruncie przyjętej systematyzacji literatury przedmiotu badań stwierdzam, że literatura:

a) była podstawową inspiracją do określania sytuacji problemowej w zakresie wyznaczonym niniejszą rozprawą;
b) prezentuje szeroką wykładnię prowadzenia działań z przeciwnikiem naziemnym przez OZT w warunkach przyjętych w niniejszej rozprawie za szczególne;
c) zawiera potwierdzenie tych przypuszczeń, które wskazywały na konieczność zaprojektowania nowego jakościowo podsystemu OP, podsystemu zdolnego do podjęcia walki z ŚNP we wszystkich warunkach fizycznogeograficznych, w tym także w warunkach szczególnych;
d) nie precyzuje warunków szczególnych, co powoduje skrajnie różne ich rozumienie i interpretowanie;
e) dość wyraźnie i precyzyjnie identyfikuje pojęcia z zakresu geografii co stanowi dobry grunt teoretyczno- praktyczny dla rozwinięcia teorii i praktyki problemu OP OZT w warunkach szczególnych;
f) bezpośrednio nie ujmuje w jaki sposób prowadzić OP w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych.

2. Waloryzacja terenu Polski dla potrzeb obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego

Przekonanie, że rzeczywistość przyrodnicza jest zbyt złożona, by ją wyrazić za pomocą formuł matematycznych stało się podstawą poświęcenia całego rozdziału problemowi waloryzacji terenu Polski dla potrzeb obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego.

W pierwszej części rozdziału opisałem wybrane metody waloryzacji terenu z szerszym opisem metody bonitacji punktowej. W kolejnych podrozdziałach zawarłem wyniki zasadniczych procedur badawczych umożliwiających mi określenie rejonów Polski, w których OP OZT będzie prowadzona w warunkach szczególnych.

2.1. Metody oceny wpływu warunków fizycznogeograficznych stosowane w naukach geograficznych

Kompleksowa geografia fizyczna, nazywana również geografią krajobrazu lub geoekologią, jest nauką o zróżnicowaniu i funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego traktowanego jako całość złożoną z powiązanych i wzajemnie odziaływujących na siebie elementów[17].

Przedmiot badań geografii fizycznej stanowi system szeroko rozumianej powierzchni Ziemi, gdzie następuje kontakt sfer badanych przez wyspecjalizowane nauki, co przedstawiłem na rysunku 1.[18]

Przedstawiając metody oceny wpływu warunków fizycznogeograficznych stosowane w naukach geograficznych pragnę przytoczyć stwierdzenie prof. Andrzeja Richlinga, że *„wszelkie opracowania fizycznogeograficzne powinny*

---

[17] Richling A. Kompleksowa geografia fizyczna. PWN, Warszawa 1992. s. 199.

[18] Richling A. op.cit. s. 11

być wykonane na podstawie badań terenowych ... badania te jednak w przypadku opracowań odnoszących się do rozległych powierzchni, ze względów technicznych, mogą być ograniczone". Powyższe stwierdzenie oraz przyjęte ograniczenia niniejszej pracy pozwoliły mi ograniczyć zakres rozpatrywanych metod oceny wpływu warunków fizycznogeograficznych w naukach geograficznych do metod kartowania terenu i uwzględnić tylko metody ilościowe.

Rysunek 1. Stosunek geografii fizycznej do innych nauk wg. J.Gardnera[19]

Pomimo przytoczonego na wstępie rozdziału przekonania, że rzeczywistość przyrodnicza jest zbyt złożona, by można ją wyrazić za pomocą formuł matematycznych, metody te są powszechnie stosowane.

---

[19] Gardner J.S.: Phisical geography. Harper's College Press. New York 1977

Do najpopularniejszych metod wartościowania terenu na potrzeby innych nauk zaliczyć należy:

- analizy informacji;
- intensywności związków;
- analizy sąsiedztwa;
- bonitacji punktowej.

Pierwsza z wymienionych metod, **analizy informacji** polega na porównaniu informacji o sąsiadujących ze sobą obszarach (najczęściej uroczyskach). Ilość dysponowanej informacji o badanym obszarze jest analizowana poprzez badanie entropii[20]. W teorii informacji entropia zjawiska odpowiada rozkładowi prawdopodobieństwa. Zgodnie z najprostszą postacią entropię określa się w następujący sposób[21]:

$$H = C\sum_{i=1}^{n} p_i \log p_i \quad ; \ (1)$$

gdzie:

H - średnia entropia;

C - stała, zależna od wyboru podstawy logarytmu;

p_i - prawdopodobieństwo poszczególnych wyników badań.

Entropia zdarzenia, którego wszystkie wyniki mają to samo prawdopodobieństwo p, wyraża się logarytmem tego prawdopodobieństwa:

$$H_i = C \log p \quad ; (2)$$

W przypadku zastosowania metody dającej jednoznaczny rezultat, ilość

---

[20] Entropia w ujęciu cybernetycznym jest miarą nieokreśloności układu, tym większa im jego stany są bardziej równo prawdopodobne, a tym mniejsza, im bardziej jeden ze stanów jest statystycznie wyróżniony. Słownik wyrazów obcych . PWN Warszawa 1980. s. 194.

[21] Na podstawie Richling A. op.cit. s. 102.

informacji otrzymana w wyniku badania jest równa entropii zdarzenia:

$$I_i = H_i \quad ; (3)$$

W przypadku gdy metoda stosowan a w badaniu daje rezultat przybliżony, obarczony pewną omyłką, ilość informacji jest równa różnicy początkowej i końcowej entropii

$$I_i = H_i - H_i' = C\left(\log p_i' - \log p_i\right) = C \log \frac{p_{ij}'}{p_{ij}} \quad ; (4)$$

gdzie:

H_i - entropia przed przeprowadzeniem badania;

p_i - prawdopodobieństwo zdarzenia przed przeprowadzeniem badania;

H_i' - entropia po przeprowadzeniu badania;

p_i' - prawdopodobieństwo zdarzenia po przeprowadzeniu badania.

Przedstawione wzory stosuje się do określenia związków pomiędzy składowymi środowiska przyrodniczego. Postępowanie to polega na określeniu miary liczbowej informacji zawierającej się w jednym z elementów przyrodniczych o danym elemencie. Jeżeli elementy te są niezależne, to ilość przekazywanej informacji jest równa zeru. Jeżeli natomiast istnieje pomiędzy nimi związek, to pojawi się możliwość określenia prawdopodobieństwa, z którym przy danej wartości jednego elementu pojawi się określona wartość drugiego.

Metoda ta pomimo powszechnego stosowana ma swoich przeciwników. Uważają oni, że skuteczne stosowanie tej metody w badaniach geograficznych jest możliwe tylko dla małych obszarów (typu uroczyska).

Kolejną metodą jest metoda **intensywności związków**[22]. W metodzie tej intensywność związków pomiędzy jednostkami geokompleksów wyraża się

[22] Pietrzak M.: Problemy i metody badania struktury geokompleksów. Seria Geografia nr 45. Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu 1989

długością wspólnych odcinków granicy w stosunku do całkowitej długości granicy danej jednostki. Długość granicy jest tutaj traktowana jako wielkość pośrednio odzwierciedlająca powierzchnie geokompleksu.

W celu zbadania związków pomiędzy jednostkami geokompleksu konstruowana jest macierz, w której zamieszcza się liczbę sąsiedztw i długość wspólnych odcinków. Przykładowo, dla obszarów nazwanych umownie IA, IB, IC, IIA, IIIA, IIIB, IIIC i V (rejon Biskupic) macierz taka może wyglądać następująco.

	IA	IB	IC	IIA	IIIA	IIIB	IIIC	V
IA		1	0	0	0	0	0	0
IB	399		2	0	0	8	4	0
IC	0	384		0	0	0	1	0
IIA	0	0	0		2	1	1	0
IIIA	0	0	0	896		11	11	1
IIIB	0	1124	0	171	2120		23	3
IIIC	0	287	241	195	2179	2139		0
V	0	0	0	0	117	354	0	

Tabela 2. Macierz intensywności związków geokompleksów dla okolic Biskupic

Górny trójkąt oznacza liczbę sasiedztw, dolny natomiast długość odcinków wspólnych. Wzajemny wpływ obszarów - czyli intensywność związków - wyrażany jest procentem wspólnych odcinków granicznych i częstotliwością sąsiedztw.

Metoda ta umożliwia określenie w jakim zakresie zmiany w jednym obszarze powodują zaistnienie zmian w obszarach sąsiednich.

Tworzona podczas obliczeń macierz (tabela 2) nieznacznie różni się od

macierzy przedstawionej w metodzie analizy sąsiedztwa (tabela 3), co świadczy o możliwości zastępowania bardziej pracochłonnej metody intensywności związków - metodą analizy sąsiedztwa.

Metoda **analizy sąsiedztwa** przeznaczona jest do wyrażenia struktury geokompleksów i badania związków geokompleksów. Polega ona na zbadaniu ile razy geokompleks danego typu sąsiaduje z geokompleksem innego typu. Przykładowe zestawienie wyników przedstawia tabela 3.

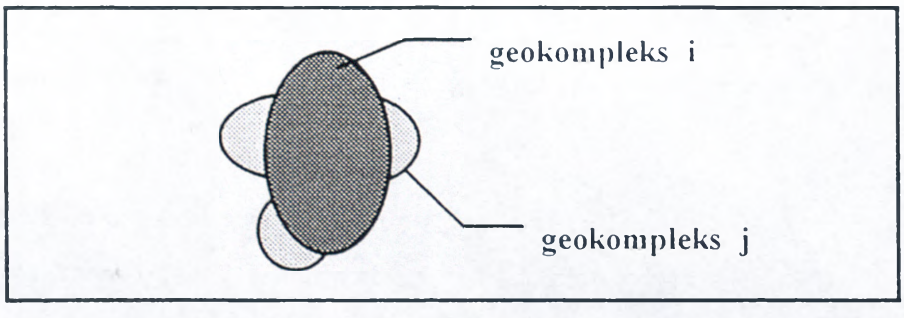
Tabela jest niesymetryczna, gdyż zgodnie z przyjętymi założeniami liczba sąsiedztw uroczysk (geokompleksów) gatunków j-tego z i-tym nie jest równa liczbie sąsiedztw i-tego z j-tym. Porównanie sąsiedztwa różnych jednostek pozwala na określenie zbieżności struktury krajobrazowej. Do ilościowej oceny zbieżności stosuje się zależność:

$$P_{(ij)} = \frac{n_{ij}}{n_i + n_j + n_{ij}} \quad : (5)$$

gdzie:

n_j, n_i liczba sąsiedztw i-tego i j-tego geokompleksów;

n_{ij} liczba sąsiedztw wspólnych dla obu geokompleksów.



Rysunek 2 Przykładowy rozkład wzajemnych sąsiedztw geokompleksów i i j

i	1	2	3	7	14	15	16	17	23	Σ_i	
1		2	4					5		11	1.83
2	2		8				5	7		22	2.22
3	2	3		2	2	1	11	18		39	1.11
7			1				1			3	0.75
14			1			2	7	2		12	1.20
15			1		2		5	3	3	14	1.40
16		2	8	2	5	3		11	3	34	0.71
17	2	3	12		1	2	11		2	33	0.65
23						2	7	5		14	1.75
Σ_j	6	10	35	4	10	10	48	51	8	162	

Tabela 1. Przykładowa tabela analizy sąsiedztwa (sąsiedztwo uroczysk w Beskidach Wschodnich)

Wszystkie prezentowane przeze mnie metody zazwyczaj są stosowane do badań małych obszarów wielkości mezoregionu bądź makroregionu. Tak szczegółowe badania dla mojej pracy są niecelowe. Wady tej pozbawiona jest kolejna stosowana w naukach geograficznych metoda matematyczna, umożliwiająca określenie intensywności wpływu zjawiska na środowisko geograficzne - metoda **bonitacji punktowej**[23].

Polega ona na przypisaniu poszczególnym cechom środowiska wartości punktowych, a całościowa ocena odbywa się poprzez zsumowanie liczby punktów dotyczących uwzględnianych w analizie elementów. W metodzie tej wyróżnia się następujące etapy:

- identyfikacji elementów składowych, według których jest oceniany geokompleks;
- określenia kryteriów oceny czynników;
- określenia skali ocen;

[23] Dokładny opis metody w załączniku 1

- regionalizacji rozpatrywanego obszaru na potrzeby waloryzacji;
- ilościowego zróżnicowania środowiska geograficznego.

Przykładem zastosowania tej metody jest np. ocena atrakcyjności przyrodniczej regionów fizycznogeograficznych Polski dla potrzeb rekreacji.[24]

W przykładzie tym pod uwagę wzięto zalesienie, ukształtowanie terenu, wody powierzchniowe i łącznie inne (dodatkowe) elementy istotne dla rekreacji. Kryterium oceny była przydatność terenu dla potrzeb rekreacji. Skala ocen bonitacyjnych była różnorodna dla wszystkich czynników, przykładową skalę ocen powierzchni leśnych przedstawiłem w tabeli 4.

powierz. zalesiona w badanym obszarze	liczba punktów	ukształto-wanie terenu	liczba punktów	wody powierz-chniowe	liczba punktów	inne czynniki	liczba punktów
brak lasów lub zalesieni poniżej 3%	0 pkt.	równinny	0 pkt.	brak wód powierz-chniowy	0 pkt.	brak innyc czynników	0 pkt.
od 3 do 10%	5 pkt.	lekko pofałdowan	10 pkt.	od 0 do 2 %	5 pkt.	za każdy czynnik	10 pkt.
od 10 do 25%	10 pkt.	pofałdowan	20 pkt.	od 2 do 5 %	10 pkt.		
od 25 d 30%	20 pkt.	górzysty	50 pkt.	od do 10 %	20 pkt.		
od 30 d 45%	40 pkt.	wysoko-górski	100 pkt.	powyżej do 10 %	50 pkt.		
od 45 d 70%	70 pkt.						

Tabela 2 Skala ocen bonitacyjnych powierzchni zalesionych dla potrzeb rekreacji

Do waloryzacji przyjęto geokompleksy o bardzo małej powierzchni - uroczyska.

Dla każdego uroczyska ustalono procent zalesienia, stopień ukształtowania terenu, procentowy udział wód powierzchniowych oraz liczbę innych czynników mających wpływ na rekreację - według prowadzącego badania. Następnie na

---

[24] Richling A. op.cit. s. 202.
Bartkowski T. Zastosowania geografii fizycznej. PWN, Warszawa 1986. s. 103 - 140.

podstawie danych przedstawionych w tabeli 4 przekształcono wartości procentowe i opisowe na wartości punktów bonitacyjnych. W wyniku przeprowadzonych badań opracowano mapę zbiorczą przedstawiającą sumaryczne wartości punktów w każdym badanym obszarze.

Metoda ta umożliwiła porównanie ze sobą zalesienia, ukształtowania terenu, wód powierzchniowych i innych czynników. Umożliwiła udzielenie odpowiedzi na pytanie: które z uroczysk jest najbardziej przydatne dla potrzeb rekreacji ?

Podstawową zaletą tej oceny jest jej matematyczne ujęcie, które stosunkowo łatwo może zastosować nie specjalista w dziedzinie geografii np. architekt, planista czy projektant środowiska, bez potrzeby zawiłego opisu geograficznego.

Stosując metodę bonitacji punktowej, mimo łatwości jej stosowania i prostoty obliczeń, nie wolno pominąć jej wad. Wątpliwości budzi sumowanie punktów odnoszących się do pozornie nieporównywalnych wzajemnie elementów, jak na przykład łagodne zbocze i teren nie przejezdny. Należy jednak przytoczyć powielaną przez wielu geografów ocenę tej metody jaką wyraziła L. I. Muchina. Podkreśla ona, że "metoda bonitacji punktowej stanowi modyfikację oceny słownej. Punkty zastępują słowa, jak: przydatny, złożony, trudny, lub mało-, średnio- i bardzo przydatny do pełnienia danej funkcji. Określenie wartości punktowych musi się odbyć drogą arbitralnych decyzji i wynikający stąd subiektywizm w poważnym stopniu obniża szybkość i łatwość zastosowania metody. Metoda ta stwarza pozory dużej dokładności, chociaż przy umowności przyjmowanych założeń w istocie rzeczy nie jest dokładna"[25].

---

[25] Richling A. op.cit. s. 203

2.2. Kryterium oceny czynników

Pierwszym etapem waloryzacji terenu metodą bonitacji punktowej jest dobór kryteriów ocen. Uważam, że podstawą badań (poznania) każdego dynamicznego systemu, a więc i systemu obrony powietrznej jest cel jego działania. Według teleologii[26], cel umożliwia wyjaśnienie istoty i przebiegu badanych zjawisk. W niedalekiej przeszłości cel OP OZT był definiowany różnie np. Pan płk dr Domaszewski K.[27] określał, że "głównym celem bitwy (walki) powietrznej jest osłona wojsk i obiektów przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza, a tym samym stworzenie im dogodnych warunków do wykonania zadań bojowych". Inaczej przedstawiał cel OP OZT Pan płk dr hab. Zdrodowski[28] określił on cel OP ZT jako "... osłona ogólnowojskowego związku taktycznego przed oddziaływaniem ŚNP przeciwnika, w konkretnym przedziale czasu, ze skonkretyzowaną postacią i poziomem sprawności, przez konkretny potencjał bojowy reprezentowany przez system". Osłona przedstawiana jest jako niedopuszczenie ŚNP przeciwnika do zadania strat uniemożliwiających wykonanie zadań stojących przed osłanianym ZT. Jeszcze inaczej przedstawiony był cel w podręczniku obrony przeciwlotniczej na szczeblach taktycznych[29] - "... prowadzi się ją w celu zachowania siły ogniowej i uderzeniowej wojsk, dla zapewnienia swobody ich manewru i pomyślnego wykonania zadań bojowych we wszystkich rodzajach działań, w marszu oraz w rejonie rozmieszczenia".

Obecnie przyjmuje się że **celem OP OZT jest ciągła osłona OZT przed ŚNP przeciwnika w pasie działania OZT z taką skutecznością, aby OZT nie poniósł strat uniemożliwiających mu prowadzenie dalszych działań.**

---

[26] Szymczak M. op.cit. Tom III. s. 490

[27] Domaszewski K. Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego. AON Warszawa 1992. s. 14

[28] Zdrodowski B. Punkt dowodzenia obroną przeciwlotniczą związku taktycznego. AON Warszawa 1992. s. 11

[29] Obrona przeciwlotnicza wojsk na szczeblach taktycznych. Podręcznik. ASG WP. Warszawa 1981. s. 50

Taką wykładnię celu OP prezentują między innymi Pan płk dr hab. Zdrodowski B., i Pan płk dr Kuriata R.[30]

Z przyjętej w moich badaniach definicji celu OP OZT oraz z definicji skuteczności[31] wynika, że podstawowym wskaźnikiem osiągnięcia celu jest skuteczność. Powyższe stwierdzenie potwierdza Pan prof. Pszczołowski w Małej encyklopedii prakseologii i teorii organizacji[32] w której definiując cel napisał, że "... porównując cel z rezultatem działania oceniamy je (działanie) jako mniej lub bardziej skuteczne". Z cytowanego zdania można wnioskować również, że skuteczność można stopniować. Ocena skuteczności OP OZT, niezależnie od warunków jej prowadzenia, wymaga dobrania kryteriów. Kryteria te oraz metodologię ich stosowania przedstawił płk dr hab. Cz. Flanek, w pracy Analiza systemowa w praktyce wojsk OPL[33] .

Wskaźniki te podzielił on na trzy grupy[34] :

A. Wskaźniki określające straty poniesione przez ŚNP przeciwnika, takie jak:

- wartość oczekiwana liczby zniszczonych ŚNP przeciwnika przez system OP;
- procent zniszczonych ŚNP przeciwnika spośród biorących udział w nalocie.

B. Wskaźniki określające straty poniesione przez osłaniane wojska i obiekty wskutek niszczącego oddziaływania ŚNP, takie jak:

- wartość oczekiwana strat poniesionych przez osłaniane wojska i obiekty;

---

30 Zdrodowski B.; Teoria obrony powietrznej wojsk operacyjnych. AON Warszawa 1994. s. 29
Kuriata R.; Zbiór wykładów. AON Warszawa 1994. s. 12

31 Skuteczność jako pozytywnie oceniana zgodność wyniku z celem jest oceną działania

32 Pszczołowski T. Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji.
Ossolineum Warszawa 1978. s. 33

33 Flanek Cz. Analiza systemowa i metodologia modelowania systemowego. Część I. Analiza systemowa w praktyce wojsk OPL. AON. Warszawa 1993. s. 27

34 Flanek Cz. op.cit. s 29

- wartość oczekiwana strat, których uniknięto wskutek obrony osłanianych wojsk i obiektów;
- straty globalne poniesione przez stronę broniącą się, na które składają się nakłady na system OP, straty systemu OP i straty osłanianych wojsk i obiektów;
- prawdopodobieństwo odparcia napadu powietrznego przeciwnika;
- średni wydatek sił OP na jednostkę strat przeciwnika.

C. Wskaźniki określające stosunek sił ŚNP przeciwnika i systemu OP:

- jakościowo ilościowy stosunek sił systemu OP i przeciwnika powietrznego;
- stosunek wartościowy lub ilościowy średnich strat zadanych ŚNP przeciwnika do odpowiadającego im średniego wydatku sił OP.

Wymienione wskaźniki ocenić musiałem w dwóch aspektach. Po pierwsze oceniałem je dla potrzeb waloryzacji terenu, po drugie oceniałem je aby ustalić kryteria, według których w końcowym etapie badań zweryfikowałem OP OZT prowadzoną w różnych warunkach fizycznogeograficznych[35].

Dobór kryteriów oceny wskaźników dla potrzeb weryfikacji czynników fizycznogeograficznych

Wymienione wskaźniki są wartościami liczbowymi wzajemnie uwzględniającymi oddziaływanie ŚNP i OP. Umożliwiają one, każdy w innym zakresie, ocenę stanu OP względem ŚNP lub odwrotnie. Jednak do weryfikacji czynników fizycznogeograficznych dla potrzeb waloryzacji konieczne jest znalezienie wskaźnika lub wskaźników, które będą uwzględniały wzajemne powiązania OP i czynników fizycznogeograficznych. Spośród wymienionych wskaźników, tylko wyszczególnione poniżej cechują się czułością na warunki fizycznogeograficzne. Są to:

[35] Opisu tej oceny dokonałem w tym rozdziale ponieważ brałem wspólne wskaźniki

- wartość oczekiwana liczby ŚNP przeciwnika zniszczonych przez system OP;
- wartość oczekiwana strat poniesionych przez osłaniane wojska i obiekty;
- wartość oczekiwana strat, których uniknięto wskutek obrony osłanianych wojsk i obiektów;
- jakościowo ilościowy stosunek sił systemu OP i przeciwnika powietrznego;
- stosunek wartościowy lub ilościowy średnich strat zadanych ŚNP przeciwnika do odpowiadającego im średniego wydatku sił OP.

Wskaźniki te ulegną zmianie gdy badany będzie ten sam przeciwnik powietrzny, ten sam obiekt osłony i taki sam potencjał obrony powietrznej, a jedyną zmienną będą warunki fizycznogeograficzne. Na przykład, inna będzie wartość oczekiwana liczby ŚNP przeciwnika zniszczonych przez system OP w terenie równinnym, gdzie środki OP odpowiednio wcześnie wykryją i rozpoznają przeciwnika niż w górach.

Dlaczego tak będzie? Ponieważ w górach zmienią się możliwości bojowe obrony powietrznej, przeciwnika i obiektu osłony.

Uwzględniając powyższe, dla potrzeb moich badań za kryterium weryfikacji czynników fizycznogeograficznych przyjąłem ich wpływ na **możliwości bojowe** OP OZT.

Dobór kryteriów oceny realizacji celu OP OZT

Z wyszczególnionych przez Pana płk. dr. hab. Cz. Flanka wskaźników, pierwsza grupa nie spełnia podstawowego wymagania oceny, jakim jest zgodność z celem działania OP WLąd, gdyż celem jest osłona wojsk, a nie niszczenie ŚNP przeciwnika. Wady tej pozbawione są wskaźniki drugiej grupy, jednak i one nie w pełni są odpowiednie od przeprowadzenia oceny stopnia osiągnięcia celów OP gdyż nie uwzględniają one wzajemnych relacji pomiędzy OP WLąd i ŚNP przeciwnika. Wskaźniki trzeciej grupy w najwyższym stopniu umożliwiają trafność oceny, gdyż zawierają w sobie oceny wskaźników pierwszej i drugiej grupy oraz wzajemne ich porównanie. Wskaźniki

te przez niektórych[36] uważne są za kompleksowe (globalne). Stosunek OP OZT do ŚNP można wyrazić funkcją (6)

$$S = \frac{1}{Q}; \qquad (6)$$

gdzie:

Q - liczba wyrażająca wzajemną zależność potencjałów bojowych ŚNP, OP i obiektu osłony określana z wzoru (7)

$$Q = \frac{PB_{ŚNP}}{PB_{OP} + PB_{kryt}}; \qquad (7)$$

gdzie:

$PB_{ŚNP}$ - potencjał bojowy ŚNP wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych (liczbie przeliczeniowych ŚNP);

PB_{OP} - potencjał bojowy OP wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych (liczbie przeliczeniowych ŚNP);

PB_{kryt} - krytyczny potencjał bojowy strat wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych którego przekroczenie przez ŚNP doprowadzi do utraty zdolności wykonania zadania przez wojska lądowe (WLąd) (liczba przeliczeniowych ŚNP, które mogą być użyte przeciwko Wląd, ale przy której WLąd utracą zdolności do wykonania zadania).

Poszczególne składniki zależności (7) oblicza się ze wzorów (8,9,10)

$$PB_{ŚNP} = (K_{sam} \bullet L_{sam} \bullet W_{sam}) + (K_{śm} \bullet L_{śm} \bullet W_{śm} \bullet) + (K_{rak} \bullet L_{rak}); \qquad (8)$$

$$PB_{op} = \left((K_{sam} \bullet MO_{sam}) + (K_{śm} \bullet MO_{śm}) + (K_{rak} \bullet MO_{rak})\right) \bullet K_{osł}; \qquad (9)$$

$$PB_{kryt} = K_{str} \bullet PB_{(X)}; \qquad (10)$$

---

[36] Flanek Cz. op.cit. s. 33

gdzie:

K_{sam} - współczynnik uwzględniający liczbę zniszczonych obiektów przeliczeniowych przez jeden samolot w wylocie;

$K_{śm}$ - współczynnik uwzględniający liczbę zniszczonych obiektów przeliczeniowych przez jeden śmigłowiec w wylocie;

K_{rak} - współczynnik uwzględniający liczbę zniszczonych obiektów przeliczeniowych przez jedną rakietę;

L_{sam} - liczba samolotów jaką dysponuje przeciwnik;

$L_{śm}$ - liczba śmigłowców jaką dysponuje przeciwnik;

L_{rak} - liczba rakiet jaką dysponuje przeciwnik;

W_{sam} - liczba wylotów samolotów;

$W_{śm}$ - liczba wylotów śmigłowców;

MO_{sam} - możliwości bojowe systemu OP w walce z samolotami, wyrażone oczekiwaną liczbą zniszczonych samolotów;

$MO_{śm}$ - możliwości bojowe systemu OP w walce ze śmigłowcami, wyrażone oczekiwaną liczbą zniszczonych śmigłowców;

MO_{rak} - możliwości bojowe systemu OP w walce z rakietami, wyrażone oczekiwaną liczbą zniszczonych rakiet;

$K_{osł}$ - współczynnik uwzględniający liczbę zniszczonych ŚNP i osłanianych obiektów przeliczeniowych;

PB_{OO} - potencjał bojowy WLąd wyrażony w przeliczeniowych obiektach osłony;

K_{str} - współczynnik uwzględniający dopuszczalne straty WLąd nieprzekraczające potencjału krytycznego.

Aby uwzględnić wpływ warunków fizycznogeograficznych w zależnościach (8,9,10) należy wprowadzić współczynnik wykorzystania warunków fizycznogeograficznych.

Wzory te będą wówczas miały następującą postać:

$$PB_{SP} = (K_{sam} \bullet L_{sam} \bullet W_{sam} \bullet KF_{sam}) + (K_{śm} \bullet L_{śm} \bullet W_{śm} \bullet KF_{śm}) + (K_{rak} \bullet L_{rak} \bullet KF_{rak}) \; ; \tag{11}$$

$$PB_{OP} = \left((K_{sam} \bullet MO_{sam} \bullet KW_{sam}) + (K_{śm} \bullet MO_{śm} \bullet KW_{śm}) + (K_{rak} \bullet MO_{rak} \bullet KW_{rak})\right) \bullet K_{ost} \; ; \tag{12}$$

$$PB_{kryt} = K_{str} \bullet PB_{OO} \bullet KW_{OO} \quad ; \tag{13}$$

gdzie :

KF_{sam} - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizyczno-geograficznych na prowadzenie działań przez samoloty;

$KF_{śm}$ - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizyczno-geograficznych na prowadzenie działań przez śmigłowce;

KF_{rak} - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizycznogeo-graficznych na prowadzenie działań przez rakiety;

KW_{sam} - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizycznogeo-graficznych na prowadzenie działań przez system OP w walce z samolotami;

$KW_{śm}$ - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizycznogeo-graficznych na prowadzenie działań przez system OP w walce z śmigłowcami;

KW_{rak} - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizyczno-geograficznych na prowadzenie działań przez system OP w walce z rakietami;

KW_{OO} - współczynnik uwzględniający wpływ warunków fizyczno-geograficznych na prowadzenie działań przez WLąd.

Wartość współczynnika uwzględniającego wpływ warunków fizycznogeograficznych na system OP WLąd w walce z samolotami (śmigłowcami, rakietami) jest iloczynem współczynników uwzględniających

wpływ poszczególnych czynników fizycznogeograficznych na system OP WLąd w walce z samolotami. Zależność te można przedstawić wzorem:

$$KW_{sam} = KW_{sam1} \bullet KW_{sam2} \bullet KW_{sam3} \bullet .... \bullet KW_{samn} \; ; \qquad (14)$$

gdzie:

$Kw_{sam\,n}$ - współczynnik uwzględniający wpływ n-tego czynnika fizycznogeograficznych.

Określenie skuteczności systemu OP OZT z uwzględnieniem wpływu czynników fizycznogeograficznych wymaga dokonywania bardzo skomplikowanych obliczeń, w praktyce możliwych do wykonania tylko stosując technikę komputerową. Dla potrzeb badań stworzyłem narzędzie - aplikacje do programu komputerowego WSPOMAGANIE PLANOWANIA OP. Aplikacja ta umożliwia po wprowadzeniu danych określenie efektywności lub skuteczności OP z uwzględnieniem współczynnikiów wpływu warunków fizycznogeograficznych.

2.3. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych

Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych polegała na ich zidentyfikowaniu a następnie wyborze tych, które w zasadniczy sposób wpływają na OP OZT. Weryfikacje te przeprowadziłem dwoma równoległymi metodami:

- analizy i syntezy;
- ankietowania.

2.3.1. Identyfikacja czynników fizycznogeograficznych

Określenie wartości współczynników uwzględniających wpływ warunków fizycznogeograficznych na OP w poszczególnych regionach Polski wymagało przede wszystkim określenia współczynników fizycznogeograficznych mających wpływ na OP.

Rozwiązanie problemu, które z czynników naturalnych i antropogenicznych środowiska geograficznego będą wywierały zasadniczy wpływ na OP OZT, w początkowej fazie, wymagało identyfikacji czynników środowiska geograficznego.

Analiza literatury z zakresu geografii fizycznej oraz konsultacje w Instytucie Geografi Fizycznej Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego były podstawowymi metodami ich identyfikacji.

W literaturze problemu spotkałem się z bardzo odmiennym podziałem geokomponentów. Autorzy monografii „Geografia Polski - środowisko przyrodnicze"[37] przedstawiając współczesne środowisko geograficzne Polski podzielili je na: budowę geologiczną, rzeźbę, klimat, obieg wody, gleby, współczesne procesy rzeźbotwórcze, szatę roślinną, świat zwierzęcy, ekosystemy. Poszczególne czynniki, w monografii, interpretowane są w następujący sposób:

- budowa geologiczna - to rodzaje skał, ich wiek rozmieszczenie przestrzenne oraz specjalne zjawiska geologiczne w skorupie ziemskiej lub jej fragmencie, jak mineralizacja (doprowadzanie minerałów do skał[38]), okruszcowanie (proces gromadzenia się minerałów w skałach dostarczonych do skał w procesie mineralizacji)[39], strzaskanie tektoniczne itp.[40] ;
- rzeźba - (inaczej ukształtowanie terenu, relief, morfologia) to ogół form

---

[37] Starkel L.: Geografia Polski środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa 1991. s 224-560

[38] Jaroszewski W., Marks L., Radomski A.: Słownik geologii dynamicznej. Wyd.. Geologiczne. Warszawa 1985. s. 147

[39] Jaroszewski L. op.cit. s. 164

[40] Jaroszewski L. op.cit. s. 23

powierzchni Ziemi na jakimś obszarze, niezależnie od ich pochodzenia[41] ;

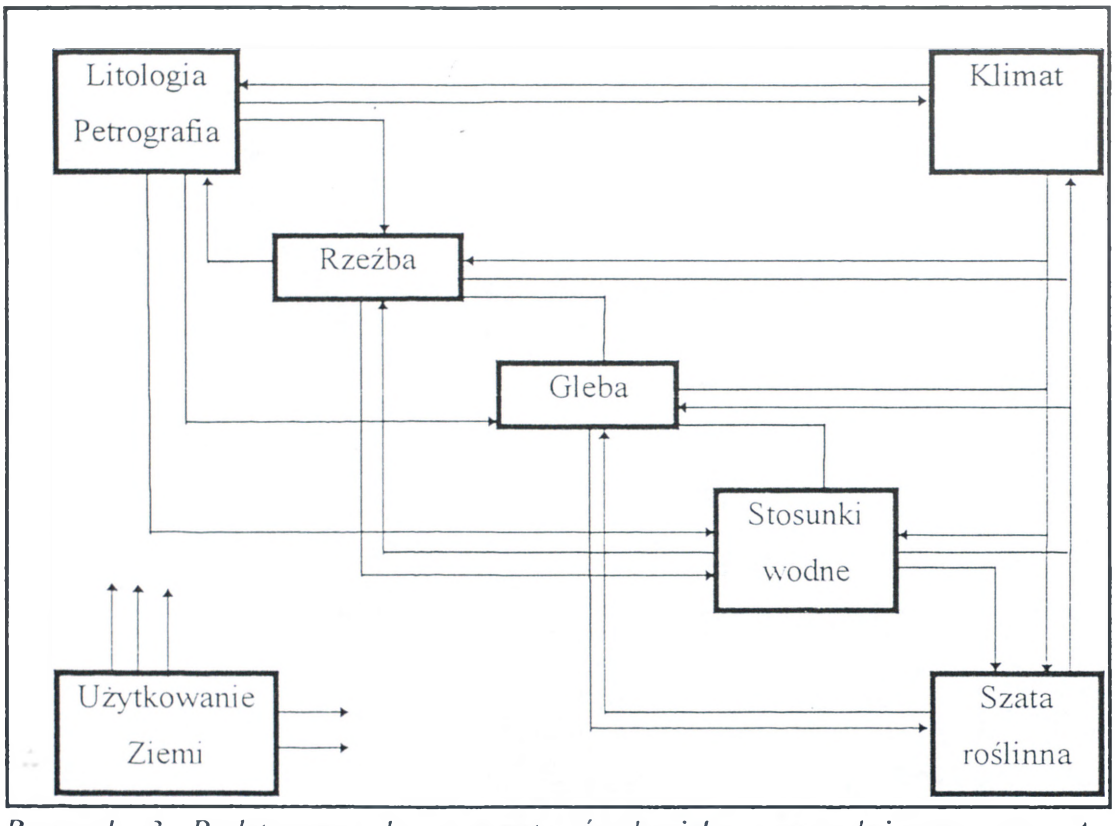
- klimat - to całokształt stanów pogody, właściwych danej miejscowości lub krainie i przeciętny przebieg rocznego rytmu ich zmian w obrębie dłuższego okresu czasu[42];
- obieg wody - to całość jej cyrkulacji ujmowana w silnym uogólnieniu w pięciu pozycjach: parowanie z lądów, parowanie z mórz, woda oddawana lądom w postaci opadów, woda oddawana morzom, spływ z lądów do mórz[43];
- gleby - to cienka przypowierzchniowa warstwa skorupy ziemskiej w zasięgu działania czynników atmosferycznych[44] inaczej - strefa wietrzenia lub jej część[45];
- współczesne procesy rzeźbotwórcze - to całokształt procesów powodujących powstawanie zmian w ukształtowaniu terenu[46];
- szata roślinna - (inaczej flora) to całokształt świata roślinnego występującego w danym środowisku geograficznym i w danej epoce historii Ziemi[47];
- świat zwierzęcy - (inaczej fauna) całokształt zwierząt występujących w danym środowisku geograficznym np. w morzu, w jeziorze, w makroregionie itp.[48];
- ekosystemy - to układ współdziałania grup roślinnych i zwierzęcych[49] - w pracy pojęcie rozumiane jest wyżej a mianowicie jako układ współdziałania człowiek - świat roślinny i zwierzęcy[50].

Innego podziału dokonał A. Richling w "Kompleksowej geografii fizycznej"[51] przedstawiając podział na następujące geokomponenty: litologię i

---

41 Jaroszewski L. op.cit. s. 219
42 Pietkiewicz St. op.cit. s. 199
43 Pietkiewicz St. op.cit. s. 289
44 Pietkiewicz St. op.cit. s. 141
45 Jaroszewski L. op.cit. s. 81
46 Starkel L. op.cit. s. 412
47 Pietkiewicz St. op.cit. s. 116
48 Pietkiewicz St. op.cit. s. 112
49 Pietkiewicz St. op.cit. s. 93
50 Starkel L. op.cit. s. 514
51 Richling A. op.cit. s. 64

petrografię, rzeźbę, klimat, stosunki wodne, gleba, szata roślinna oraz użytkowanie ziemi.



Rysunek 3 Podstawowe komponenty środowiska przyrodniczego wg. A. Richlinga 1992r. Kompleksowa geografia fizyczna. PWN, Warszawa 1992. s. 65.

A. Richling prezentując modele powiązań cech środowiska geograficznego[52], przedstawił również podziały według innych geografów. Przedstawiony został podział na czynniki środowiska geograficznego według K. German[53] na: budowę geologiczną, rzeźbę terenu, stosunki wodne, glebę, klimat, roślinność.

Z analizy przedstawionych podziałów wywnioskować można, że przedstawione przez różnych geografów podziały środowiska geograficznego na

---

[52] Richling A. op.cit. s. 229

[53] Richling A. op.cit. s. 250

geokomponenty są bardzo podobne, brak jest jednak podziału uniwersalnego - powszechnie przyjętego i akceptowalnego. Uwzględniając, że przyjęty do badań podział powinien uwzględniać wpływ czynników fizycznogeograficznych na OP OZT, przeprowadziłem analizę porównawczą podziałów dokonanych przez różnych geografów, w aspekcie wpływu na OP OZT (tabela 5).

Podział środowiska geograficznego na geokomponenty według.			
L. Starkel[54]	**A. Richlinga**[55]	**K. German**[56]	**T. Bartkowski**[57]
budowa geologiczna	litografia i retrografia	budowa geologiczna	-
rzeźba	rzeźba	rzeźba terenu	rzeźba
klimat	klimat	klimat	klimat
obieg wody	stosunki wodne	stosunki wodne	wody powierzchniowe
gleba	gleba	gleba	gleba
współczesne procesy rzeźbotwórcze	-	-	-
szata roślinna	szata roślinna	roślinność	roślinność
świat zwierzęcy	-	-	świat zwierzęcy
ekosystemy	użytkowanie ziemi	-	-

Tabela 5. Podstawowe podziały środowiska geograficznego na geokomponenty

Z porównania wymienionych podziałów wynika, że wszyscy autorzy wyodrębniają pięć takich samych geokomponentów - chociaż różnie je nazywają. Są to: rzeźba, klimat, stosunki wodne, gleba i szata roślinna. Trzech autorów wyodrębnia budowę geologiczną, dwóch świat zwierzęcy i użytkowanie ziemi. Jeden zaś tylko współczesne procesy rzeźbotwórcze. Odmienne czynniki wymieniane są w geografii wojennej. Odmienność ta wynika z zakresu tematycznego jaki ona obejmuje. Obok czynników fizycznogeograficznych wymieniane są czynniki ekonomiczne i społeczno - polityczne. Rozbieżności w

---

[54] Starkel L. op.cit. s. 224

[55] Richling A. op.cit. s. 64

[56] Richling A. op.cit. s. 229

[57] Bartkowski T. Zastosowanie geografii fizycznej. PWN, Warszawa 1986, s. 39

interpretowaniu grup czynników przez różnych geografów spowodował konieczność sformułowania następującego całościowego rejestru czynników fizycznogeograficznych[58]:

A. Rzeźba terenu[59]:

- wysokość nad poziomem morza;
- wysokość względna;
- nachylenie;
- ekspozycja;
- forma rzeźby;
- współczesne procesy morfogenetyczne (zmiany).

B. Klimat[60]:

- temperatura powietrza;
- dobowa amplituda temperatury;
- temperatura maksymalna;
- temperatura minimalna;
- ciśnienie atmosferyczne;
- ciśnienie pary wodnej;

---

[58] Podstawą przyjętego rejestru były następujące pozycje literatury:
Starkel L.: Geografia Polski środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa 1991
Lijewski T.: Geografia transportu Polski. PWE Warszawa 1986.
Boryczka J.: Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, Tom VII. Zmiany wiekowe klimatu Polski. Wyd., Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1992.
Staszewski J., Uhorczak F.: Geografia fizyczna w liczbach. Wyd. II. PWN Warszawa 1966
Pietkiewicz St., Żmuda S.: Słownik pojęć geograficznych. Wiedza Powszechna. Warszawa 1973.

[59] Staszewski J., Uhorczak F.: Geografia fizyczna w liczbach. Wyd. II. PWN Warszawa 1966 s. 32
Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WLOP i WOPL. Materiały z konferencji naukowej. WOSR. Jelenia Góra 1993.s. 10

[60] Boryczka J.: Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, Tom VII. Zmiany wiekowe klimatu Polski. Wyd., Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1992 s. 8

- wilgotność bezwzględna;
- wilgotność właściwa;
- wilgotność względna;
- niedosyt wilgotności;
- prędkość wiatru;
- zachmurzenie;
- opad atmosferyczny;
- dnia z wiatrem > 10 m/s;
- dni z ciszą;
- dni pogodne;
- dni pochmurne;
- dni z mgłą;
- dni z opadem.

C. Stosunki wodne[61]:

- opad;
- parowanie;
- pokrywa śnieżna;
- bagna i torfowiska;
- zbiorniki i źródła podziemne;
- rzeki i jeziora;
- bilans wodny.

---

[61] Starkel L. op.cit. s. 357-386

D. Gleba:

- typ gleb;
- przejezdność gleb.

E. Szata roślinna[62]:

- elementy geograficzne flory;
- kompleksy zbiorowisk flory;
- oddziaływanie człowieka na florę.

F. Budowa geologiczna[63]:

- rodzaje skał;
- wiek skał;
- rozmieszczenie przestrzenne skał;
- zjawiska geologiczne - mineralizacja;
- zjawiska geologiczne - okruszcowanie;
- zjawiska geologiczne - strzaskanie tektoniczne;
- zjawiska magnetyczne.

G. Świat zwierzęcy[64]:

- występowanie gatunków fauny;
- migracja;
- oddziaływanie człowieka na faunę.

---

[62] Starkel L. op.cit. s. 444-494

[63] Jaroszewski L. op.cit. s. 23

[64] Starkel L. op.cit. s. 495-512

H. Użytkowanie ziemi[65]:

- sieć drogowa;
- sieć kolejowa;
- sieć energetyczna;
- żegluga śródlądowa i morska;
- zabudowa.

I. Współczesne procesy rzeźbotwórcze[66]:

- denudacja (niszczenie) chemiczna;
- spłukiwanie i erozja;
- procesy fluwialne (na skutek działania lodowców);
- procesy grawitacyjne (osuwanie się skał itp.);
- procesy antropogeniczne (działalność człowieka).

2.3.2. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych pod względem ich wpływu na OP OZT - metodą analizy[67]

Zastosowane procedury metody analizy w procesie weryfikacji czynników przyjąłem za płk. Wiśniewskim[68], jako „... złożoną metodę badawczą", która obejmowała:

---

[65] Pietkiewicz St. op.cit. s. 131
Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WLOP i WOPL. Materiały z konferencji naukowej. WOSR. Jelenia Góra 1993.s. 10
Lijewski T.: Geografia transportu Polski. PWE Warszawa 1986. s. 15

[66] Starkel L. op.cit. s. 413-437

[67] Podstawowe dane wykorzystywane w procesie analizy zawarte są w załączniku 2

[68] Wiśniewski E., Jagiełło K., Nowakowski J.. Metodyka badań naukowych. ASG WP. Warszawa 1983. s. 129

- rozłożenie geokompleksu na czynniki fizycznogeograficzne;
- zbadanie wpływu poszczególnych czynników fizycznogeograficznych na OP OZT.

W wyniku przeprowadzonej analizy czynników fizycznogeograficznych wyodrębniłem te, które zasadniczo wpływają na prowadzenie OP OZT. Czynniki te to:

a) wysokość względna;

b) temperatura minimalna;

c) temperatura maksymalna;

d) prędkość wiatru;

e) zachmurzenie;

f) opad atmosferyczny;

g) dni z mgłą;

h) pokrywa śnieżna;

i) bagna i torfowiska;

j) rzeki i jeziora;

k) przejezdność gleb;

l) kompleksy zbiorowisk flory;

m) sieć drogowa;

n) zabudowa.

2.3.3. Weryfikacja czynników fizycznogeograficznych pod względem ich wpływu na OP OZT - ankietowanie

W tym etapie badań konieczna była weryfikacja otrzymanych wyników badań z opinią środowiska. Do weryfikacji tej zastosowałem ankietowanie jako jedna z metod badania sądów, dostarczającej badaczowi informacji o stanie rzeczy, opiniach, poglądach albo przekonaniach[69]. Zastosowana procedura badawcza polegała na zdobyciu pożądanych informacji respondentów za pomocą drukowanej listy pytań.

Sporządzony kwestionariusz ankiety zatytułowanej: Wpływ warunków fizycznogeograficznych na obronę przeciwlotniczą ogólnowojskowego związku taktycznego[70] zawierał pytanie o następującej treści: „W jakim stopniu dany czynnik fizycznogeograficzny wpływa na prowadzenie obrony powietrznej (przeciwlotniczej)?" Wymieniłem zidentyfikowane czynniki wraz z pięcioma typami odpowiedzi:

N - nie ma wpływu;

P - posiada wpływ ale nie decydujący o możliwościach bojowych WOPL;

D- - posiada decydujący ujemny wpływ;

D+ - posiada decydujący dodatni wpływ;

Z - nie mam zdania.

Ankietowaniu zostało poddanych 51 respondentów. Byli oni pracownikami naukowymi AON i WSOWOPL oraz słuchaczami Wyższych Kursów Doskonalenia Oficerów które prowadzone były w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Obrony Przeciwlotniczej w Koszalinie.

---

[69] Wiśniewski E. op.cit. s.108

[70] Pełny arkusz ankiety i podstawowe dane metrykalne badanej populacji zawarte są w załączniku 3

Reprezentowali oni trzy specjalności wojsk obrony przeciwlotniczej:

pierwsza grupa - specjaliści artylerii przeciwlotniczej - 21 osób, stanowiła 41% ankietowanych;

druga grupa - specjaliści rakiet przeciwlotniczych - 24 osoby, stanowiła 47% ankietowanych;

trzecia grupa - specjaliści wojsk radiotechnicznych - 6 osób, stanowiła 12% ankietowanych.

Przekrój respondentów pod względem zajmowanych stanowisk był szeroki, od dowódcy plutonu do dowódcy pułku. Największą grupę stanowili dowódcy baterii i kompanii. Dokonując analizy wyników ankiety pod kątem określenia, które z czynników fizycznogeograficznych wywierają wpływ na OP OZT, dokonałem podziału wszystkich wymienionych czynników na te, które wywierają zasadniczy wpływ oraz te, który wywierają wpływ pomniejszy lub nie wywierają żadnego wpływu. Kryterium jakie przyjąłem dla dokonania podziału było następujące - jeżeli ponad 50 % respondentów w ankietach stwierdziło, że dany czynnik posiada decydujący ujemny lub dodatni wpływ wówczas taki czynnik zaliczyłem do zasadniczych.

Po przeanalizowaniu wyników ankiety wyselekcjonowałem następujące czynniki fizycznogeograficzne:

a) wysokość nad poziomem morza;

b) wysokość względna;

c) nachylenie;

d) temperatura powietrza;

e) prędkość wiatru;

f) zachmurzenie;

g) opad atmosferyczny;

h) dni z mgłą;

i) pokrywa śnieżna;

j) bagna i torfowiska;

k) rzeki i jeziora;

l) przejezdność gleb;

m)kompleksy zbiorowisk flory;

n) sieć drogowa;

o) zabudowa.

Spośród czynników, które uzyskały ponad 50% odpowiedzi pozytywnych wskazujących na decydujący wpływ danego czynnika na OP OZT w wyniku ich porównania z wynikami przeprowadzonych przeze mnie analiz wyodrębniłem grupę czynników, których wpływ w badaniach był różny. Czynnikami tymi są:

- wysokość nad poziomem morza;
- nachylenie;
- temperatura powietrza;
- dni z opadem;

Wymienione czynniki, wyselekcjonowane w wyniku ankietowania otrzymały tak dużą liczbę odpowiedzi o decydującym wpływie najprawdopodobniej przez utożsamianie ich z innymi czynnikami. Założyłem, że czynniki te zostały utożsamiane :

- wysokość nad poziomem morza z wysokością względną;
- nachylenie z wysokością względną;
- temperatura powietrza z temperaturą minimalną i temperaturą maksymalną;
- opad atmosferyczny z dniami z opadem atmosferycznym.

Założenie to zweryfikowałem poprzez obliczenie współczynnika Cramera[71], stosując arkusz kalkulacyjny, a wyniki weryfikacji ująłem w tabeli 6.

Lp.	Czynnik nr 1	Czynnik nr 2	Wsp. Cramera		Teza
			V^2	Siła związku	
1	2	3	5	6	8
1.	wysokość nad pozi. morza	wysokość względna	0.833	bardzo duża	potwierdzona
2.	nachylenie	wysokość względna	0.624	bardzo duża	potwierdzona
3.	temperatura powietrza	temperatura min.	0.724	bardzo duża	potwierdzona
4.	temperatura powietrza	temperatura maks.	0.788	bardzo duża	potwierdzona
5.	dni z opadem	opad atmosfer.	0.833	bardzo duża	potwierdzona

Tabela 6. Analiza wybranych wyników ankiety

2.3.4. Wnioski

Spośród czynników fizycznogeograficznych wyselekcjonowanych w wyniku ankietowania i porównania ich z czynnikami wyselekcjonowanymi w wyniku analizy wnioskuję, że zasadniczy wpływ na OP OZT mają następujące czynniki:

a) wysokość względna;

b) temperatura minimalna;

c) temperatura maksymalna;

d) prędkość wiatru;

e) zachmurzenie;

---

[71] Współczynnik Cramera jest wartością odzwierciedlającą wzajemne powiązanie danych podczas ich obróbki statystycznej. Umożliwia on określenie czy dane w poszczególnych kwestionariuszach są wzajemnie od siebie zależne i w jakim stopniu. Na podstawie: Statystyka nie jest trudna WE Warszawa 1992.

f) opad atmosferyczny;

g) dni z mgłą;

h) pokrywa śnieżna;

i) bagna i torfowiska;

j) rzeki i jeziora;

k) przejezdność gleb;

l) kompleksy zbiorowisk flory;

m)sieć drogowa;

n) zabudowa.

2.4. Skala ocen

Jednym z najważniejszych elementów oceny jest miernik sądu wartościującego. Kryteria wartości mogą być różnej natury, w tym autonomiczne, czy nieporównywalne ze sobą. Powoduje to, że ustalenie skali wartości kompleksowych realizowane jest jedynie drogą sprowadzenia ich do wspólnego mianownika (D. L. Armand sformułował to następująco: "... jeżeli zostaną one unormowane[72]"). W ocenianym geokompleksie takim wspólnym mianownikiem był stopień zmniejszenia możliwości bojowych obrony powietrznej na skutek wpływu szczególnych warunków fizycznogeograficznych.

W przeprowadzonych przeze mnie badaniach każdy z wyselekcjonowanych czynników fizycznogeograficznych został oceniony osobno. Dla każdego z nich określiłem wartość graniczną i przydzieliłem mu wartość od 25 do 100 punktów. Określając wartość graniczną dla poszczególnych czynników określiłem jednocześnie wartość intensywności występowania danego czynnika na terenie Polski oraz wartość dla której czynnik w zasadniczy sposób wpływa na

---

[72] Armand D.L. Nauka o krajobrazie. PWN Warszawa 1975.

OP OZT. Jeżeli któryś z czynników fizycznogeograficznych ma możliwość zniwelowania możliwości bojowych obrony powietrznej prawie do zera, wówczas czynnik ten oceniłem na 100 punktów. Jeżeli intensywność oddziaływania czynnika fizycznogeograficznego na obronę powietrzną jest mniejsza wówczas czynnik ten otrzymał mniejszą liczbę punktów 75, 50 lub 25.

Do badań przyjąłem subiektywną metodę oceny. Poszczególne czynniki oceniłem następująco:

A. Wysokość względną - przyjąłem wartość 100 punktów, gdyż przy wartościach równych 1000 m (wartości takie a nawet większe są w wysokich górach np. Tatrach) możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego oraz jego skutecznego ostrzału zmniejszają się prawie do zera.

B. Maksymalna temperatura powietrza - przyjąłem wartość 50 punktów, gdyż w temperaturze powyżej + 45 °C większość sprzętu nie może pracować[73]. Temperatura ta wpływa również w znacznym stopniu na żołnierzy. Założyłem również, że temperatura ta nie zniweluje jednak możliwości systemu OP do zera. Należy jednak podkreślić, że wartość punktów w zależności od temperatury może wynosić 0 punktów dla temperatur do 45° C i 50 punktów powyżej tej temperatury. Zmiana ta następuje skokowo.

C. Minimalna temperatura powietrza - przyjąłem wartość 50 punktów, gdyż w temperaturze poniżej - 40 °C większość sprzętu nie może pracować, temperatura ta wpływa również w znacznym stopniu na żołnierzy Podobnie jak temperatura maksymalna nie zniweluje ona możliwości systemu OP do zera. Należy jednak podkreślić, że w zależności od temperatury wartość punktów może wynosić 0 dla temperatur do -40° C i 50 punktów poniżej tej temperatury. Zmiana ta następuje skokowo.

D. Prędkość wiatru oceniłem na 75 punktów dla prędkości 20 m/s, gdyż przy wietrze o takiej sile nie może pracować większość sprzętu OP, ponieważ siła

---

[73] Patrz załącznik 4

wiatru jest tak duża. że następują wówczas nawet uszkodzenia budynków[74].

E. Zachmurzenie oraz mgły oceniłem po 50 punktów gdy zachmurzenie powyżej 8 stopni występowałoby przez 365 dni w roku. Wartość ta wynika z wpływu widoczności na zasięg wykrycia wzrokowego, co jest jednoznaczne ze zmniejszeniem zasięgów ognia armat i przenośnych zestawów rakietowych. Wpływ tego czynnika znacznie wzrasta przy stosowaniu intensywnych zakłóceń[75].

F. Przejezdność w porze suchej i porze wilgotnej oceniłem na 25 punktów, w trzystopniowej skali przejezdności terenu, zgodnie z mapą przejezdności terenu Polski w porze suchej i wilgotnej:

- 1 stopień - teren łatwo przejezdny - 0 punktów;
- 2 stopień - teren trudno przejezdny - 15 punktów;
- 3 stopień - teren nieprzejezdny - 25 punktów.

G. Gęstość drożni oceniłem na 25 punktów dla gęstości drożni 130 km/100km^2, gdy gęstość rośnie wartość punktowa maleje.

H. Opad oceniłem na 25 punktów przy opadach 250 mm/30 dni. Taka wartość opadów miesięcznych może spowodować brak możliwości manewrowania wojsk poza drogami utwardzonymi.

I. Pokrywę śnieżną oceniłem na 25 punktów przy jej grubości wynoszącej 25 cm. Warstwa taka w znacznym stopniu uniemożliwia manewr wojsk[76].

J. Bagna, torfowiska, rzeki, jeziora, kompleksy leśne oraz zabudowę oceniłem na 100 punktów przy 100% zajętości terenu przez te czynniki. W wyniku porównania zajętości kwadratów mapy o boku 2 km z możliwością rozmieszczenia w danym terenie pododdziałów artylerii przeciwlotniczej i

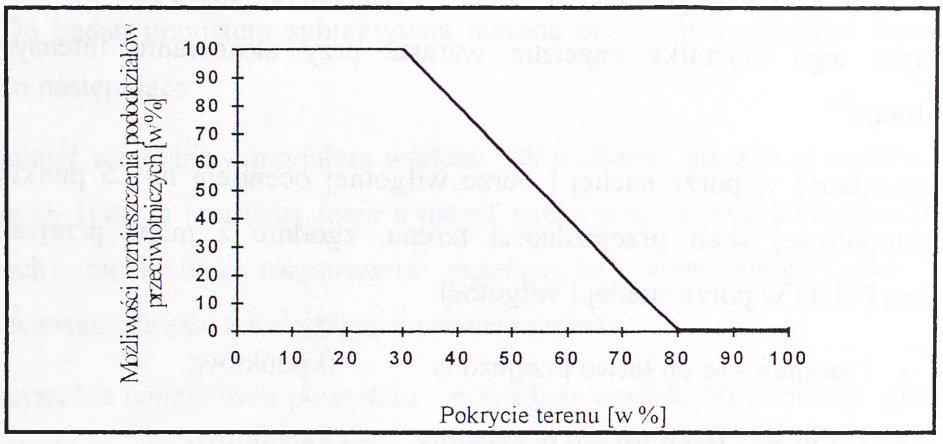
---

[74] Patrz załącznik 5

[75] Zagadnienie to jest szeroko poruszane przez Ostrokólskiego A.: Projektowanie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych z uwzględnieniem warunków terenowych i klimatycznych Polski, rozprawa habilitacyjna. AON, Warszawa 1992.

[76] Patrz opis czynnika w załączniku 2

pododdziałów rakiet przeciwlotniczych otrzymałem wykres zależności możliwości rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych w terenie w funkcji zajętości terenu przez naturalne i antropogeniczne przeszkody terenowe. Dane wyjściowe oraz obliczenia, które były podstawą wykonania wykresu (rysunek 4) zawarte są w załączniku 6.



Rysunek 4. Wykres możliwości rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych w funkcji pokrycia (zajętości) terenu

Zestawienie wszystkich wartości punktów bonitacyjnych przy określonej intensywność występowania danego czynnika przedstawiłem w tabeli 7.

Czynnik	wartość w punktach bonitacyjnych	intensywność występowania
wysokość względna	100	1000 m
tem. powietrza - maksymalna	50	+ 40 °C
- minimalna	50	- 40 °C
prędkość wiatru	75	20 m/s
zachmurzenie	50	365 dni/rok
mgły	50	365 dni/rok
przejezdność pora sucha	25	3 st..
pora wilgotna	25	3 st.
gęstość drożni	25	130 km/100km^2
opad	25	250 mm/30 dni
pokrywa śnieżna	25	25 cm
bagna i torfowiska	100	100 %
rzeki i jeziora	100	100 %
kompleksy leśne	100	100 %
zabudowa	100	100 %

Tabela 7. Maksymalne wartości punktowe czynników fizycznogeograficznych

2.5. Regionalizacja terenu Polski na potrzeby waloryzacji

Waloryzację terenu Polski metodą bonitacji punktowej przeprowadziłem dzieląc teren kraju na rejony, według których był on badany. W wyniku analizy literatury z zakresu regionalizacji fizycznogeograficznej[77] stwierdziłem, że w naukach związanych z geografią obowiązują dwa zasadnicze podziały terenu Polski. Podział polityczny na województwa oraz podział fizycznogeograficzny - opracowany przez prof. J. Kondrackiego. Podział ten oparty jest o siedem szczebli. Poszczególnym szczeblom nadano następujące nazwy:

- obszar fizycznogeograficzny;
- strefa;
- prowincja;
- podprowincja;
- makroregion;
- mezoregion;
- mikroregion.

Analizując obszar i stopień szczegółowości opisu poszczególnych szczebli podziału zawarty w literaturze do dalszych badań wybrałem szczebel makroregionu. O wyborze zdecydował przede wszystkim stopień szczegółowości stosowany w opisach makroregionów oraz ich przydatność do oceny warunków OP OZT.

Dokonanie podziału Polski na jednostki (celowo omijam słowa typu rejony, prowincje, części itp. gdyż w geografii fizycznej regionalnej - będącej częścią geografii fizycznej[78] - określenia te mają ścisłe terytorialne znaczenie) terenu

---

[77] Kondracki J.: Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej. PWN. Warszawa 1976.
Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd. 3, PWN Warszawa 1978.
Starkel L. op.cit. s. 561,
Richling A. op.cit. s. 180

[78] Kondracki J.: Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej. PWN. Warszawa 1976. s. 9

rozpocząłem od analizy literatury z zakresu metod i skali regionalizacji.

W Polsce większość spośród dostępnych map regionalizacji fizycznogeograficznej Polski utożsamiana jest z podziałem według J. Kondrackiego[79]. Jednocześnie z regionalizacją przyjęto międzynarodowy dziesiętny system oznaczeń fizycznogeograficznych, w którym pierwsza cyfra oznacza - strefę, druga - prowincję, trzecia - podprowincję następne po kropce - makroregiony. Przyjęty przeze mnie poniżej wymieniony podział Polski na rejony fizycznogeograficzne przedstawiłem na rysunku 5.

Podział Polski na makroregiony:

3-4 Europa Zachodnia:

3 Pozaalpejska Europa Zachodnia:

31 Niż środkowo-europejski:

313 Pobrzeża Południowobałtyckie:

313.3 Pobrzeże Szczecińskie;

313.5 Pobrzeże Słowińskie;

313.6 Pobrzeże Gdańskie;

314-315 Pojezierze Południowobałtyckie:

314.4 Pojezierze Zachodniopomorskie;

314.5 Pojezierze Wschodniopomorskie;

314.6-7 Pojezierze Południowopomorskie;

314.8 Dolina Dolnej Wisły;

314.9 Pojezierze Iławskie;

315.2 Pojezierze Chełmińsko - Dobrzyński;

315.3 Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka;

---

[79] Starkel L. op.cit. s. 568

LEGENDA

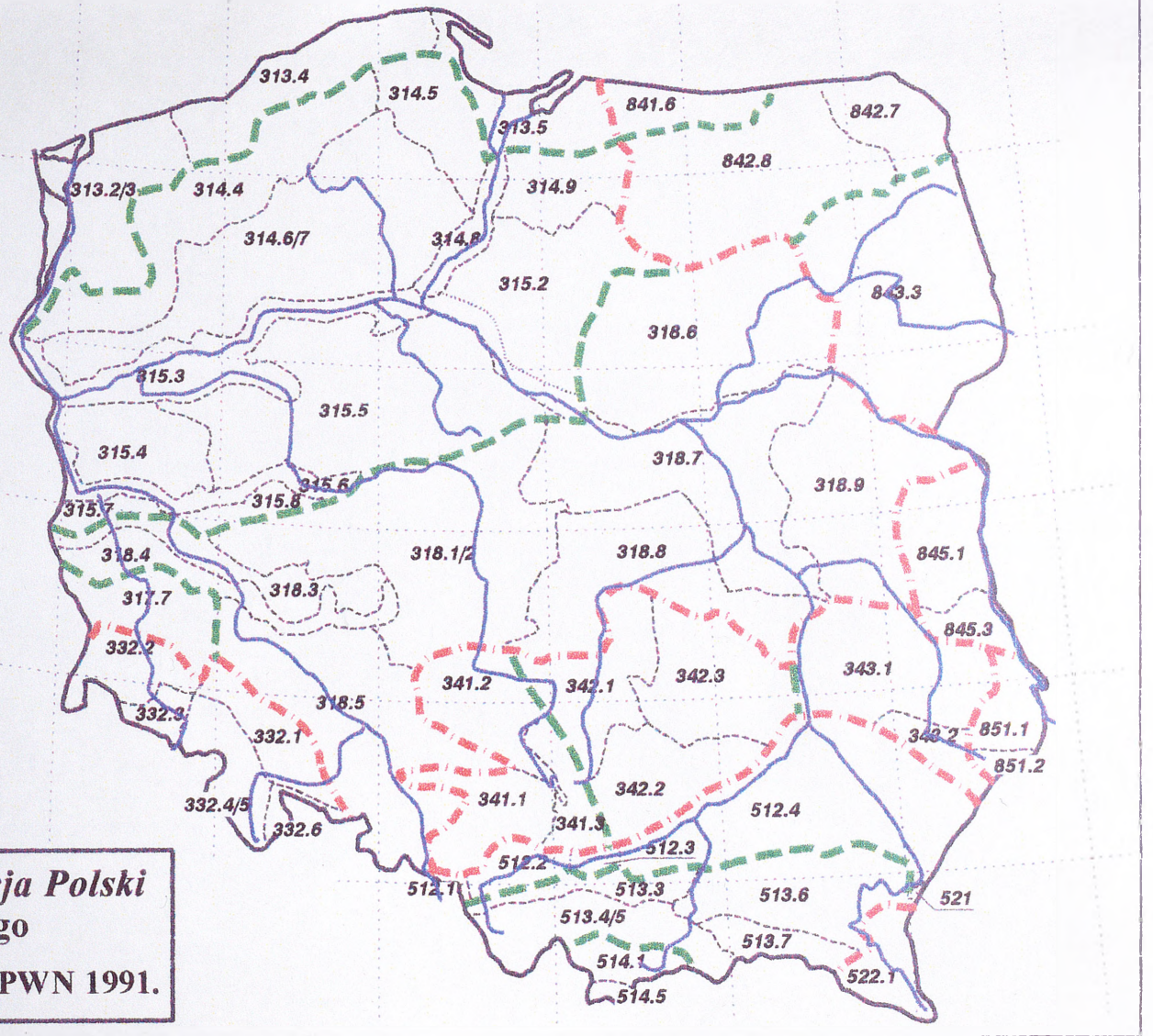
granica państwa

granica prowincji

granica podprowincji

granica makrorejonu

315.2 nazwa makroregionu w układzie dziesiętnym



Rysunek 5. Regionalizacja Polski wg. J. Kondrackiego

Geografia Polski. Starkel L. PWN 1991.

315.4 Pojezierze Lubuskie;

315.5 Pojezierze Wielkopolskie;

315.6 Pradolina Warciańsko - Odrzańska;

315.7-8 Wzniesienia Zielonogórskie;

315.9 Pojezierze Leszczyńskie.

317 Niziny Sasko - Łużyckie:

317.7 Nizina Śląsko - Łużyckie;

318 Niziny Środkowopolskie:

318.1-2 Nizina Południowowielkopolska;

318.3 Obniżenie Milicko - Głogowskie;

318.4 Wał Trzebnicki;

318.5 Nizina Śląska;

318.6 Nizina Północnomazowiecka;

318.7 Nizina Środkowomazowiecka;

318.8 Wznesienia Południowomazowiecke;

318.9 Nizina Południowopodlaska.

33 Masyw Czeski:

332 Sudety:

332.1 Pogórze Sudeckie;

332.2 Pogórze Zachodniosudeckie;

332.3 Sudety Zachodnie;

332.4-5 Sudety Środkowe;

332.6 Sudety Wschodnie.

34 Wyżyna Małopolska:

341 Wyżyna Śląsko - Krakowska:

341.1 Wyżyna Śląska;

341.2 Wyżyna Woźnicko - Wieluńska;

341.3 Wyżyna Krakowsko - Częstochowska.

342 Wyżyna Środkowomałopolska:

342.1 Wyżyna Przedborska;

342.2 Niecka Niedziańska;

342.3 Wyżyna Kielecko - Sandomierska.

343 Wyżyna Wschodniomałopolska:

343.1 Wyżyna Lubelska;

343.2 Roztocze.

51 Zachodnie i Północne Podkarpacie:

512 Północne Podkarpacie:

512.1 Kotlina Ostrowska;

512.2 Kotlina Oświęcimska;

512.3 Brama Krakowska;

512.4-5 Kotlina Sandomierska.

513 Zewnętrzne Karpaty Zachodnie:

513.3 Pogórze Zachodniobeskodzkie;

513.4-5 Beskidy Zachodnie;

513.7 Pogórze Środkowobeskodzkie;

513.8 Beskidy Środkowe.

514 Centralne Karpaty Zachodnie:

514.1 Obniżenie Orawsko - Podhalańskie;

514.5 Łańcuch Tatrzański.

52 Karpaty Wschodnie:

521Wschodnie Podkarpacie.

522 Beskidy Wschodnie:

522.1 Beskidy Lesiste.

8-9 Europa Wschodnia:

8 Niż Wschodnio Europejski:

84 Niż wschodnio Bałtycki:

841 Pobrzeża Wschodniobałtyckie:

841.6 Nizina Staropruska.

842 Pojezierza Wschodniobałtycki:

842.7 Pojezierze Mazurskie;

842.8 Pojezierze Litewskie.

843 Wysoczyzny Podlasko - Białoruskie:

843.1 Nizina Północnopodlaska.

84 Polesie:

845 Polesie Zachodnie:

845.1 Polesie Podlaskie;

845.3 Polesie Wołyńskie.

85 Wyżyny Ukraińskie:

851 Wyżyna Wołyńska:

851.1 Wyżyna Zachodniowołyńska;

851.2 Kotlina Pobuża.

2.6. Ilościowe zróżnicowanie środowiska geograficznego metodą bonitacji punktowej

Przydatność poszczególnych makroregionów, określiłem metodą scalania (dodawania), polegającą na uznaniu cech ocenianego obiektu za równoważne oraz przyjęciu założenia, że ich wartości mogą być sumowane, mimo że cechy różnią się jakościowo.

Czynnik fizycznogeograficzny	Przydział do grupy
wysokość względna	A
tem. powietrza - maksymalna	B
- minimalna	B
prędkość wiatru	C
zachmurzenie	D
mgły	D
bagna i torfowiska	E
przejezdność pora sucha	E
pora wilgotna	E
gęstość drożni	E
opad	E
pokrywa śnieżna	E
bagna i torfowiska	F
rzeki i jeziora	F
kompleksy leśne	F
zabudowa	F

Tabela 8. Podział czynników fizycznogeograficznych

W tabeli 8 przedstawiłem podział czynników fizycznogeograficznych na sześć grup (A, B, C, D, E, F). Weryfikatorem podziału był zakres możliwości bojowych OP OZT na które dany czynnik fizycznogeograficzny wpływa w sposób zasdniczy.

A - możliwości bojowe;

B - możliwości techniczne;

C - możliwości techniczne;

D - możliwości rozpoznania wzrokowego;

E - możliwości manewrowe - przemieszczanie sprzętu.

F - możliwości manewrowe - rozmieszczenia sprzętu.

Arkusz kalkulacji waloryzacji terenu Polski dla potrzeb OP OZT metodą bonitacji przedstawiłem w załączniku 7.

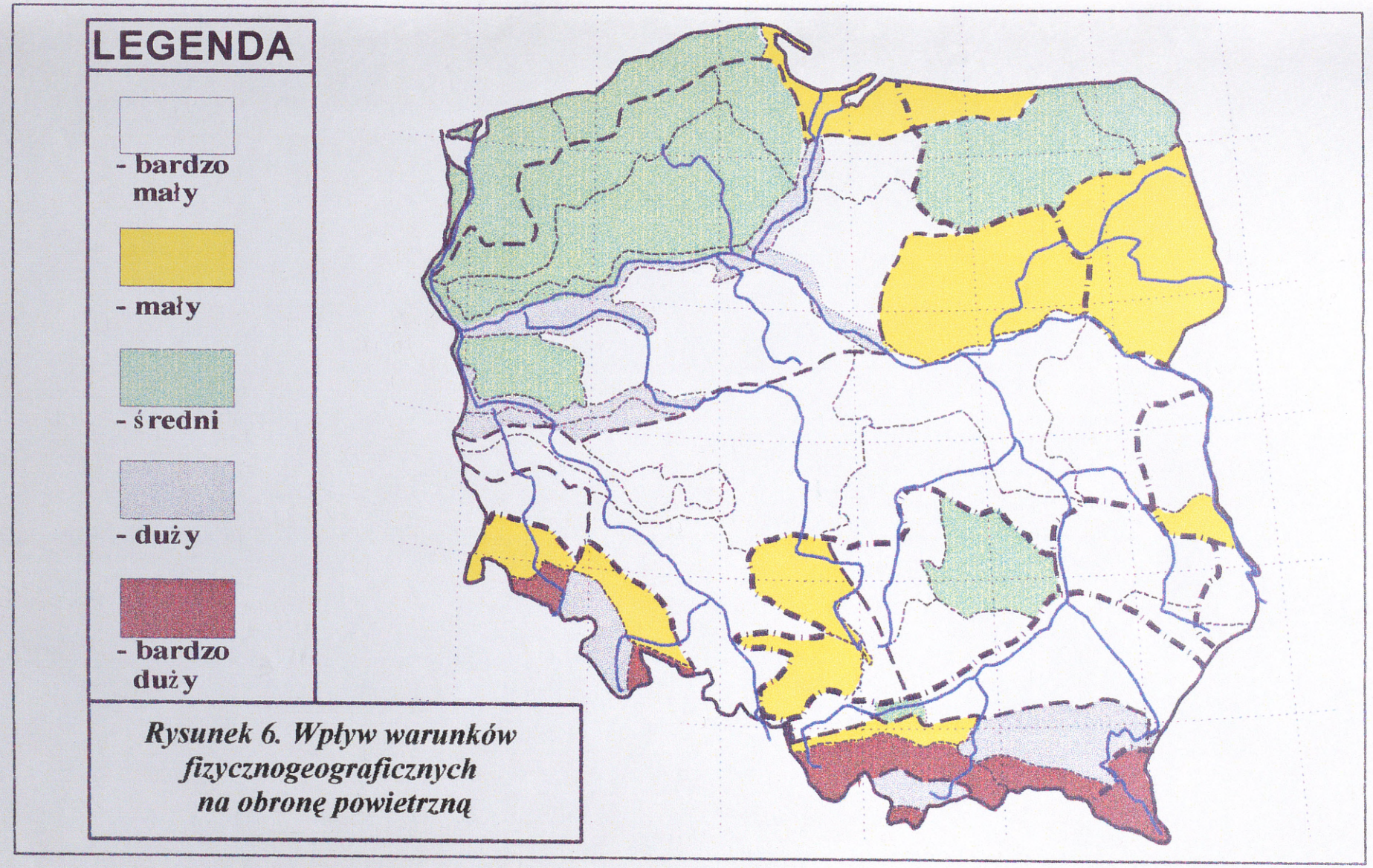
Otrzymane wartości punktowe wynosiły średnio 100 pkt. w porze suchej i 107 pkt. w porze wilgotnej. Wahały się one od 32,5 pkt. do 238 w porze wilgotnej.

W tym miejscu pragnę kolejny raz przytoczyć powielaną przez wielu geografów ocenę metody bonitacji punktowej jaką wyraziła Ł. I. Muchina. Podkreśla ona, że "... metoda bonitacji punktowej stanowi modyfikację oceny słownej. Punkty zastępują słowa, jak :przydatny, złożony, trudny, lub mało-, średnio- i bardzo przydatny do pełnienia danej funkcji. Określenie wartości punktowych musi się odbyć drogą arbitralnych decyzji i wynikający stąd subiektywizm w poważnym stopniu obniża szybkiej i łatwej w zastosowaniu metody".

Na podstawie skrajnych wartości otrzymanych w wyniku bonitacji, przyjąłem następujące oceny końcowe wpływu warunków fizycznogeograficznych na OP OZT:

- bardzo mały do 80 pkt.;
- mały od 80 pkt. do 110 pkt.;
- średni od 110 pkt. do 140 pkt.;
- duży od 140 pkt. do 190 pkt.;
- bardzo duży od 190 pkt..

Na tej podstawie opracowałem mapę wpływu warunków fizycznogeograficznych na obronę powietrzną OZT - rysunek 6.



Rysunek 6. Wpływ warunków fizycznogeograficznych na obronę powietrzną

Na podstawie przeprowadzonych badań, spośród wszystkich makroregionów Polski wyszczególniłem pięć grup charakterystycznych makroregionów: góry, teren lesisto - jeziorny, teren zurbanizowany, przeszkody wodne, wybrzeże morskie.

W poszczególnych grupach wyznacznikiem przydziału rejonu do grupy było nasilenie intensywności występowania poszczególnego czynnika fizycznogeograficznego.

W górach decydujący wpływ miały :

- wysokość względna;
- przejezdność;
- gęstość drożni;
- pokrywa śnieżna;
- kompleksy leśne.

W terenie lesisto - jeziorny:

- przejezdność;
- gęstość drożni;
- bagna i torfowiska;
- rzeki i jeziora;
- kompleksy leśne.

W terenie zurbanizowanym:

- zabudowa.

Na przeszkodzie wodnej:

- bagna i torfowiska;
- rzeki i jeziora;
- kompleksy leśne.

Na wybrzeżu morskim:

- wysokość względna;
- bagna i torfowiska;
- rzeki i jeziora;
- kompleksy leśne.

Do poszczególnych grup zaliczyłem następujące makroregiony:

Góry :

332.1 Pogórze Sudeckie;

332.2 Pogórze Zachodniosudeckie;

332.3 Sudety Zachodnie;

332.4-5 Sudety Środkowe;

332.6 Sudety Wschodnie;

513.3 Pogórze Zachodniobeskodzkie;

513.4-5 Beskidy Zachodnie;

513.7 Pogórze Środkowobeskodzkie;

513.8 Beskidy Środkowe;

542.3 Wyżyna Kielecko - Sandomierska;

514.1 Obniżenie Orawsko - Podhalańskie;

514.5 Łańcuch Tatrzański;

521Wschodnie Podkarpacie;

522.1 Beskidy Lesiste.

Teren lesisto - jeziorny :

314.4 Pojezierze Zachodniopomorskie;

314.5 Pojezierze Wschodniopomorskie;

314.6-7 Pojezierze Południowopomorskie;

314.9 Pojezierze Iławskie;

315.2 Pojezierze Chełmińsko - Dobrzyński;

315.4 Pojezierze Lubuskie;

315.5 Pojezierze Wielkopolskie;

315.7-8 Wzniesienia Zielonogórskie;

315.9 Pojezierze Leszczyńskie;

841.6 Nizina Staropruska;

842.7 Pojezierze Mazurskie;

842.8 Pojezierze Litewskie;

843.3 Nizina Północnopodlaska.

Teren zurbanizowany :

341.1 Wyżyna Śląska;

512.3 Brama Krakowska.

Przeszkoda wodna :

314.8 Dolina Dolnej Wisły;

315.3 Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka;

315.6 Pradolina Warciańsko - Odrzańska.

Wybrzeże morskie :

313.3 Pobrzeże Szczecińskie;

313.5 Pobrzeże Słowińskie;

313.6 Pobrzeże Gdańskie.

Ważnym wnioskiem z analizy arkusza waloryzacji regionalnej metodą bonitacji punktowej - załącznik 7 - jest wartość punktów bonitacyjnych jakie uzyskałem oceniając temperaturę maksymalną i minimalną, siłę wiatru oraz wartości zachmurzenia i występowania mgieł.

Wartości te dla zachmurzenia i mgieł obliczone zostały na podstawie średnich rocznych. Wnioskować z tego można, że należałoby badać wpływ zachmurzenia i występowania mgieł na OP OZT przy ich skrajnych wartościach (patrz rozdział 3). Analiza wpływu wymienionych czynników na OP OZT jednoznacznie określa, że maksymalne wartości zachmurzenia i występowania mgieł, w krótkich okresach mogą ograniczyć możliwości bojowe OP OZT w znacznym stopniu. Powyższe stwierdzenie upoważniło mnie do zaliczenia prowadzenia działań w warunkach złej widoczności do działań w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych.

Analogicznie - przyjęte w arkusza waloryzacji regionalnej metodą bonitacji punktowej skrajne wartości temperatury minimalnej, zanotowane w Polsce nie wykazały wpływu na OP OZT, ponieważ nie uwzględniłem czynnika ludzkiego oraz charakteru działania obiektu osłony. Uwzględniając te czynniki wraz z występowaniem pokrywy śnieżnej mogę stwierdzić, że zima jest okresem

w którym czynniki fizycznogeograficzne wywierają zasadniczy wpływ na OP OZT.

Wnioski :

Reasumując na terenie Polski wyróżniłem następujące szczególne warunki prowadzenia OP OZT:

- w górach;
- w terenie lesisto - jeziorny;
- w terenie zurbanizowany;
- na przeszkodzie wodnej;
- na wybrzeżu morskim;
- w warunkach złej widoczności;
- zimą.

3. Wpływ zasadniczych czynników fizycznogeograficznych na obronę powietrzną ogólnowojskowego związku taktycznego

W wyniku przeprowadzonej weryfikacji czynników fizyczno-geograficznych, mających zasadniczy wpływ na OP OZT na terenie Polski, wyselekcjonowałem czternaście czynników. W rozdziale tym zdefiniowałem każdy z wyselekcjonowanych czynników oraz przedstawiłem podstawowe wyniki ich badań. Liczne tabele i wykresy uzupełniają tekst oraz ilustrują wpływ kolejno prezentowanych czynników na OP OZT. Identyfikacji pozostałych czynników fizycznogeograficznych, które nie zostały wyselekcjonowane w wyniku weryfikacji, zawarłem w załączniku 2 na stronie 247.

3.1. Wysokość względna

Wysokość względna[80] to wysokość szczytu wypukłej formy terenu np. wzgórza, góry, górotworu - liczona od jej podnóża; także wysokość zbocza doliny od jej dna do górnego załomu, gdzie zbocze przechodzi w wierzchowinę[81]; również wysokość szczytów wypukłości falistego terenu nad dnami jego zaklęskłości.

Najczęściej stosowaną metodą określania wysokości względnej jest podzielenie obszaru terenu według mapy na kwadraty i wyszukiwanie najniżej i najwyżej położonego punktu terenowego. Różnica pomiędzy tymi wysokościami (maksymalną i minimalną) jest wysokością względną. Wartość wysokości względnej na terenie Polski liczona dla kwadratów o powierzchni 36 km^2 waha się od prawie 0 do około 1300 metrów w Tatrach[82].

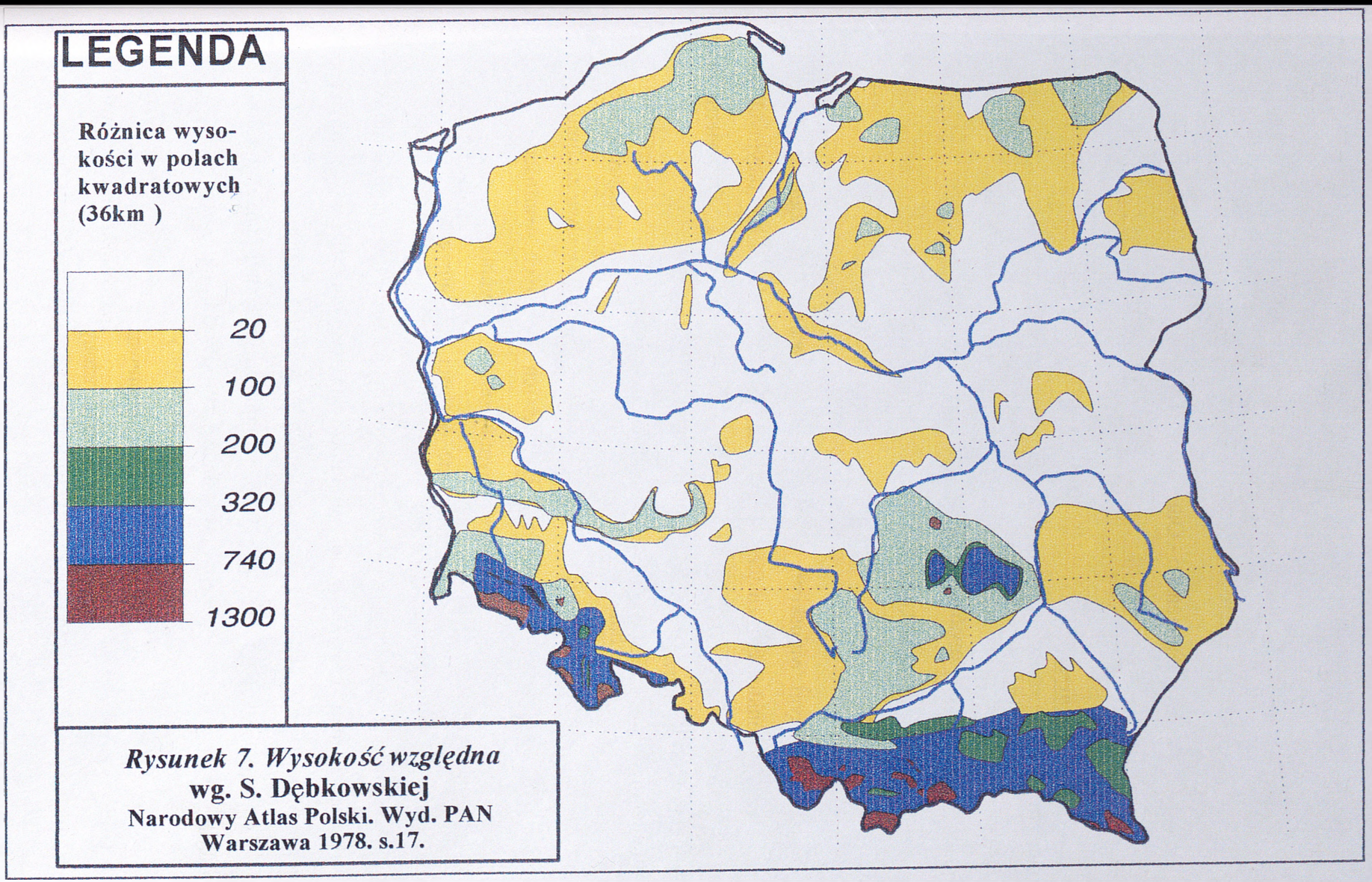
Wysokość względna wpływa na :

---

[80] Pietkiewicz St. op.cit. s. 558

[81] Pietkiewicz St. op.cit. s. 541

[82] Kondracki J.: Geografia Polski mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN Warszawa 1994. s.281



Rysunek 7. Wysokość względna
wg. S. Dębkowskiej
Narodowy Atlas Polski. Wyd. PAN
Warszawa 1978. s.17.

- zasięg rozpoznania stacji radiolokacyjnych, ze względu na kąty zakrycia;
- skuteczność ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych i artyleryjskich;
- zasięg rozpoznania stacji radiolokacyjnych, ze względu strefę Fresnela[83];
- zasięg rozpoznania wzrokowego;
- możliwości manewrowe, ze względu na kąty podjazdów i zjazdów.

3.1.1. Wpływ wysokości względnej na zmianę zasięgów rozpoznania stacji radiolokacyjnych ze względu na kąty zakrycia

Odległość wykrycia przez stacje radiolokacyjną celu powietrznego, lecącego na określonej wysokości, jest podstawowym wskaźnikiem możliwości dostarczenia informacji o ŚNP. Na szczeblu ZT przede wszystkim liczy się zdolność wykrywania celów na małych i średnich wysokościach.

Maksymalny zasięg stacji radiolokacyjnej na małej wysokości jest ograniczony horyzontem radiowym[84]. Jego wartość dla standardowej atmosfery z uwzględnieniem refrakcji fal radiowych oblicza się według wzoru empirycznego

$$D_H = 4{,}12 \bullet \left(\sqrt{h_a} + \sqrt{h_c}\right); \qquad (8)$$

gdzie:

D_H - zasięg (w km) horyzontu radiowego;

4,12 - współczynnik uwzględniający krzywiznę Ziemi przy refrakcji fal radiowych;

h_a - wysokość (w m) zawieszenia anteny nad poziomem ziemi;

h_c - wysokość (w m) lotu obiektu powietrznego nad poziomem ziemi.

---

[83] Wyjaśnie pojęcia strefa Fresnela zawarłem w podrozdziale 3.1.3. Wpływ wysokości względnej na zmianę zasięgów rozpoznania stacji radiolokacyjnych ze względu na strefę Fresnel'a - strona 99 niniejszej rozprawy

[84] W badaniach nie uwzględniłem radiolokacyjnych stacji pozahoryzontalnych, gdyż stacje take nie występują obecnie w OZT

Zasięg horyzontu radiowego nie jest równoznaczny z zasięgiem wykrywania. Wszystkie stacje radiolokacyjne posiadają tak zwany współczynnik wykorzystania horyzontu radiowego (K_H) - indywidualny dla każdego typu stacji. Zależy on przede wszystkim od skutecznej powierzchni odbicia celu (Φ_c), długości fali oraz zysku antenowego. Na wartość horyzontu radiowego mają wpływ również inne czynniki, lecz już w znacznie mniejszym stopniu. Na przykład dla stacji NUR-21 przy $\Phi_c = 1\ m^2$ wartość współczynnika K_H wynosi 0,85.

W tej sytuacji podstawowy wzór na zasięg stacji (8) przyjmuje postać:

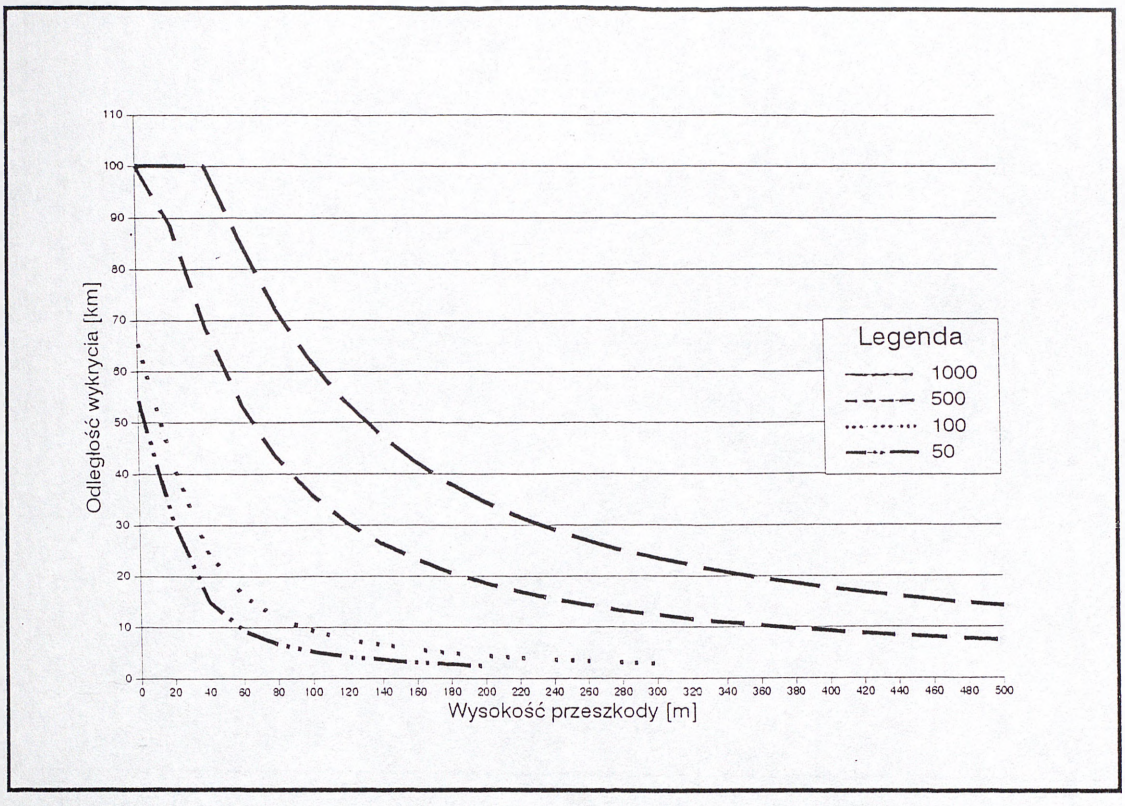
$$D_H = K_H \bullet 4{,}12 \bullet \left(\sqrt{h_a} + \sqrt{h_c}\right); \qquad (9)$$

W realnych warunkach terenowych, szczególnie w terenie o urozmaiconej rzeźbie wybrane stanowiska bojowe dla stacji radiolokacyjnych mogą posiadać kąty zakrycia lub spadu, które mają dodatni lub ujemny wpływ na zasięg stacji radiolokacyjnej. Uwzględniając współczynnik K_{zak} - (współczynnik kąta zakrycia) po przekształceniu równania (9) otrzymamy zależność:

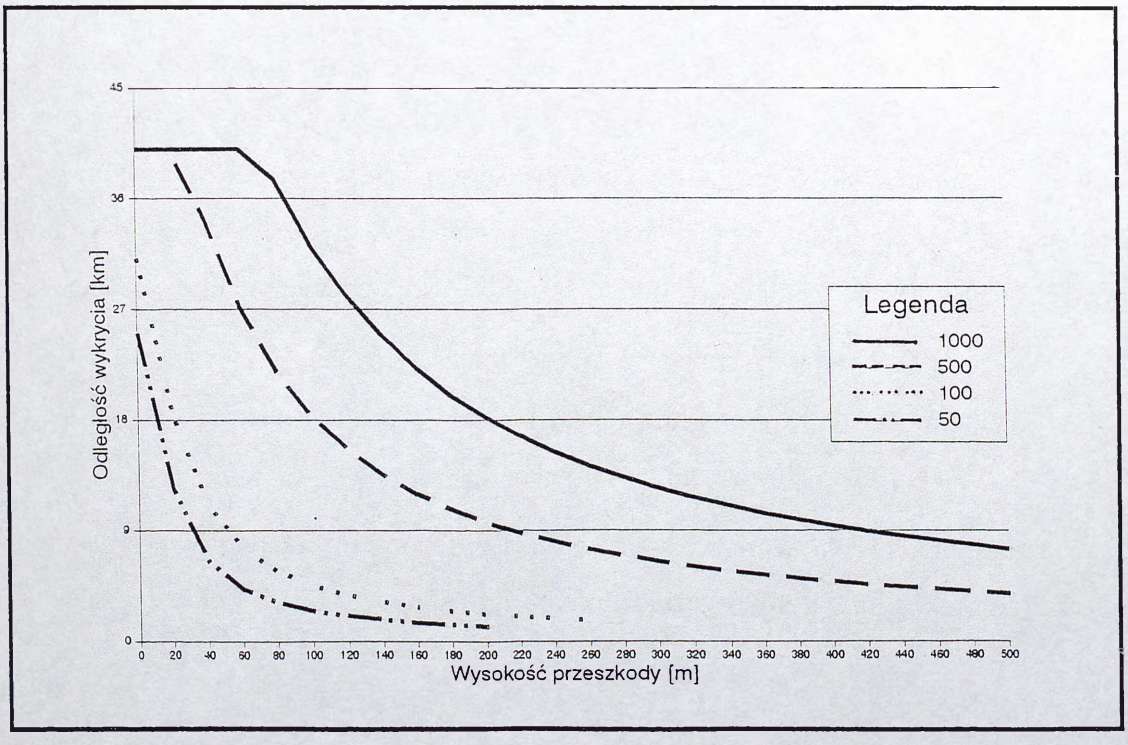
$$D_H = K_H \bullet K_{zak} \bullet 4{,}12 \bullet \left(\sqrt{h_a} + \sqrt{h_c}\right); \qquad (10)$$

Na podstawie wzoru (10) dokonałem obliczeń zasięgów wykrywania dla stacji NUR-21 (jako podstawowej stacji do wykrywania celów niskolecących) oraz stacji wykrywania zestawów rakietowych OSA i KUB. Obliczenia przeprowadziłem w stosunku do celów lecących na wysokościach 50, 100, 500 i 1000 metrów.

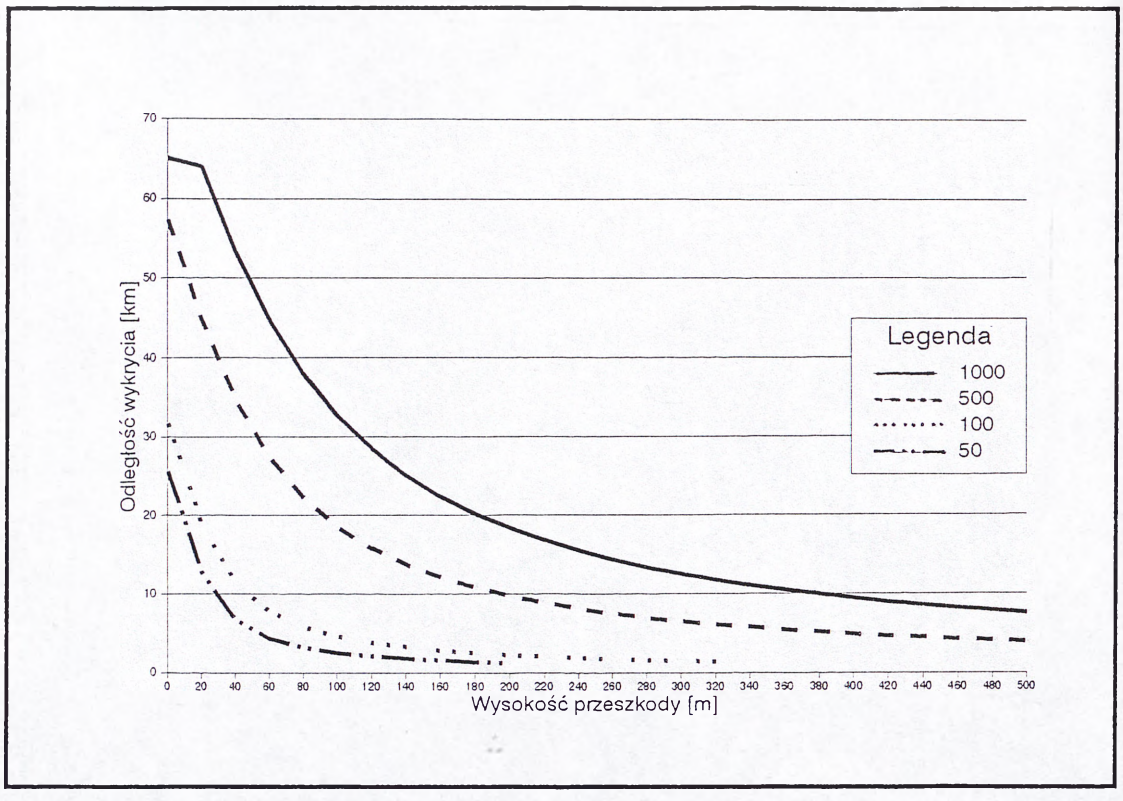
W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymałem wykresy (Rysunek 8. 9, 10) odzwierciedlające zależności wartości odległości wykrywania w funkcji wysokości przeszkody, która jest odwrotnie proporcjonalna do wartości kąta zakrycia.



Rysunek 8. Wpływ wysokości przeszkody na zasięg wykrywania stacji NUR-21



Rysunek 9. Wpływ wysokości przeszkody na zasięg wykrywania zestawu OSA



Rysunek 10. Wpływ wysokości przeszkody na zasięg wykrywania zestawu KUB

Wartościami stałymi, które umożliwiły opracowanie wyżej przedstawionych wykresów były: wartość skutecznej powierzchni odbicia (0.1 m^2) oraz odległość do przeszkody (6 km). Wielkość skutecznej powierzchni odbicia 0.1 m^2 przyjąłem ze względu na fakt, że wartość ta jest porównywalna ze skuteczną powierzchnią odbicia większości współczesnych środków napadu powietrznego. Średnią odległość od przeszkody 6 km przyjąłem uwzględniając na dostępne materiały z zakresu geografii fizycznej[85].

Wykresy te odzwierciedlają bardzo duży wpływ wartości wysokości przeszkody na zasięg stacji radiolokacyjnych.

Analiza wpływu wartości wysokości względnej na zasięgi wykrywania stacji radiolokacyjnych upoważnia mnie do sprecyzowania następujących

---

[85] Podczas badań wysokości względnej terenu za podstawową jednostką kalkulacyjną powierzchni przyjmowany jest kwadrat terenu o powierzchnii 36 km^2 - na podstawie Narodowy Atlas Polski, PAN Warszawa 1973-78. s. 17

wniosków:

a) zasięg stacji radiolokacyjnych na małych wysokościach jest odwrotnie proporcjonalny do wartości kątów zakrycia;

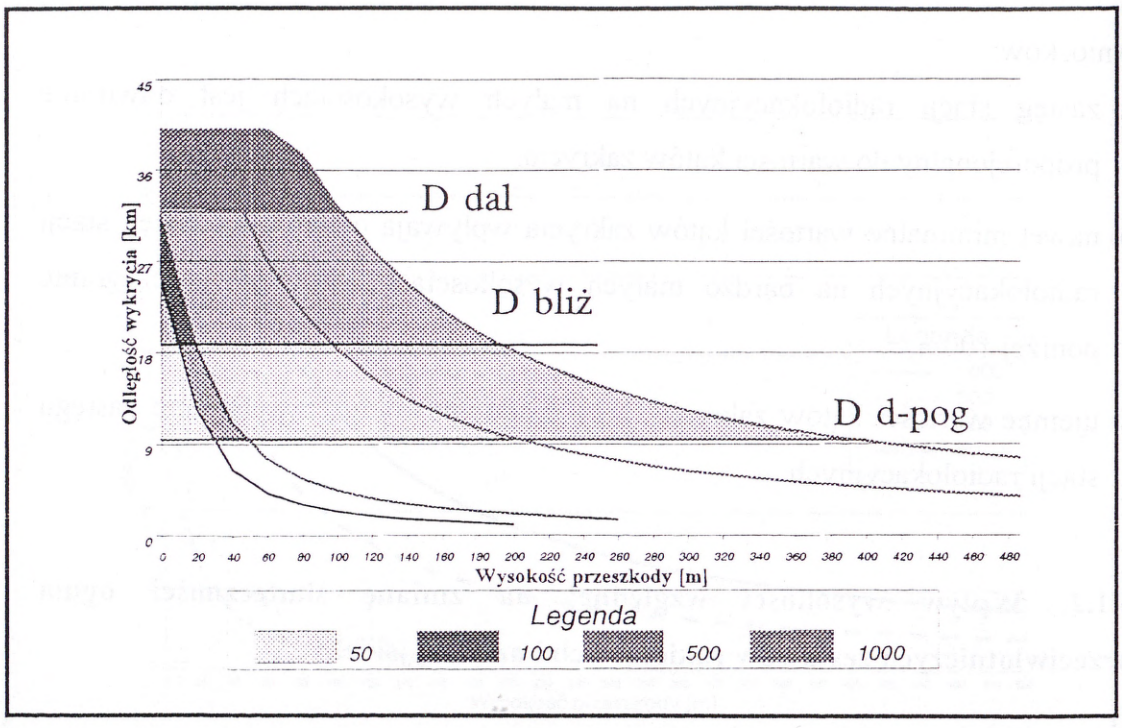
b) nawet minimalne wartości kątów zakrycia wpływają ujemnie na zasięg stacji radiolokacyjnych na bardzo małych wysokościach lotu ŚNP, szczególnie poniżej 100m;

c) ujemne wartości kątów zakrycia (kąty spadu) powodują zwiększenie zasięgu stacji radiolokacyjnych.

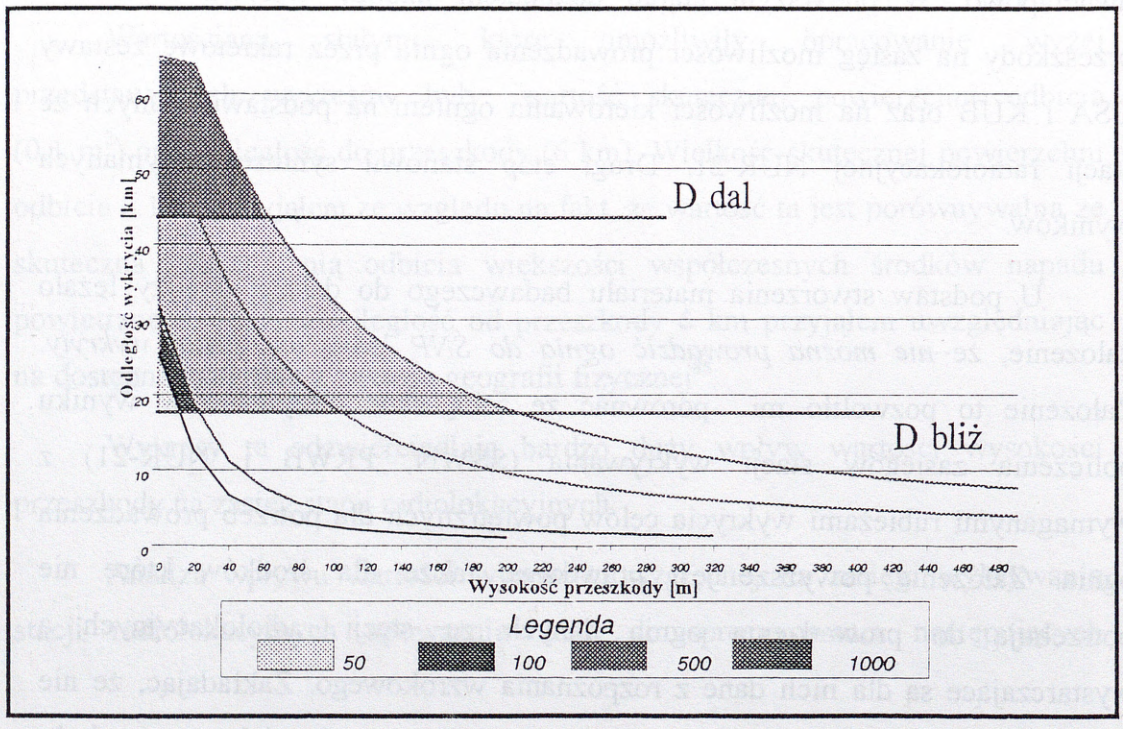
3.1.2. Wpływ wysokości względnej na zmianę skuteczności ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych i artyleryjskich

Badanie wpływu wysokości względnej na zmianę skuteczności ognia przeciwlotniczych zestawów rakietowych i artyleryjskich przeprowadziłem dwuetapowo. W pierwszym etapie dokonałem analizy wpływu wysokości przeszkody na zasięg możliwości prowadzenia ognia przez rakietowe zestawy OSA i KUB oraz na możliwości kierowania ogniem na podstawie danych ze stacji radiolokacyjnej NUR-21. Drugi etap stanowił syntezę otrzymanych wyników.

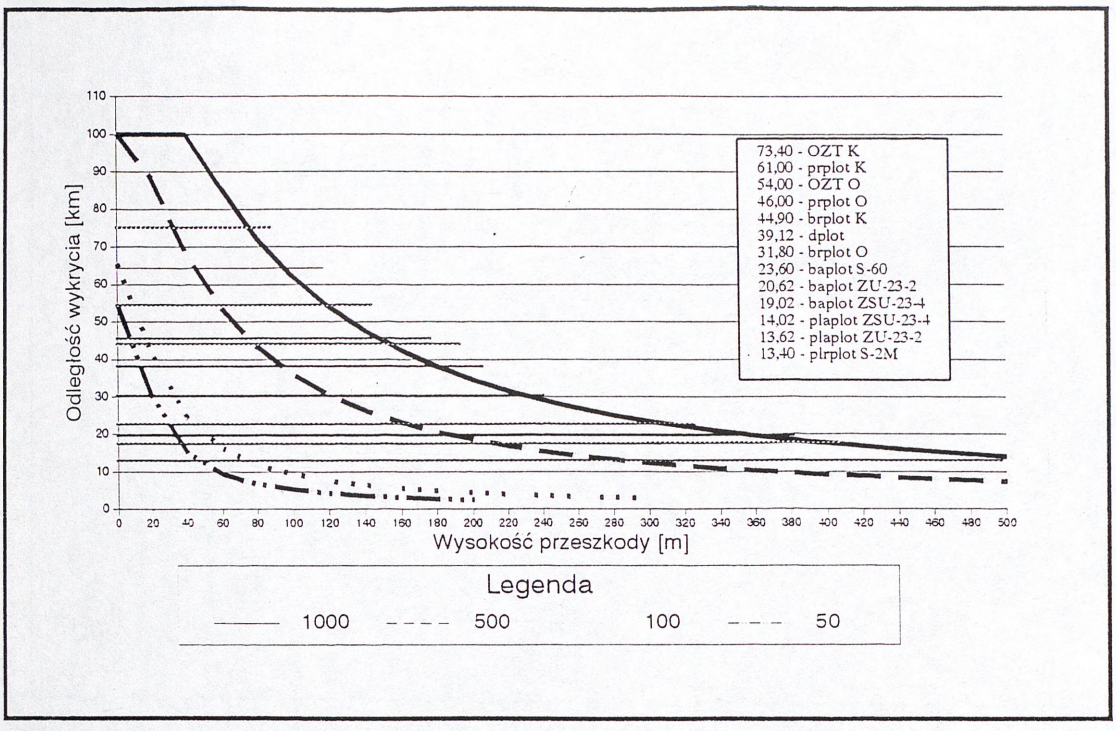
U podstaw stworzenia materiału badawczego do dalszej analizy leżało założenie, że *nie można prowadzić ognia do ŚNP który nie został wykryty*. Założenie to pozwoliło mi porównać ze sobą dane otrzymane w wyniku obliczenia zasięgów stacji wykrywania (SSWN, PRWB i NUR-21) z wymaganymi rubieżami wykrycia celów powietrznych dla potrzeb prowadzenia ognia. Założenie powyższe jest prawdziwe także dla środków które nie potrzebują do prowadzenia ognia danych ze stacji radiolokacyjnych a wystarczające są dla nich dane z rozpoznania wzrokowego. Zakładając, że nie występują zakłócenia radiolokacyjne (a dla takich warunków dokonywane były obliczenia) zasięg rozpoznania radiolokacyjnego będzie zawsze większy od rozpoznania wzrokowego nawet przy uzbrojeniu oka w przyrządy optyczne.



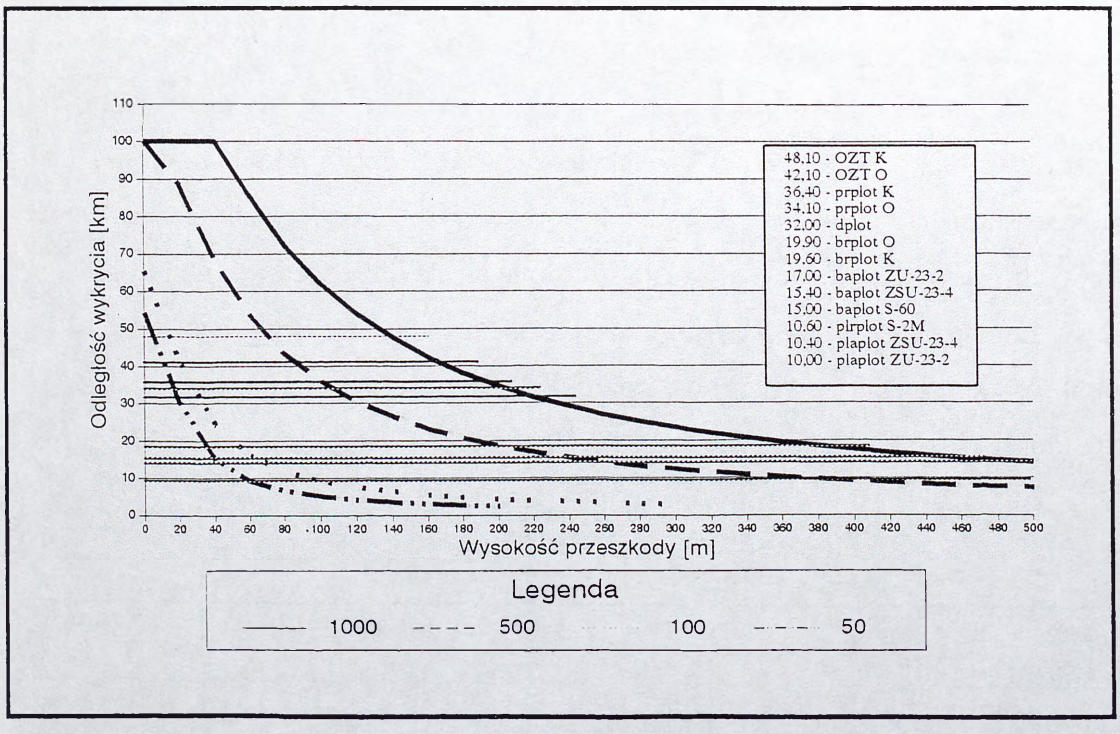
Rysunek 11. Wpływ wysokości przeszkody na możliwości prowadzenia ognia przez zestaw OSA



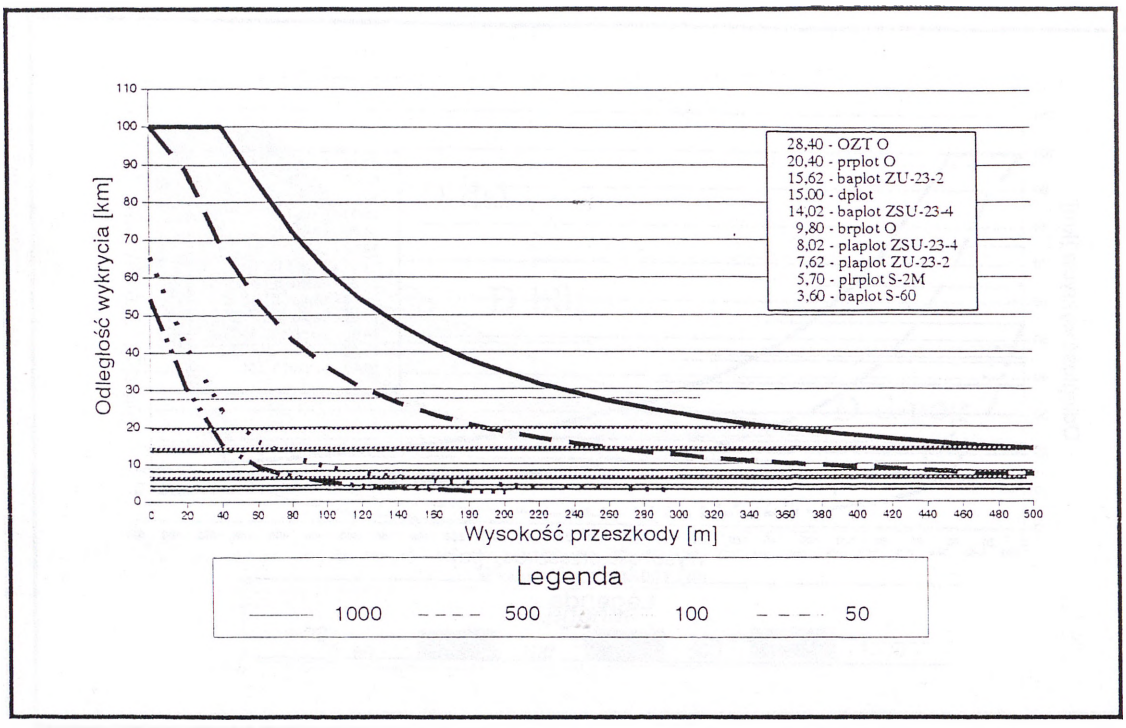
Rysunek 12. Wpływ wysokości przeszkody na możliwości prowadzenia ognia przez zestaw KUB



Rysunek 13. Wpływ wysokości przeszkody na możliwości kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21 - na dalszej



Rysunek 14. Wpływ wysokości przeszkody na możliwości kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21 - na bliższej



Rysunek 15. Wpływ wysokości przeszkody na możliwości kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21- w pogoń

Wpływ wartości wysokości przeszkody na możliwości kierowania ogniem przedstawiłem na pięciu wykresach (11 - 15).

Wszystkie rysunki powstały poprzez nałożenie na wykresy wartości wykrycia obiektu powietrznego o skutecznej powierzchni odbicia 0,1 m^2 w funkcji wartości wysokości przeszkody terenowej będącej w odległości 6 km, prostych odzwierciedlających wartości wymaganej odległości wykrycia obiektu powietrznego na poszczególnych szczeblach struktury funkcjonalnej aby było możliwe zniszczenia wykrytego obiektu. Wyliczone wartości wymaganej odległości wykrycia dla potrzeb kierowania ogniem przedstawiłem w tabeli 9.

Środek ogniowy	Przez kogo kierowany	Zwalczanie celów		
		na dalszej	na bliższej	w pogoń
wszystkie środki OZT-O	Szef OPL OZT	54.00	42.10	28.40
wszystkie środki OZT-K	Szef OPL OZT	73.40	48.10	-
pplot - OSA	dowódcę pułku	46.00	34.10	20.40
pplot - KUB	dowódcę pułku	61.00	36.40	-

cd. tabeli 9

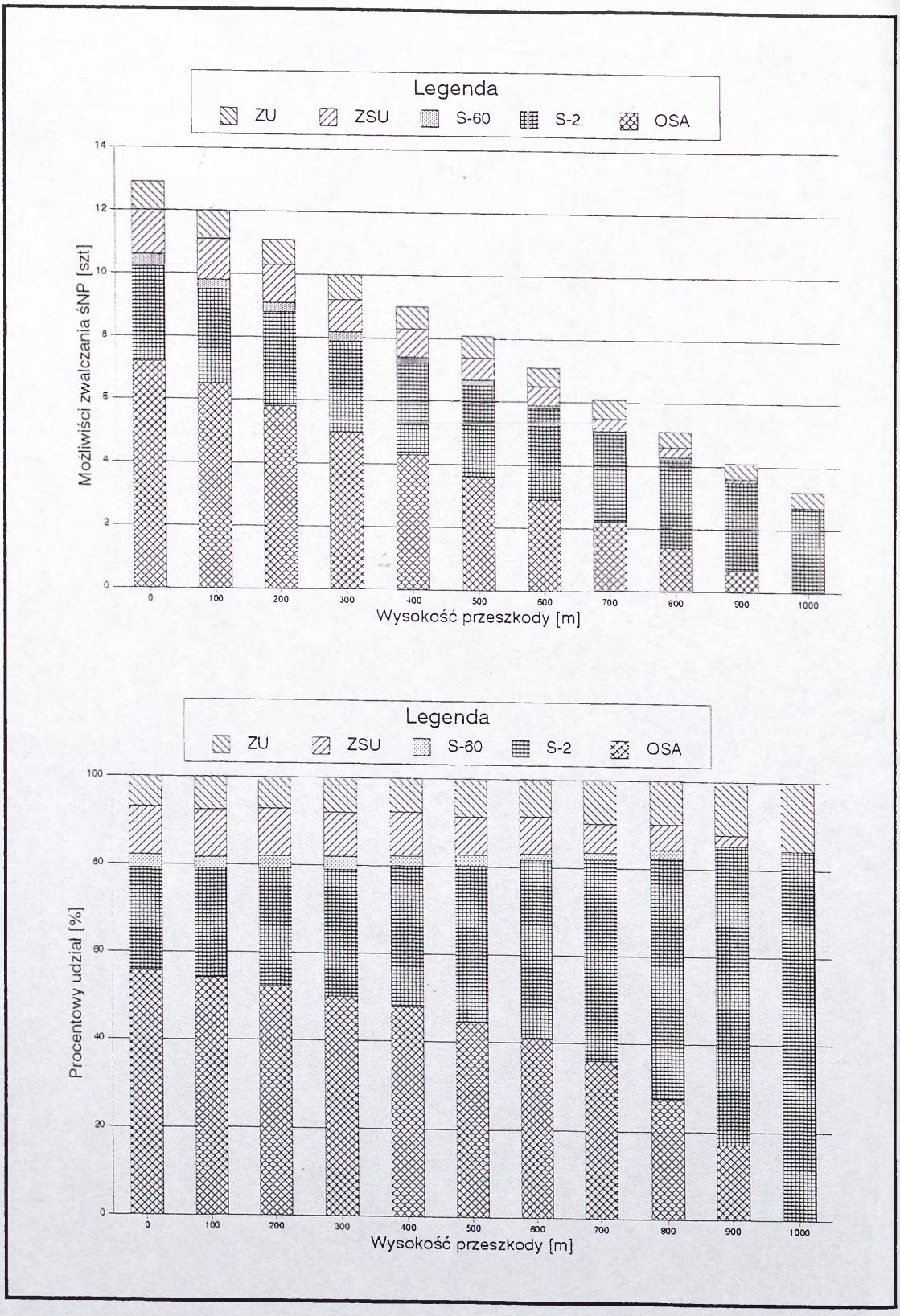
Środek ogniowy	Przez kogo kierowany	Zwalczanie celów		
		na dalszej	na bliższej	w pogoń
dplot	dowódcę dywi.	39.12	32.00	15.00
brplot - OSA	dowódcę baterii	31.80	19.90	9.80
brplot -KUB	dowódcę baterii	44.90	19.60	-
baplot ZSU-23-4	dowódcę baterii	19.02	15.40	14.02
baplot - ZU-23-2	dowódcę baterii	20.62	17.00	15.62
baplot - S-60	dowódcę baterii	23.60	15.00	3.60
plaplot ZSU-23-4	dowódcę plutonu	14.02	10.40	8.02
plaplot ZU-23-2	dowódcę plutonu	13.62	10.00	7.62
plrplot - S-2M	dowódcę plutonu	13.40	10.60	5.70

Tabela 9. Wartości wymaganej odległości wykrycia dla potrzeb kierowania ogniem

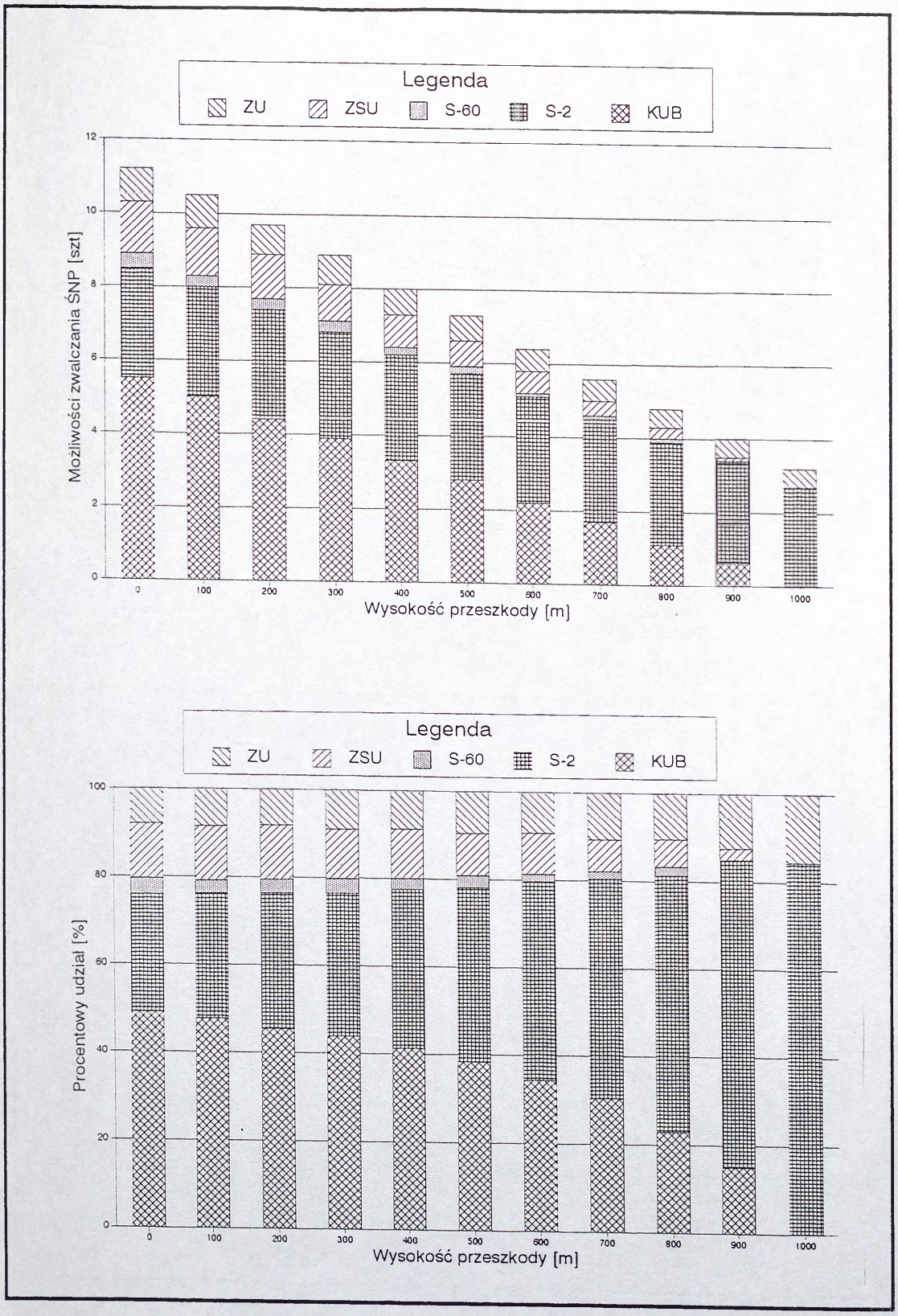
Dla określenia możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT oraz skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika w funkcji wartości wysokości względnej przyjąłem następujące założenia:

- w strukturze OZT może występować pplot OSA (wówczas OZT tego typu nazywać będę OZT O) lub KUB (wówczas OZT tego typu nazywać będę OZT K);
- wszystkie rodzaje sprzętu dysponują jedną jednostką ognia;
- przeciwnik dysponuje trzema wylotami 20 samolotów;
- walka z przeciwnikiem trwa jedną dobę;
- dopuszczalny procent strat jaki mogą zadać ŚNP obiektowi osłony - 5 %.

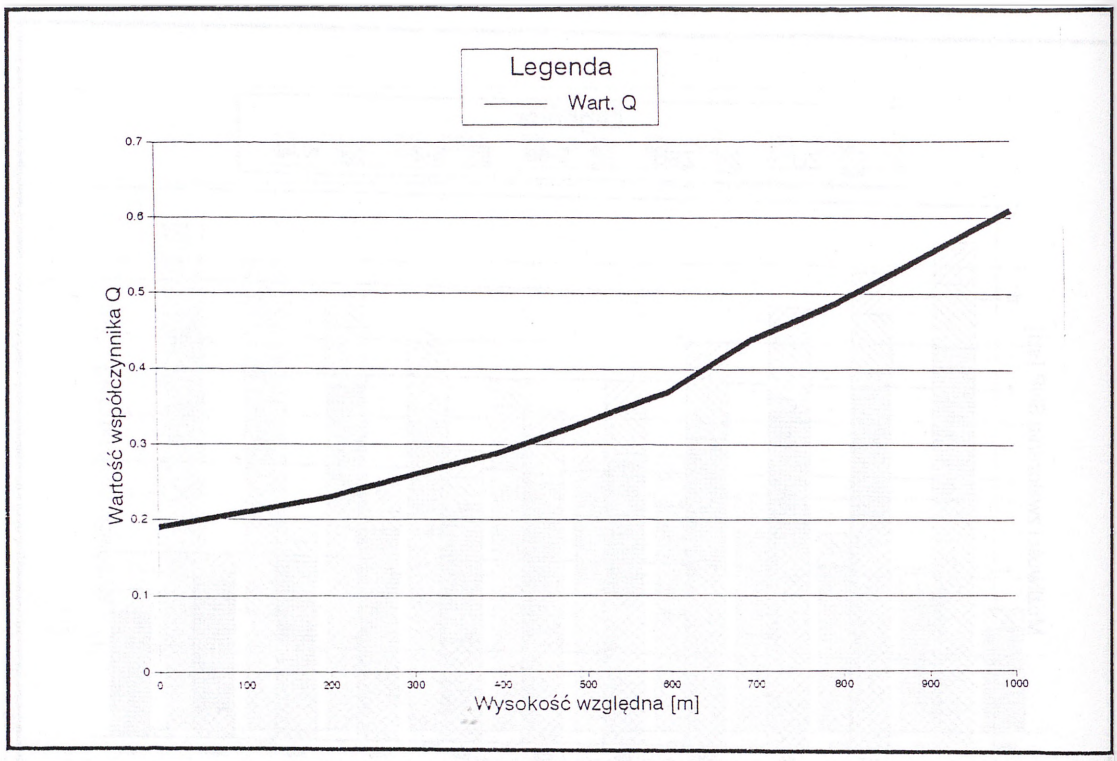
Wyniki obliczeń przedstawiłem na rysunkach 16 - 19.



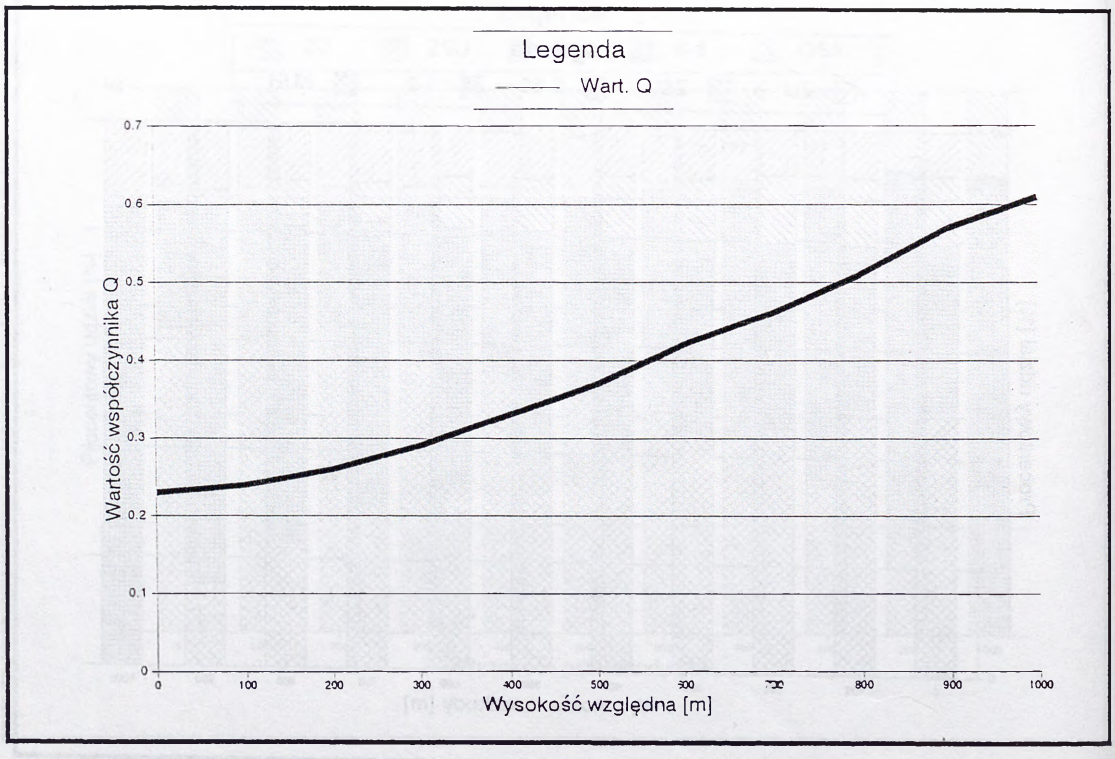
Rysunek 16. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji wysokości względnej - modelowy OZT O



Rysunek 17. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji wysokości względnej - modelowy OZT K



Rysunek 18. Wpływ wysokości przeszkody na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 19. Wpływ wysokości przeszkody na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 16 i 17 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji wysokości względnej. Górne części wykresów przedstawiają zmianę udziału poszczególnych rodzajów sprzętu wynikające ze zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego. Dolne części przedstawiają ich procentowy udział w porażeniu ogniowym.

Na rysunkach 18 i 19 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP wynikające ze zmiany wartości współczynnika Q[86] w funkcji wysokości względnej.

Analiza uzyskanych wyników pozwoliła stwierdzić, że możliwości i efektywności OP OZT maleją wraz ze wzrostem wysokości przeszkód terenowych niezależnie od rodzaju pułku przeciwlotniczego jaki występuje w związku taktycznym. Przy maksymalnych wartościach wysokości przeszkód o sile OP decydują możliwości ogniowe zestawów artyleryjskich - ZU-23-2 i przenośnych zestawów rakietowych - S-2M. Widoczne jest to szczególnie na wykresach procentowego udziału poszczególnych rodzajów sprzętu w funkcji wysokości przeszkody (dolna część rysunków 16 i 17).

Określenie wpływu wartości wysokości względnej na skuteczność ognia przeciwlotniczego pozwoliło mi na sprecyzowałem następujących wniosków:

I. Dotyczących OZT O:

A. W pplot OSA zwalczanie celów niskolecących na dalszej granicy strefy rażenia, na spotkanie nie jest możliwe gdy na odległości 6 km przeszkoda ma wysokość:

- 115 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 1000 m;
- 50 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 500 m;
- do celów lecących na wysokości poniżej 100 m nie można prowadzić ognia tak aby ostrzelać cele na dalszej granicy strefy rażenia.

---

[86] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

B. Zwalczanie celów niskolecących przez pplot OSA na bliższej granicy strefy rażenia, na spotkanie nie jest możliwe gdy na odległości 6 km przeszkoda ma wysokość:

- 190 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 1000 m;
- 100 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 500 m;
- 25 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 200 m;
- 15 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 50 m.

C. Zwalczanie celów niskolecących przez pplot OSA w pogoń nie jest możliwe gdy na odległości 6 km przeszkoda ma wysokość[87]:

- 380 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 1000 m;
- 190 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 500 m;
- 50 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 200 m;
- 30 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 50 m.

D. Wraz ze wzrostem wysokości przeszkód terenowych zwiększa się rola lekkiego sprzętu przeciwlotniczego w porażeniu ogniowym - decydującą rolę odgrywać będą wówczas przenośne zestawy rakietowe.

E. Przy bardzo dużych wartościach wysokości przeszkód terenowych wykorzystywanie w tym terenie zestawów OSA, S-60 i ZSU-23-4 jest niecelowe (niemożliwa).

F. Wraz ze wzrostem wysokości przeszkód terenowych maleje skuteczność OP OZT, współczynnik Q zwiększa się minimalnie przy wysokości przeszkody 100 m (na odległości 6 km), a przy wysokości przeszkody 1000 m wzrost współczynnika jest ponad trzykrotny.

---

[87] Wartości wysokości przeszkody są podane gdy wykrycie nastąpi na kursie zbliżania

II. Dotyczące OZT K:

A. Zwalczanie celów niskolecących przez pplot KUB na dalszej granicy strefy rażenia, na spotkanie nie jest możliwa gdy na odległości 6 km przeszkoda ma wysokość:

- 60 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 1000 m;
- 20 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 500 m;
- do celów lecących na wysokości poniżej 100 m nie można prowadzić ognia tak aby ostrzelać cele na dalszej granicy strefy rażenia.

B. Zwalczanie celów niskolecących przez pplot KUB na bliższej granicy strefy rażenia, na spotkanie nie jest możliwa gdy na odległości 6 km przeszkoda ma wysokość:

- 190 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 1000 m;
- 90 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 500 m;
- 20 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 200 m;
- 10 m - dla celów lecących na wysokości poniżej 50 m;

C. Wraz ze wzrostem wysokości przeszkód terenowych zwiększa się rola w porażeniu ogniowym lekkiego, sprzętu przeciwlotniczego - decydującą rolę odgrywać będą wówczas przenośne zestawy rakietowe;

D. Wraz ze wzrostem wysokości przeszkód terenowych maleje skuteczność OP OZT, współczynnik Q zwiększa się minimalnie przy wysokości przeszkody wynoszącej 100 m (na odległości 6 km), a przy wysokości przeszkody 1000 m wzrost współczynnika jest ponad trzykrotny.

III. Dotyczące kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21 przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia:

A. Środkami ogniowymi OZT O centralizując dowodzenie na szczeblu szefa OPL ZT:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 120 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 60 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 10 m.

B. Środkami ogniowymi pplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy pułku:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 150 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 80 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 20 m.

C. Środkami ogniowymi brplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 220 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 120 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 20 m.

D. Środkami ogniowymi OZT K centralizując dowodzenie na szczeblu szefa OPL ZT:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 80 m;

- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

E. Środkami ogniowymi pplot centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy pułku:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 110 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 55 m.

F. Środkami ogniowymi brplot KUB centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 150 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 80 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 10 m.

G. Środkami ogniowymi dplot centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy dywizjonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 180 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 30 m;

- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 10 m.

H. Środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 340 m;
  dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 180 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 50 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

I. Środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 330 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 175 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 50 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m;

J. Środkami ogniowymi 3 bplot S-60 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 300 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 160 m;

- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 30 m.

K. Środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 500 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 260 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

L. Środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 500 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 260 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

M. Środkami ogniowymi plrplot S-2M centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 500 m;

- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 260 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

IV. Dotyczące kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21

Przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia

A. Środkami ogniowymi OZT O centralizując dowodzenie na szczeblu szefa OPL ZT:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 165 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 85 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 25 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 15 m.

B. Środkami ogniowymi pplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy pułku:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 220 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 115 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 30 m;

- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 20 m.

C. Środkami ogniowymi brplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 360 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 190 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

D. Środkami ogniowymi OZT K centralizując dowodzenie na szczeblu szefa OPL ZT:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 140 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 75 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 15 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 5 m.

E. Środkami ogniowymi pplot centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy pułku:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 190 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 100 m;

- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 30 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 15 m.

F. Środkami ogniowymi brplot KUB centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 360 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 190 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m.

G. Środkami ogniowymi dplot centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy dywizjonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 215 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 110 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 30 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 20 m.

H. Środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 440 m;

- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 250 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

I. Środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:
   - dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 420 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 230 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 55 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

J. Środkami ogniowymi 3 bplot S-60 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:
   - dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 440 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 250 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m;
   - dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

K. Środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 750 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 360 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 50 m.

L. Środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 750 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 360 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 50 m.

M. Środkami ogniowymi plrplot S-2M centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 750 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 360 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 90 m;

- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 50 m.

V. Dotyczące kierowania ogniem przy wykorzystaniu informacji z NUR-21

Przy zwalczaniu celów w pogoń:

A. Środkami ogniowymi OZT O centralizując dowodzenie na szczeblu szefa OPL ZT:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 240 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 130 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 35 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 25 m.

B. Środkami ogniowymi pplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy pułku:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 340 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 180 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 65 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

C. Środkami ogniowymi brplot OSA centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 700 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 350 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 95 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 60 m.

D. Środkami ogniowymi dplot centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy dywizjonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 450 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 240 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 65 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

E. Środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 460 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 250 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 45 m.

F. Środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 450 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 240 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 65 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 40 m.

G. Środkami ogniowymi 3 bplot S-60 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy baterii:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 1000 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 800 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 260 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 180 m.

H. Środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 800 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 440 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 110 m;

- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m.

I. Środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

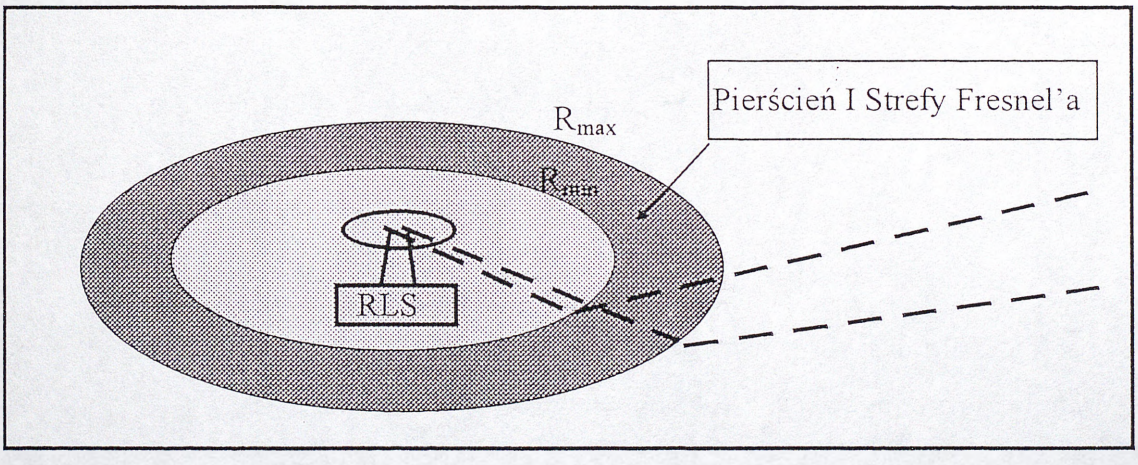
- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 850 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 460 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 115 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 70 m.

J. Środkami ogniowymi plrplot S-2M centralizując dowodzenie na szczeblu dowódcy plutonu:

- dla celu lecącego na wysokości 1000 m - przeszkoda może mieć wysokość do 900 m;
- dla celu lecącego na wysokości 500 m - przeszkoda może mieć wysokość do 700 m;
- dla celu lecącego na wysokości 100 m - przeszkoda może mieć wysokość do 190 m;
- dla celu lecącego na wysokości 50 m - przeszkoda może mieć wysokość do 100 m.

3.1.3. Wpływ wysokości względnej na zmianę zasięgów rozpoznania stacji radiolokacyjnych ze względu na strefę Fresnel'a

Kształtowanie się charakterystyk zakresu metrowego i decymetrowego jest związane z odbiciem energii elektromagnetycznej od powierzchni Ziemi. Do normalnej pracy stacji są potrzebne określone rozmiary płaszczyzny wokół stacji, tak zwanej bliższej strefy, w granicach której zachodzi kształtowanie się charakterystyki promieniowania. Kształtowanie się charakterystyki stacji w zakresie fal centymetrowych odbywa się bez udziału powierzchni ziemi. W kształtowaniu stref wykrywania stacji radiolokacyjnych zakresu metrowego i decymetrowego biorą udział poziome powierzchnie, określone mianem I strefy Fresnel'a. Podczas obrotu anteny I strefa Fresnel'a tworzy wokół stacji pierścień.



Rysunek 20. Graficzna interpretacja I strefy Fresnel'a

Wymiary tego pierścienia oblicza się ze wzorów:

$$R_{min} = 0{,}72\frac{h_a^2}{\lambda};$$

$$R_{max} = 23{,}3\frac{h_a^2}{\lambda};$$

gdzie :

h_a - wysokość zawieszenia anteny;

λ - długość fali stacji radiolokacyjnej.

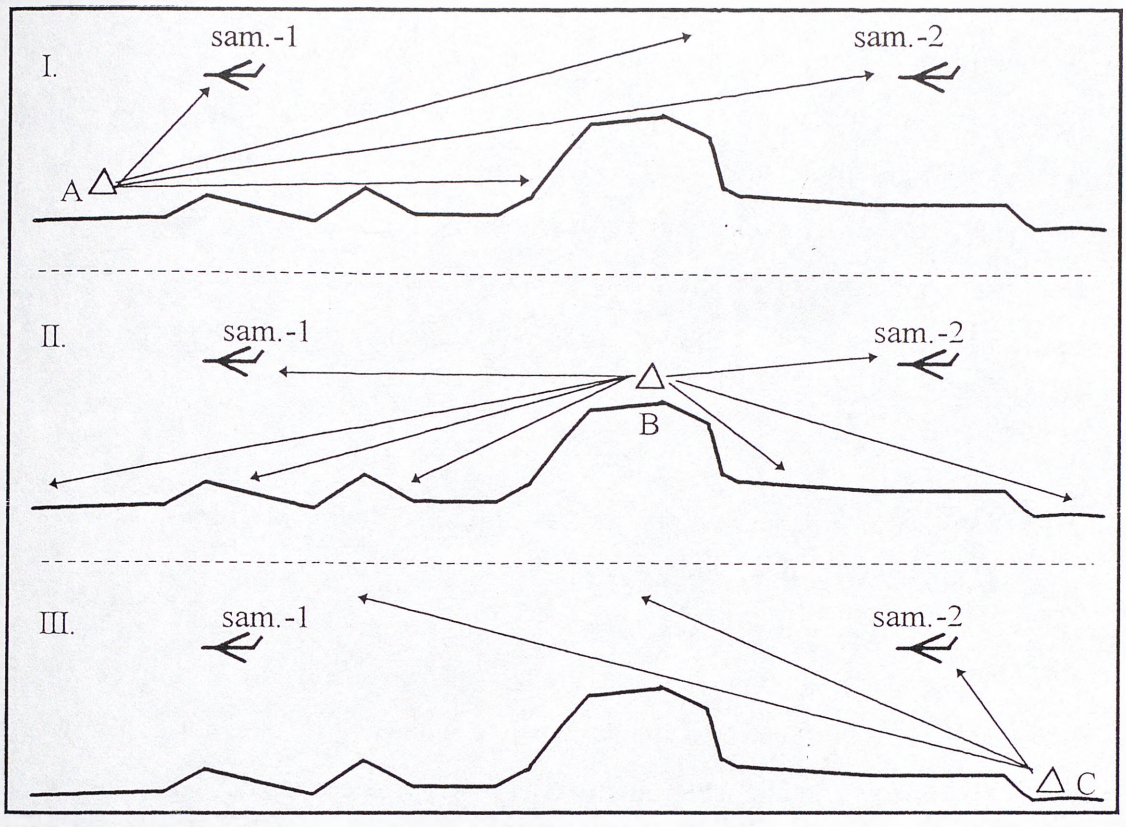
Przy zamontowaniu anten na masztach, budynkach lub na nasypach rejon I strefy Fresnel'a wzrasta i przesuwa się w kierunku horyzontu radiowego. Praktyka wykazuje, że przy rozmieszczeniu stacji na nasypach o wysokości 3 - 4 metrów wzrasta nie mniej niż 10 - 15%.

3.1.4. Wpływ wysokości względnej na zmianę zasięgów rozpoznania wzrokowego

Rozpoznanie wzrokowe jest bardzo ważnym elementem rozpoznania w OP. Nie jest ono zasadniczym sposobem rozpoznania lecz jest niezbędne. Jest ono uzależnione od wielu czynników fizycznogeograficznych w tym od wysokości względnej. Zróżnicowanie wysokości wokół miejsca z którego prowadzi się wzrokową obserwację przestrzeni powietrznej może spowodować zmniejszenie lub zwiększenie zasięgu widzialności.

Pofałdowany teren powoduje podobnie jak przy rozpoznaniu radiolokacyjnym, że kąty zakrycia zmniejszają jego zasięg.

Rysunek 21 ilustruje wpływ jaki na zasięg rozpoznania wzrokowego w terenie pofałdowanym ma miejsce rozmieszczenia punktu obserwacji przestrzeni powietrznej. Rozmieszczenie posterunku w punktach A i C spowoduje występowanie dużych kątów zakrycia, co jest równoznaczne z występowaniem pól nieobserwowanych. Powoduje to, że samolot-1 jest widoczny tylko z punktu A, natomiast samolot-2 jest widoczny tylko z punktu C.



Rysunek 21. Wpływ przeszkód terenowych na zasięg rozpoznania wzrokowego

Na rysunku 21 w wariancie II, rozmieszczony punkt obserwacyjny umożliwia wykrycie samolotów 1 i 2. W wariancie tym zasięg rozpoznania wzrokowego jest również zależny od wartości kątów zakrycia, wysokości lotu obiektu powietrznego oraz jego wymiarów (im większy tym bardziej widoczny). Jeżeli więc rozmieszczenie punktu obserwacyjnego będzie takie, że wartości kątów zakrycia będą zerowe lub ujemne wówczas zasięg rozpoznania wzrokowego nie będzie ograniczony przez przeszkody terenowe. Miejsc takich jest wiele, niektóre z nich są powszechnie znane, np. z wieży zamkowej w Książu, przy dobrej widoczności widać zabudowania Wrocławia, a z wieży kościoła Mariackiego w Krakowie widać Tatry. W obu przypadkach odległość do obserwowanego obiektu wynosi około 100 km. Należy tutaj przypomnieć, że w terenie równinnym przeciętna odległość na jaką widać oddalone zabudowania wynosi około 20 km, czyli w wymienionych przeze mnie punktach widokowych zasięg rozpoznania

wzrokowego przedmiotów stałych o dużych gabarytach może zwiększyć się aż pięciokrotnie. Nie należy oczywiście takich rezultatów oczekiwać w przypadku rozpoznania obiektów powietrznych i oczekiwać, że gołym okiem obserwator wykryje obiekt powietrzny na 25 zamiast na 5 kilometrach. Wynika to ze znacznie mniejszych gabarytów celów powietrznych. Można jednak zwiększyć możliwości obserwatora poprzez uzbrojenie jego oka w przyrządy optyczne i wówczas maksymalny zasięg wykrycia obiektu powietrznego znacznie zwiększy się.

3.1.5. Wpływ wysokości względnej na zmianę możliwości manewrowych ze względu na kąty podjazdów i zjazdów

Duże wartości wysokości względnej są równoznaczne z pofałdowaniem terenu, występują wówczas liczne zjazdy i podjazdy. W zależności od wartości kąta podjazdu zmieniają się możliwości manewrowe pojazdów. Podane są one w tabeli 10.

Rodzaj zbocza	Kąt nachylenia zbocza	Możliwości pokonywania zbocza
Bardzo łagodne	do 5°	pokonują wszystkie pojazdy
Łagodne	- 10°	ruch utrudniony, spada prędkość
O średnim kącie nachylenia	- 20°	ruch utrudniony, pojazdy kołowe pokonują z trudem
Strome	- 30°	pojazdy kołowe - brak możliwości pokonania pojazdy gąsienicowe - pokonują z trudem
Bardzo strome	ponad 30°	brak możliwości pokonania

Tabela 10. Możliwości pokonywania zboczy w zależności od ich nachylenia

Wartości podane w tabeli 10 mogą budzić kontrowersje ponieważ przy stromych zboczach o kącie nachylenia 30° podałem, że nie ma możliwości pokonywania zboczy pojazdami kołowymi oraz, że istnieją trudności w pokonywaniu tych zboczy przez pojazdy gąsienicowe. Wątpliwości wynikać

mogą z porównania wymienonych danych z danymi technicznymi większości pojazdów będących na wyposażeniu wojsk. Konstruktorzy gwarantują, że pojazdy te pokonują wzniesienia o kącie wzniesienia do 30° a niekiedy i 35°. Jak wynika jednak z praktyki eksploatacji pojazdów w terenie gdzie występują takie wzniesienia pojazdy poruszające się w kolumnie mają już bardzo duże trudności w pokonaniu wzniesień o kącie nachylenia zboczy około 20°, wystarczy, że jeden pojazd nie pokona zbocza a cała kolumna będzie zatrzymana.

3.2. Temperatura maksymalna i temperatura minimalna

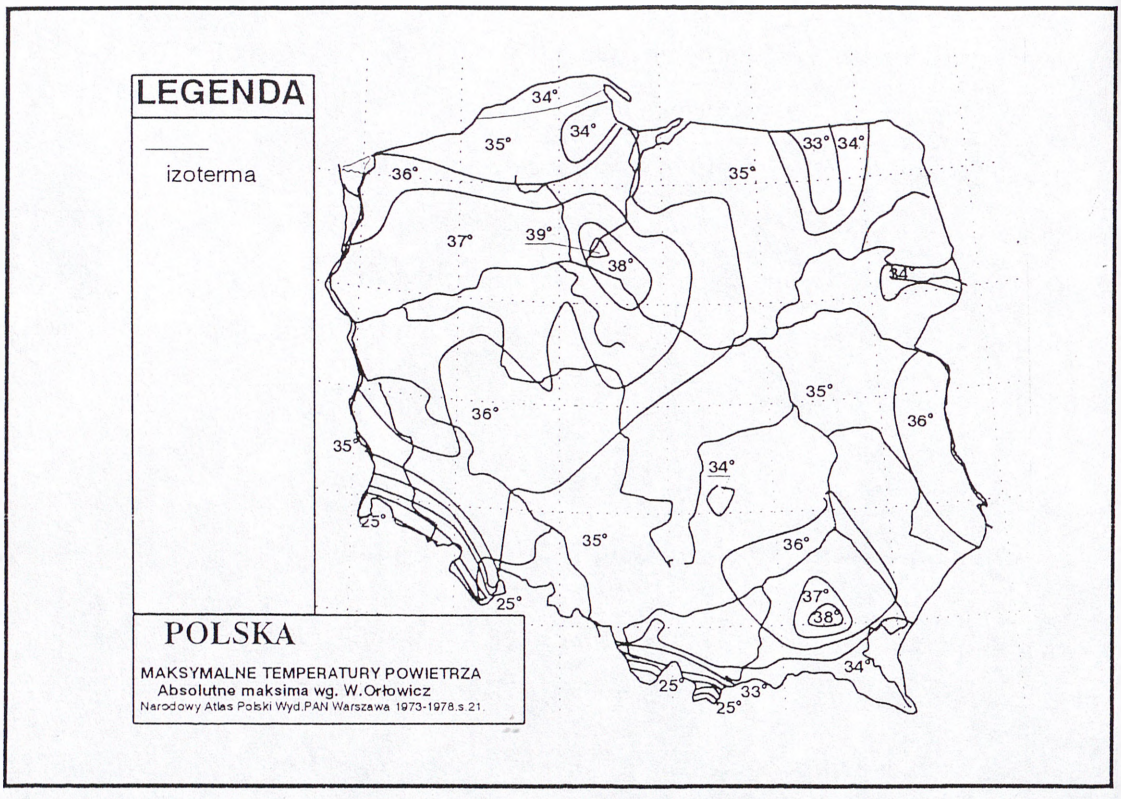
Temperatura maksymalna i minimalna to skrajne wartości temperatury powietrza mierzona na wysokości 2 metry nad poziomem gruntu[88].

Najwyższą temperaturę w Polsce (+ 39.6°C) zanotowano w Prószkowie koło Opola 29 lipca 1921 roku[89]. Wysokie temperatury powyżej 25°C notuje się średnio od 5 dni na Rozewiu i Helu do ponad 40 dni w Kotlinie Sandomierskiej i na Wyżynie Lubelskiej. Liczba dni w których temperatura przekracza 30 stopni wynosi w Polsce średnio 5, lecz w pasie pojezierzy i na wybrzeżu Bałtyku zdarzają się bardzo rzadko.

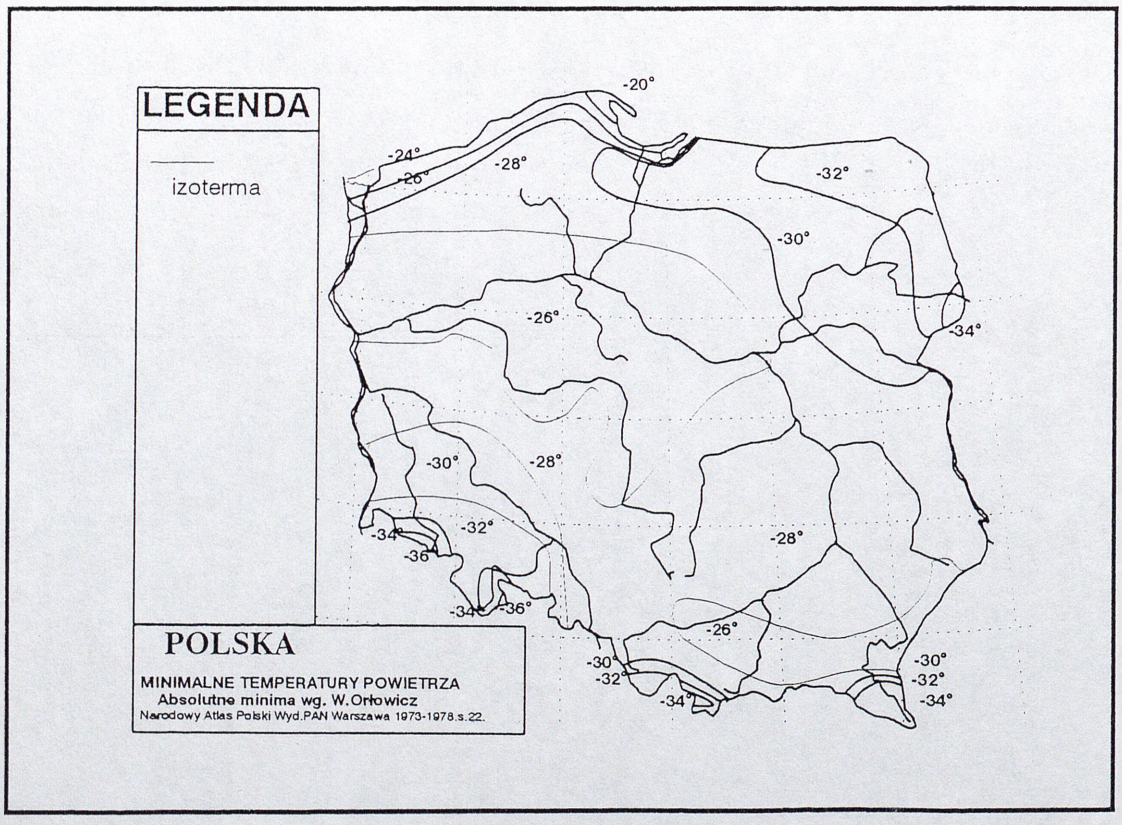
---

[88] Pietkiewicz St. op.cit. s. 434

[89] Starkel L. op.cit. s..323



Rysunek 22. Maksymalne temperatury powietrza w Polsce



Rysunek 23. Minimalne temperatury powietrza w Polsce

Występowanie bardzo wysokich temperatur wpływa w ograniczonym zakresie na sprzęt przeciwlotniczy. Istnieją jednak takie elementy techniczne (np. głowice rakiet przeciwlotniczych zestawu KUB) które w wysokich temperaturach posiadają ograniczone możliwości działania[90]. Ograniczenia te powodują zmniejszenie możliwości bojowych zestawu, które z kolei determinują możliwości OP OZT. Wysokie temperatury wpływają również niekorzystnie na sprawność psychofizyczną żołnierzy.

Najniższą zanotowaną do tej pory w Polsce temperaturą powietrza - podaje D. Kuziemska[91] - jest to wartość -41°C z 11 stycznia 1940 roku zmierzona w Siedlcach. Dni bardzo mroźnych o temperaturze maksymalnej poniżej -10°C jest w Polsce od 2-4 do 20 w Tatrach[92]. Dni mroźnych o temperaturze maksymalnej poniżej 0 stopni jest w Polsce od 25 na wybrzeżu Bałtyku do 150 w Tatrach[93]. Rozkład dni z przymrozkami, czyli z temperaturą minimalną poniżej 0 stopni, jest analogiczny jak dni mroźnych, a ich liczba waha się od 90 do 220 dni w roku[94].

Występowanie bardzo niskich temperatur wpływa w ograniczonym zakresie na sprzęt przeciwlotniczy. Utrudniają one jednak możliwości manewrowe, ze względu na ograniczone możliwości układów zasilania i możliwości manewrowe środków transportowych[95]. Niskie temperatury mają również negatywny wpływ na możliwości psychofizyczne obsług sprzętu przeciwlotniczego[96]. Badając wpływ niskich temperatur na OP OZT należy również przypomnieć o niemożności funkcjonowania planszetowo-fonicznego

---

90 Skrócony zostaje o 50% czas utrzymywania rakiet w gotowości "w reżimie CEL" na podstawie - Przeciwlotnicza rakieta kierowana 3M9ME, Opis i użytkowanie. Uzbr 1645/74. SUiE MON Warszawa 1974 . s.12

91 O okresie zmienności temperatury powietrza w Polsce Przegląd geograficzny nr 28 Warszawa 1983 s.3-4

92 Starkel L. op.cit. s. 323

93 Starkel L. op.cit. s. 323

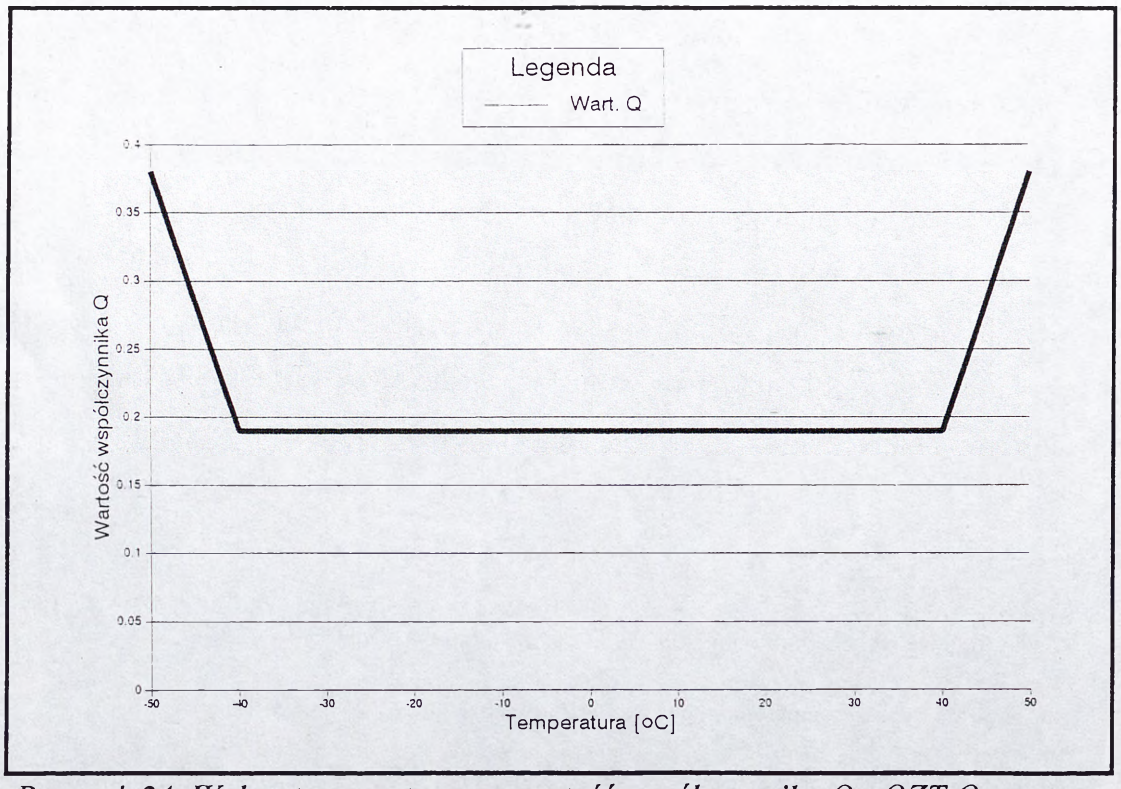
94 Starkel L. op.cit. s. 324

95 W niskich temperaturach utrudniony jest rozruch pojazdów mechanicznych i agregatów prądotwórczych, jednocześnie utrudniona jest praca silników wysokoprężnych

96 Obsługi armat przeciwlotniczych ZU-23-2, S-60, PKM2, PKMZ, WKM pełnią dyżury "na powietrzu".

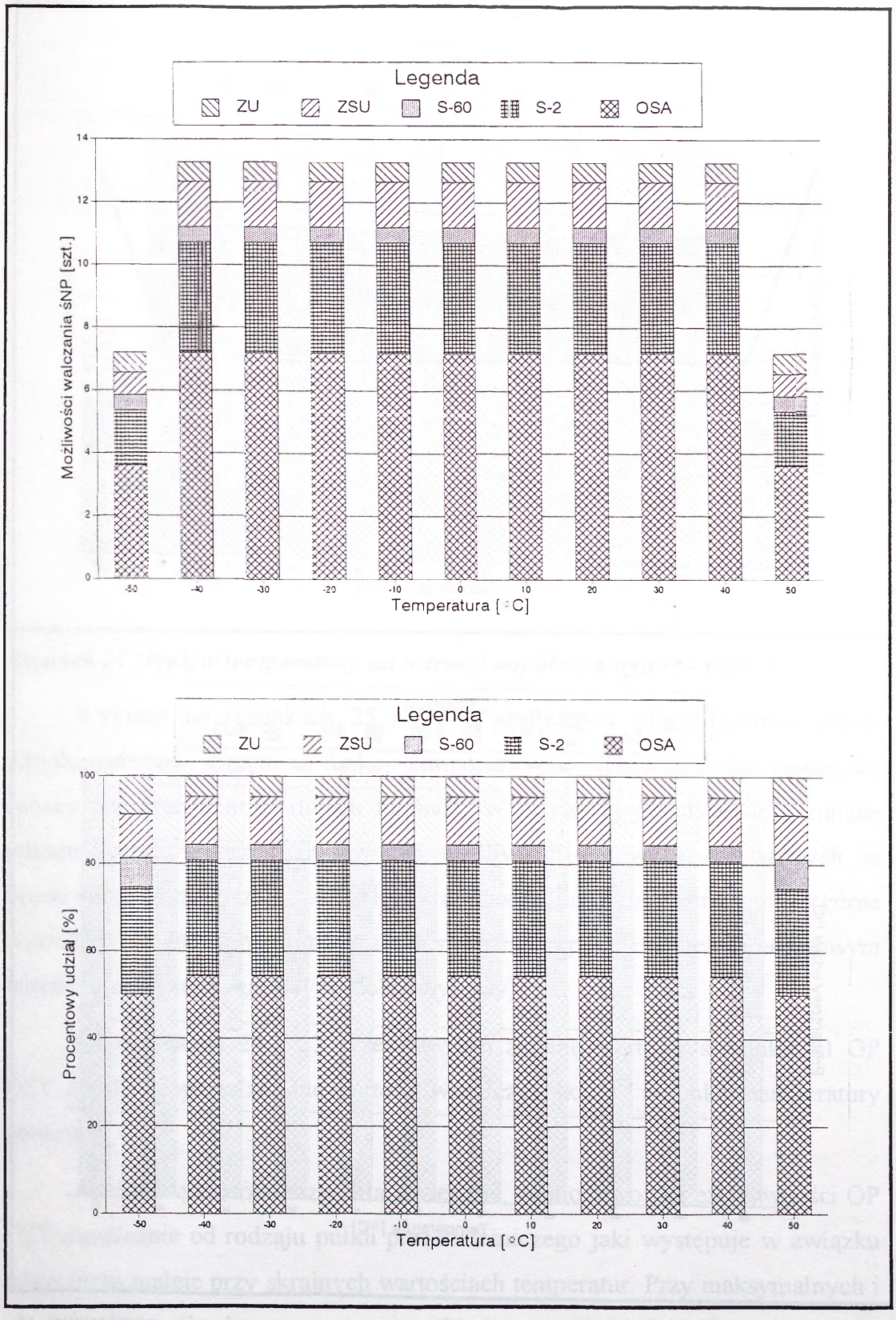
systemu dowodzenia w temperaturach poniżej 0°C[97]. Ograniczenie to wynika z właściwości dermatografów, w temperaturze poniżej 0°C możliwości pisania dermatografem na planszecie są takie same jak zwykłą kredką. Zjawisko takie zaobserwowałem podczas szkolenia poligonowego zimą 1986 roku, gdy temperatura spadała okresowo poniżej - 25°C. Pracę w systemie planszetowym można było rozpocząć po około 30 minutach od uruchomienia urządzeń grzewczych w wozach dowodzenia gdy temperatura wewnątrz była powyżej 0°C.

Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w różnych temperaturach umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zmiany wartości temperatury powietrza oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).

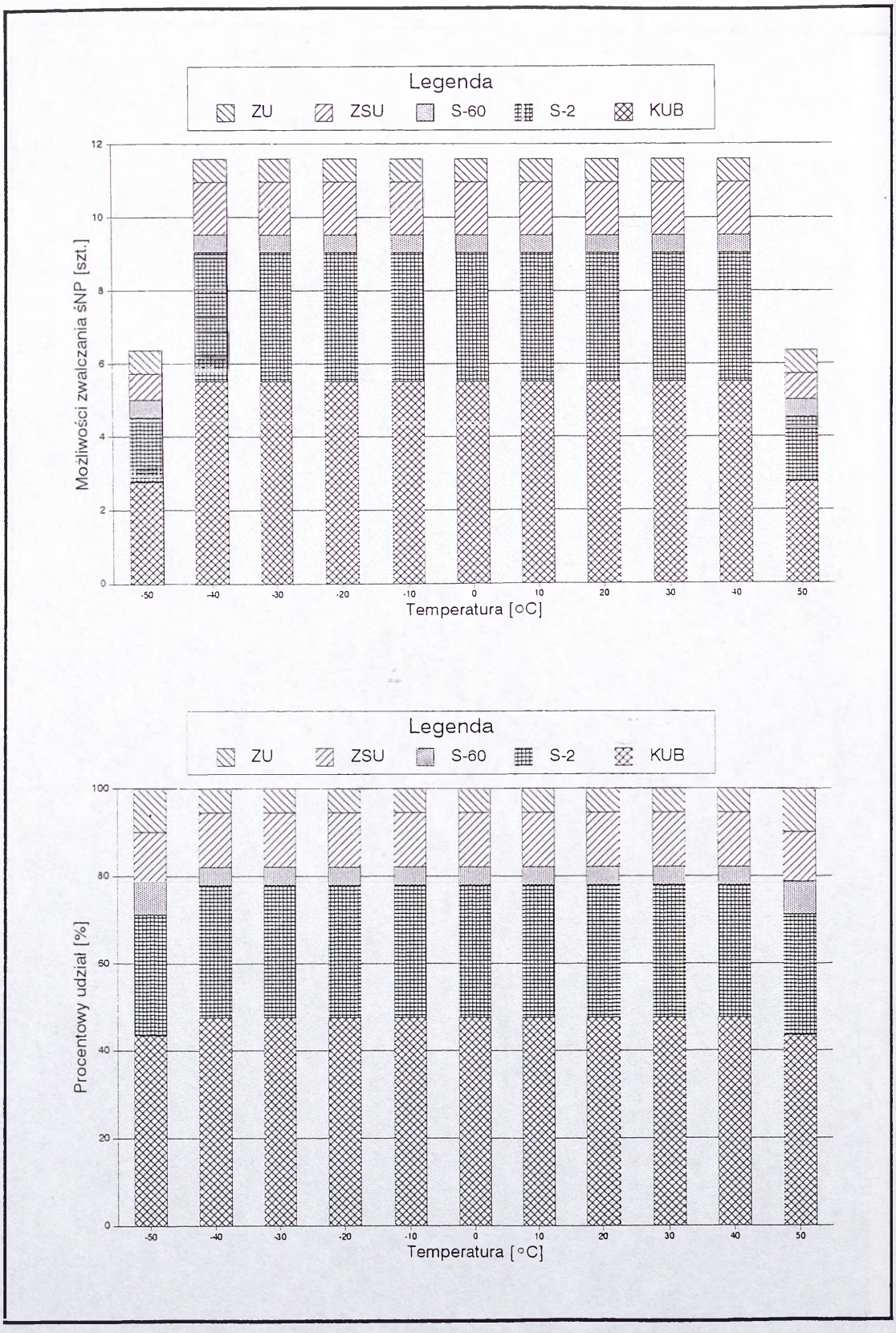


Rysunek 24. Wpływ temperatury na wartość współczynnika Q - OZT O

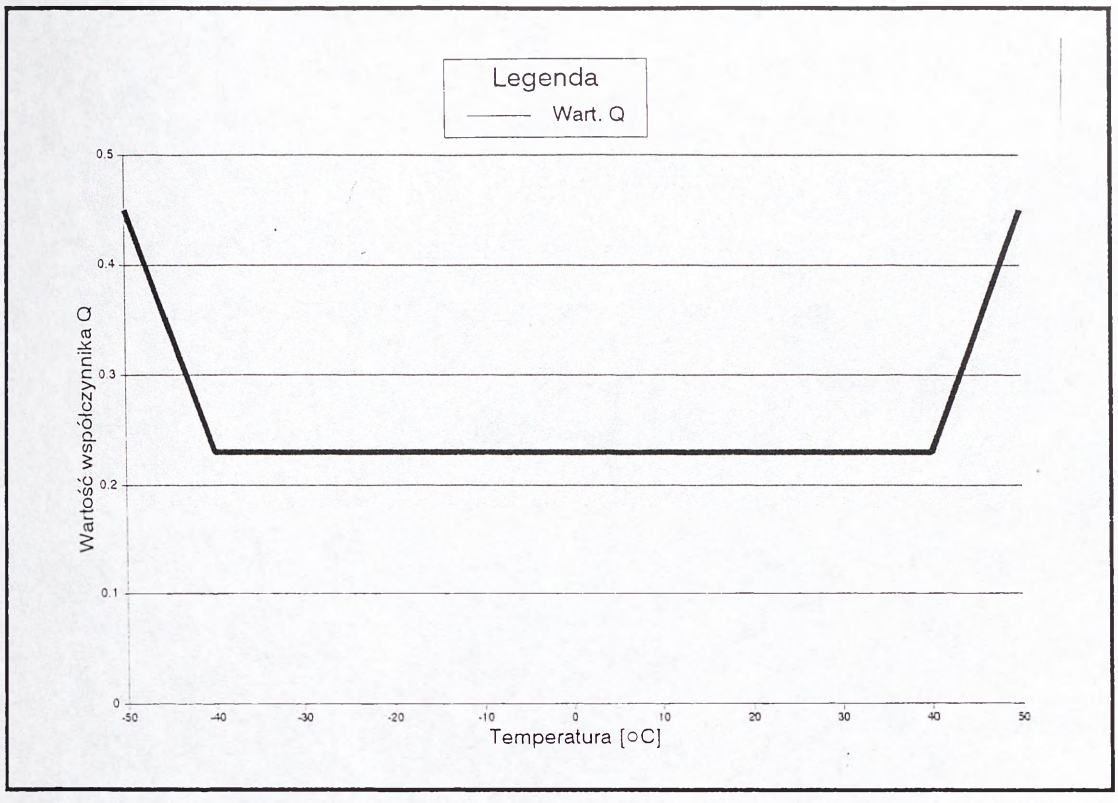
[97] Wykorzystywane do nanoszenia na planszet dermatografy w temperaturze niższej od 0 stopni "ślizgają się" po planszecie



Rysunek 25. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji temperatury - modelowy OZT O



Rysunek 26. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji temperatury - modelowy OZT K



Rysunek 27. Wpływ temperatury na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 25 i 26 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji temperatury powietrza. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). Druga forma ujmuje zmiany udziału sprzętu w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 24 i 27 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[98] w funkcji temperatury powietrza.

Analiza wykresów pozwoliła stwierdzić, że możliwości i efektywności OP OZT niezależnie od rodzaju pułku przeciwlotniczego jaki występuje w związku taktycznym maleje przy skrajnych wartościach temperatur. Przy maksymalnych i

[98] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

minimalnych wartościach temperatur o sile OP decydują nadal możliwości ogniowe wszystkich zestawów. Widoczne jest to szczególnie na wykresach procentowego udziału poszczególnych rodzajów sprzętu w funkcji wysokości przeszkody (dolny wykres rysunków 24 i 25).

W wyniku analizy wpływu temperatury na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Zmiana możliwości bojowych wywołana temperaturą może spowodować gwałtowne zmniejszenie możliwości zwalczania ŚNP przeciwnika przez OZT.

B. Temperatury występujące w Polsce nie są w stanie w zasadniczy sposób wpłynąć na skuteczność OP OZT.

3.3. Prędkość wiatru

Prędkość wiatru to wartość poziomego wektora prędkości ruchu warstw powietrza w określonym kierunku[99].

Prędkość wiatru mierzy się za pomocą wiatromierzy Wilda lub aneometrów w m/s[100]. Należy podkreślić, że podczas charakteryzowania wiatru obok jego prędkości podaje się kierunek - czyli skąd i dokąd wieje wiatr. Na terenie Polski wartość średnia prędkości zawiera się w granicach 3.0 - 4.0 m/s[101]. Istnieją jednak rejony i pory roku w których prędkość wiatru jest wielokrotnie większa. Najsilniejsze wiatry w Polsce zanotowano w Karpatach i Sudetach (np. 6 maja 1968 roku na Kasprowym Wierch prędkość wiatru oceniono na 80 m/s)[102]. Silne wiatry występują również w innych częściach Polski, na przykład 20 maja 1960 roku w okolicach Nowego Miasta nad Pilicą i Rawy Mazowieckiej zaobserwowano trąbę powietrzną w której prędkość wiatru wynosiła nawet 50

---

99 Pietkiewicz St. op.cit. s. 534

100 Pietkiewicz St. op.cit. s. 534

101 Starkel L. op.cit. s..315

102 Starkel L. op.cit. s. 317

m/s. Jedną z przyczyn powstawania silnych wiatrów w okresie jesienno - zimowym jest szybkie przemieszczanie się znad Atlantyku bardzo głębokich niżów. Prędkość przemieszczania się mas powietrza postronny obserwator uświadamia sobie dopiero po przeliczeniu prędkości z m/s na km/godz. Słaby wiatr o prędkości 4 m/s przemieszcza się z prędkością 14.4 km/godz, a silny huraganowy wiatr 50 m/s przemieszcza się z prędkością 180 km/godz. Jak z tego wynika najsilniejszy wiatr w Polsce (80 m/s) wiał z prędkością 288 km/godz[103].

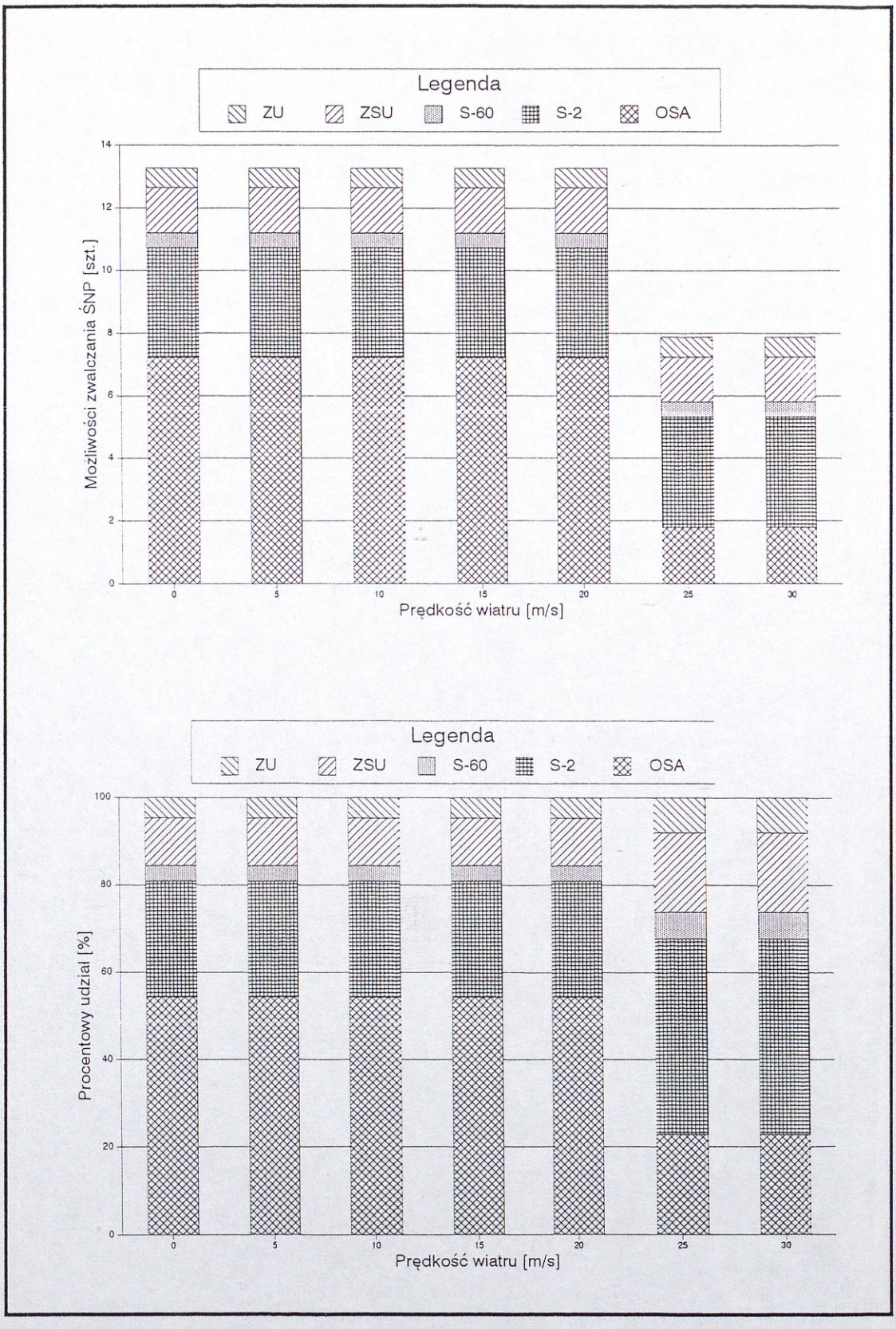
Wiatry wiejące z dużymi prędkościami są zawsze bardzo niebezpieczne. W listopadzie 1984 roku straty materialne spowodowane silnymi wiatrami były bardzo duże, a nawet doszło do ofiar w ludziach. Wiatry te są również niebezpieczne dla pododdziałów i oddziałów przeciwlotniczych. Konstruktorzy sprzętu przeciwlotniczego wrażliwego na silne podmuchy wiatru (stacje radiolokacyjne i wyrzutnie rakiet) zapewniają jego prawidłową pracę tylko do prędkości wiatru 20m/s[104].

Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od prędkości wiatru umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zmiany wartości prędkości wiatru oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).

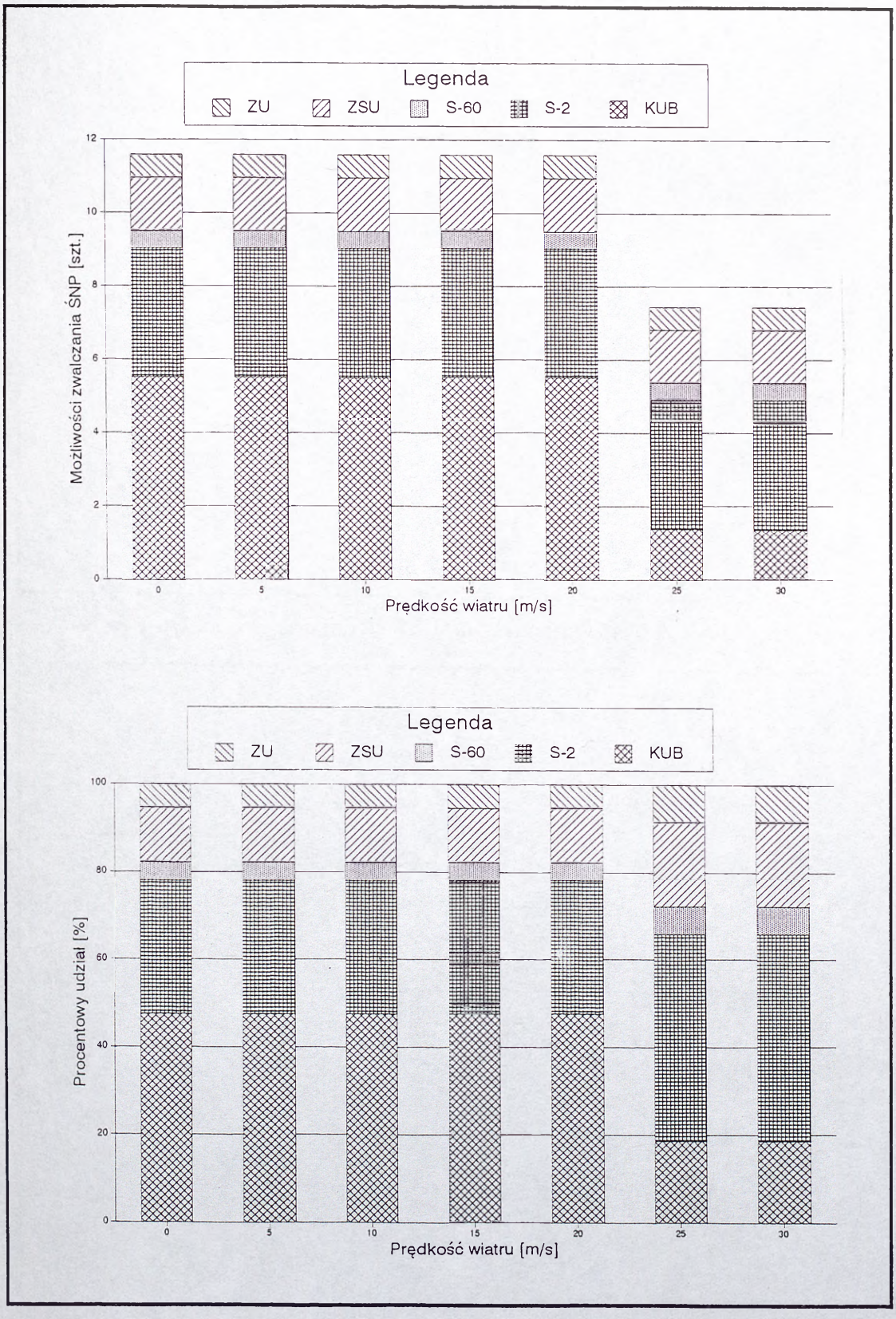
---

[103] Kekusz G., Rybarski J., Szczeciński Cz., Zbrowski Z. Vademecum nawigatora lotniczego. Wydawnictwo Komunikacyjne Warszawa 1956. s.103

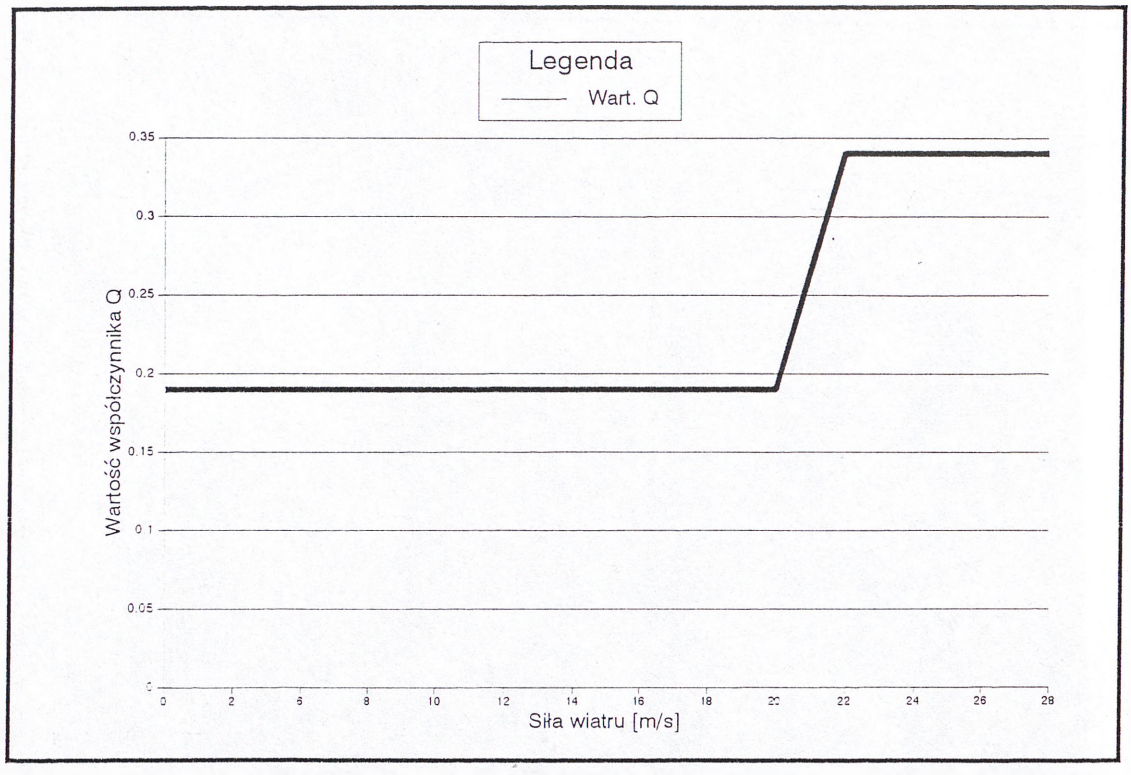
[104] Krótki opis eksploatacji i wskazówki o użytkowaniu Uzbr. 1681.74 SSUiE MON. Warszawa 1974.s.12,
PRWB 9A33BM2 Opis użytkowania. Uzbr 2136. SUiE MON Warszawa 1980. s.12



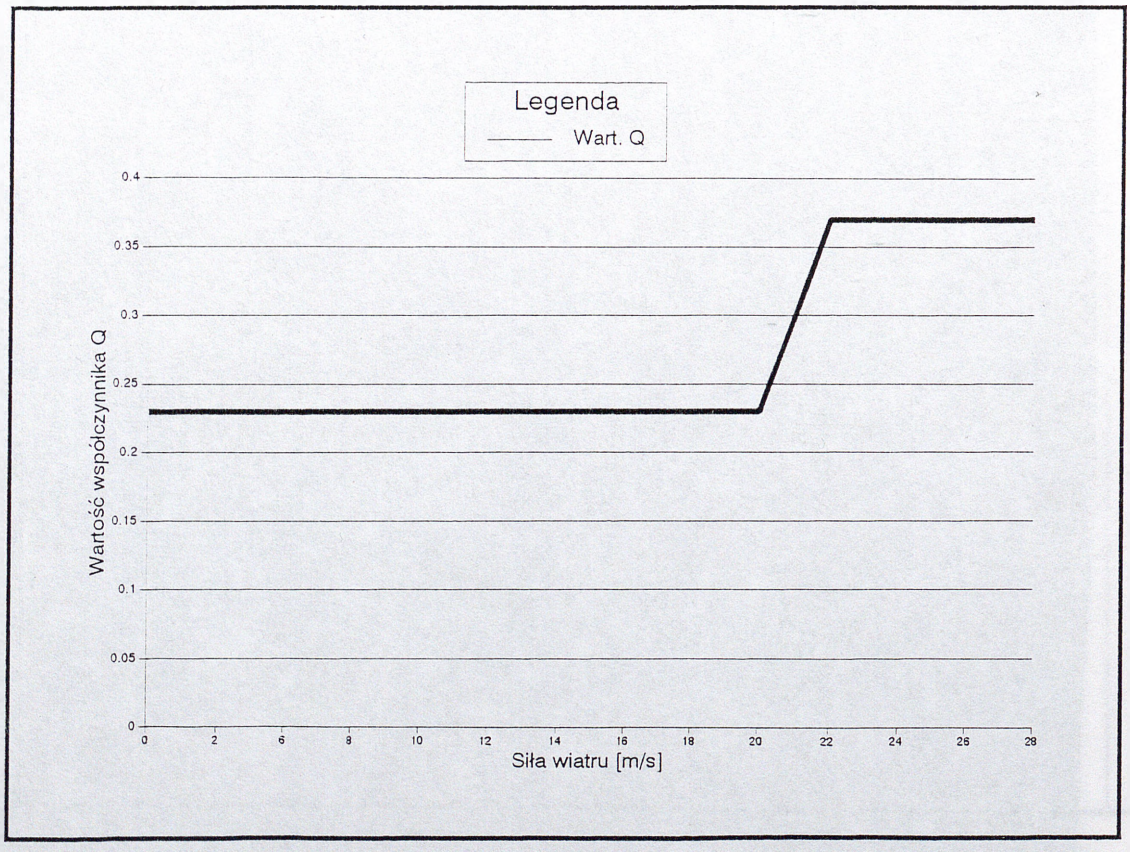
Rysunek 28. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji prędkości wiatru - modelowy OZT O



Rysunek 29. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji prędkości wiatru - modelowy OZT K



Rysunek 30. Wpływ prędkości wiatru na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 31. Wpływ prędkości wiatru na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 28 i 29 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji prędkości wiatru. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 30 i 31 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[105] w funkcji prędkości wiatru.

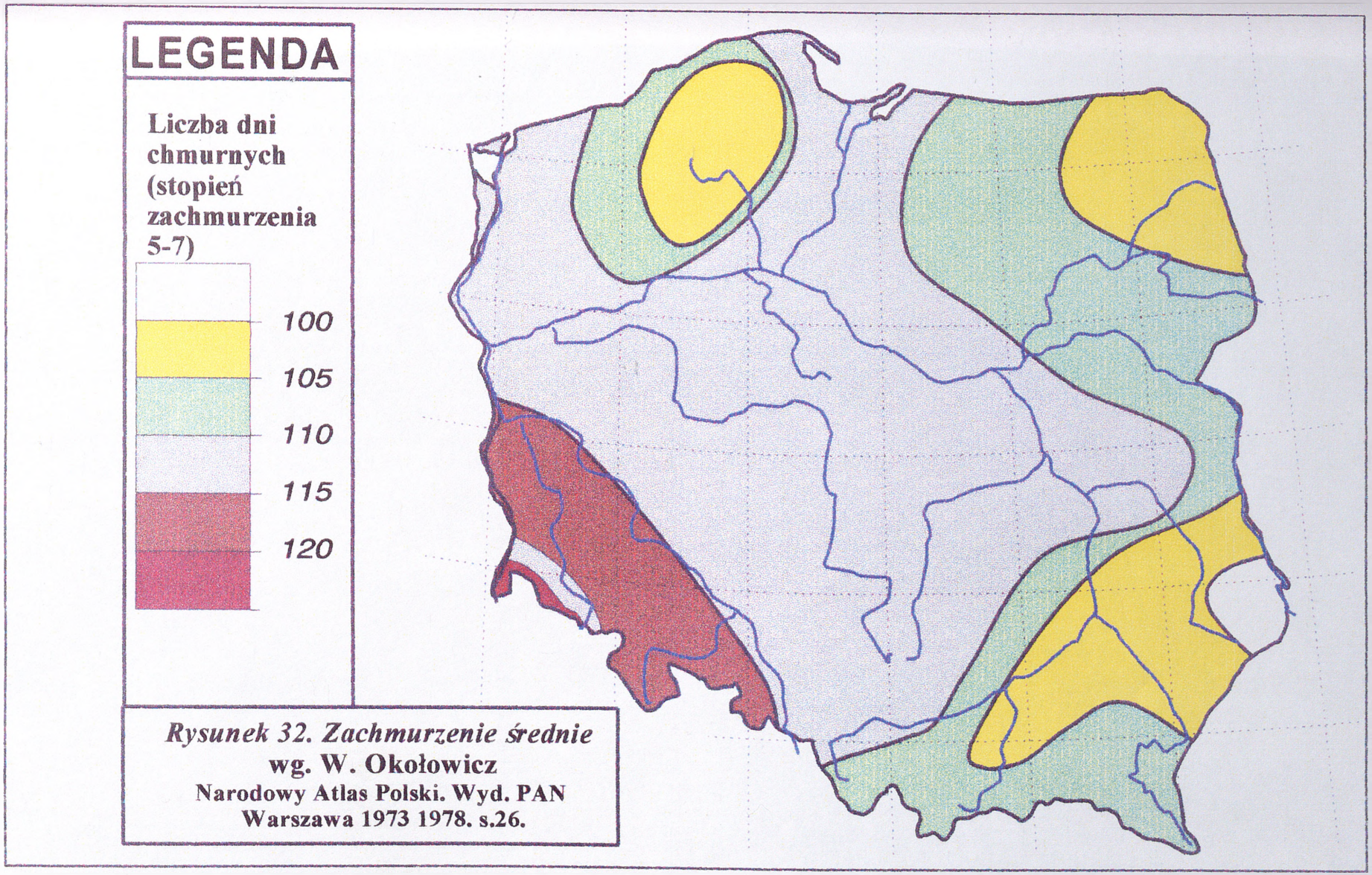
Na wykresach widoczna jest zmiana obliczanych wartości współczynnika Q (rysunek 30 i 31) oraz oczekiwanej wartości zniszczonych ŚNP (rysunek 28 i 29) przy progowej wartości siły wiatru równej 20 m/s. Dla uzmysłowienia siły wiatru wiejącego z prędkością 20 m/s warte podkreślenia jest, że wiatr ten powoduje już uszkodzenia w budynkach, np. zrywa dachówki[106].

Analiza wpływu prędkości wiatru na skuteczność ognia przeciwlotniczego upoważnia mnie do stwierdzenia, że zmiana możliwości bojowych OP występuje dopiero przy wietrze wiejącym z prędkością powyżej 20 m/s, czyli przy 8 st. w skali Beauforta. W warunkach takich mało prawdopodobne będzie użycie przez przeciwnika śmigłowców oraz samolotów na małych wysokościach. Dlatego główny wysiłek należy skupić na prowadzeniu walki ze ŚNP przeciwnika wykonującymi zadania na średnich i dużych wysokościach.

---

[105] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

[106] Charakterystykę działania wiatru dla różnych prędkości przedstawiłem w załączniku 5



Rysunek 32. Zachmurzenie średnie
wg. W. Okołowicz
Narodowy Atlas Polski. Wyd. PAN Warszawa 1973 1978. s.26.

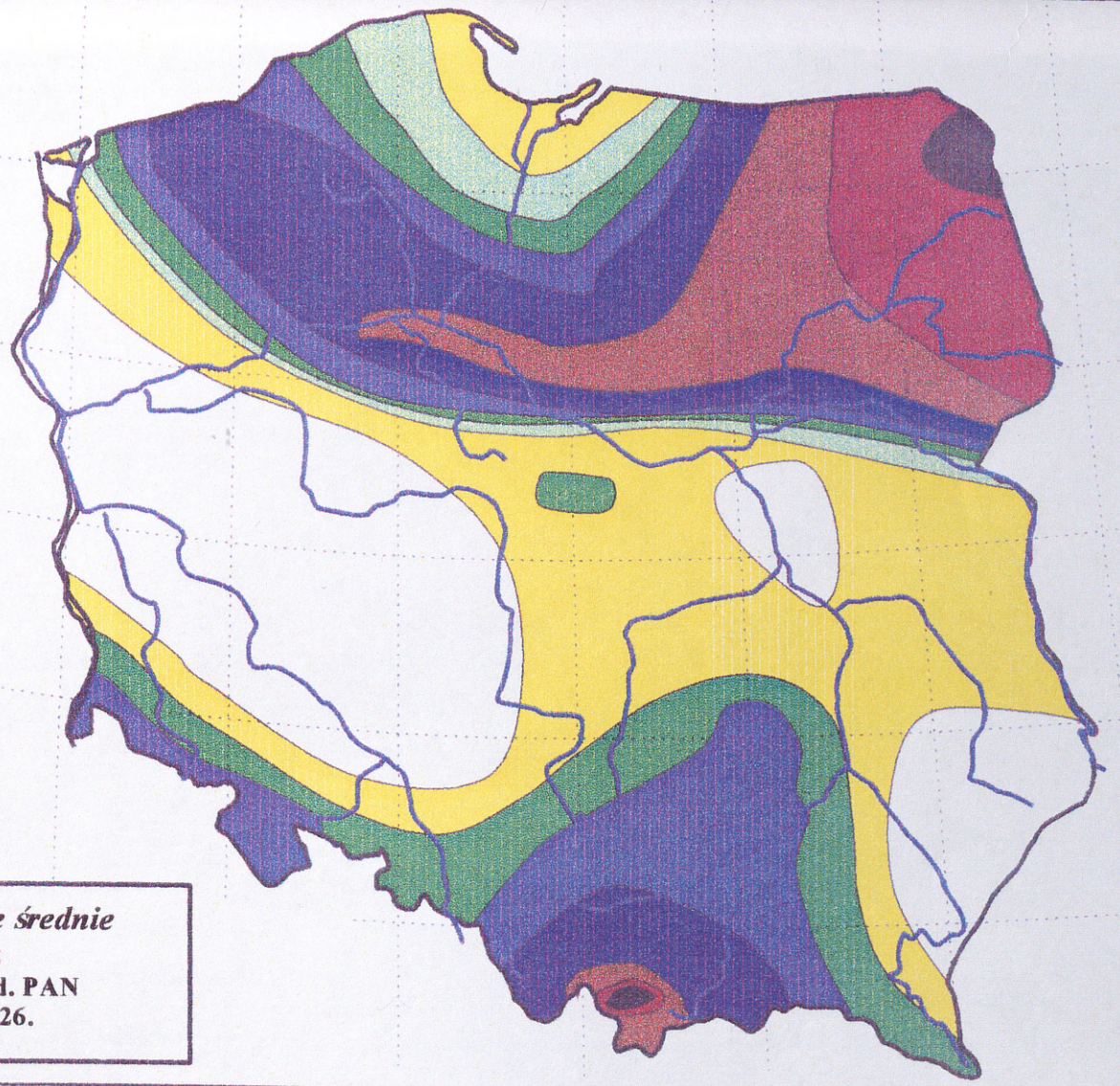
3.4. Zachmurzenie

Zachmurzenie to stopień pokrycia nieba przez chmury. Określa się je na stacjach meteorologicznych w dziesiętnych częściach pokrycia nieba, w lotnictwie w ósmych częściach pokrycia nieba, a także opisowo. Średnie roczne zachmurzenie w skali od 0 do 10, dotychczas w Polsce mieściło się w przedziale od 6.0 do 7.4. Jednak w poszczególnych latach wartości te mogą się bardzo różnić od wartości średnich do 5.2 (Duszniki w latach 1953 i 1959) do 8.3 (Suwałki 1935 r.)

Wartość zachmurzenia wpływa na możliwości bojowe artyleryjskich zestawów rakietowych, poprzez ograniczenie zasięgu obserwacji wzrokowej, co przy stosowaniu przez ŚNP zakłóceń radioelektronicznych uniemożliwiających pracą środków rozpoznania radiolokacyjnego, zniweluje możliwości bojowe środków przeciwlotniczych do minimum.

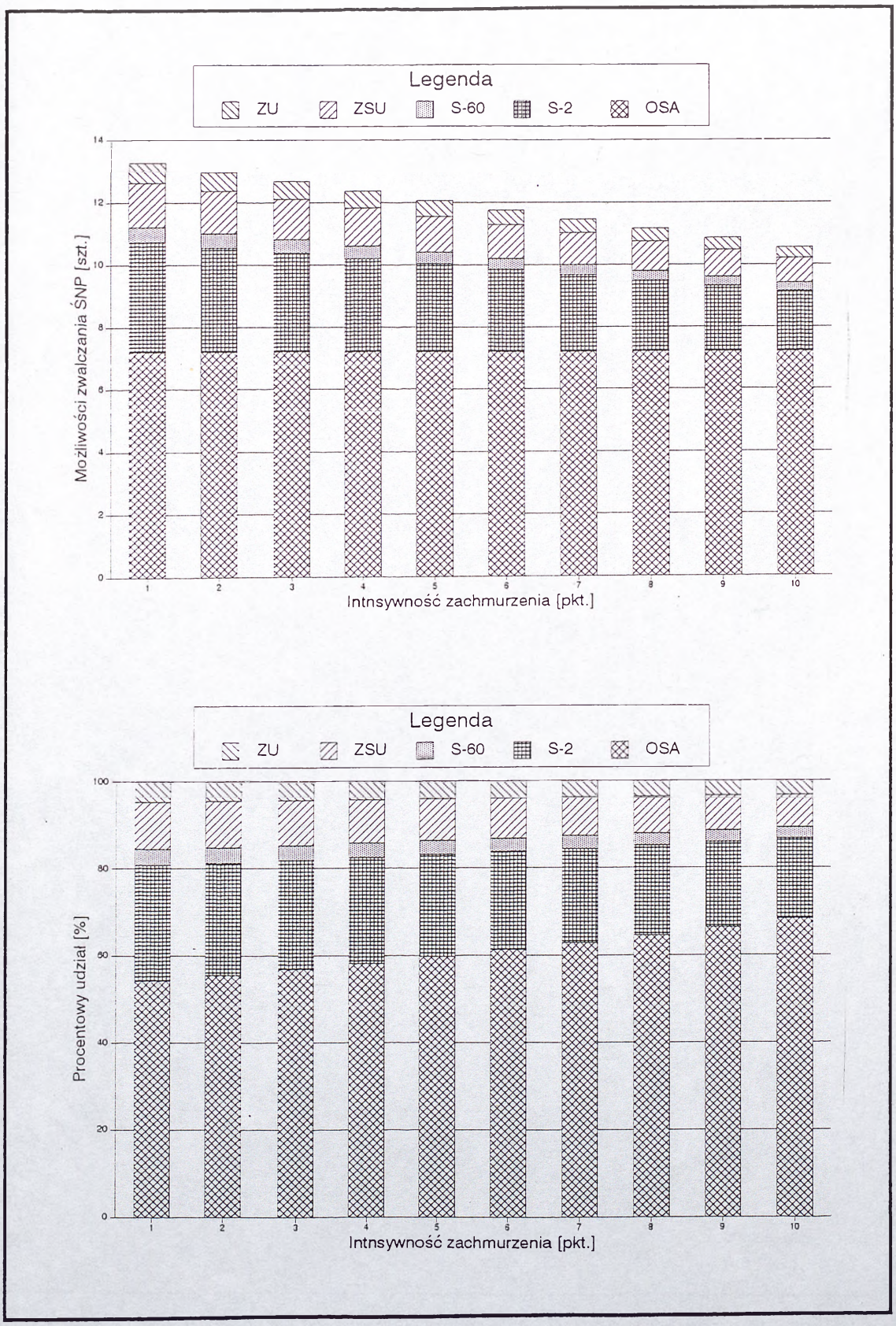
Zachmurzenie wpływa również na zasięg stacji radiolokacyjnych Do podstawowych przyczyn tłumienia fal bardzo wielkiej częstotliwości zaliczamy pochłanianie oraz rozpraszanie ich przez ciekłe i stałe cząsteczki atmosfery tj.: gazy, hydrometeory, pył i dym. Wynika z tego, że wpływ czynników fizycznogeograficznych w tym zakresie też istnieje, gdyż wymienione cząsteczki można rozpatrywać jako zachmurzenie.

Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od zachmurzenia umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zmiany stopnia zachmurzenia oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).

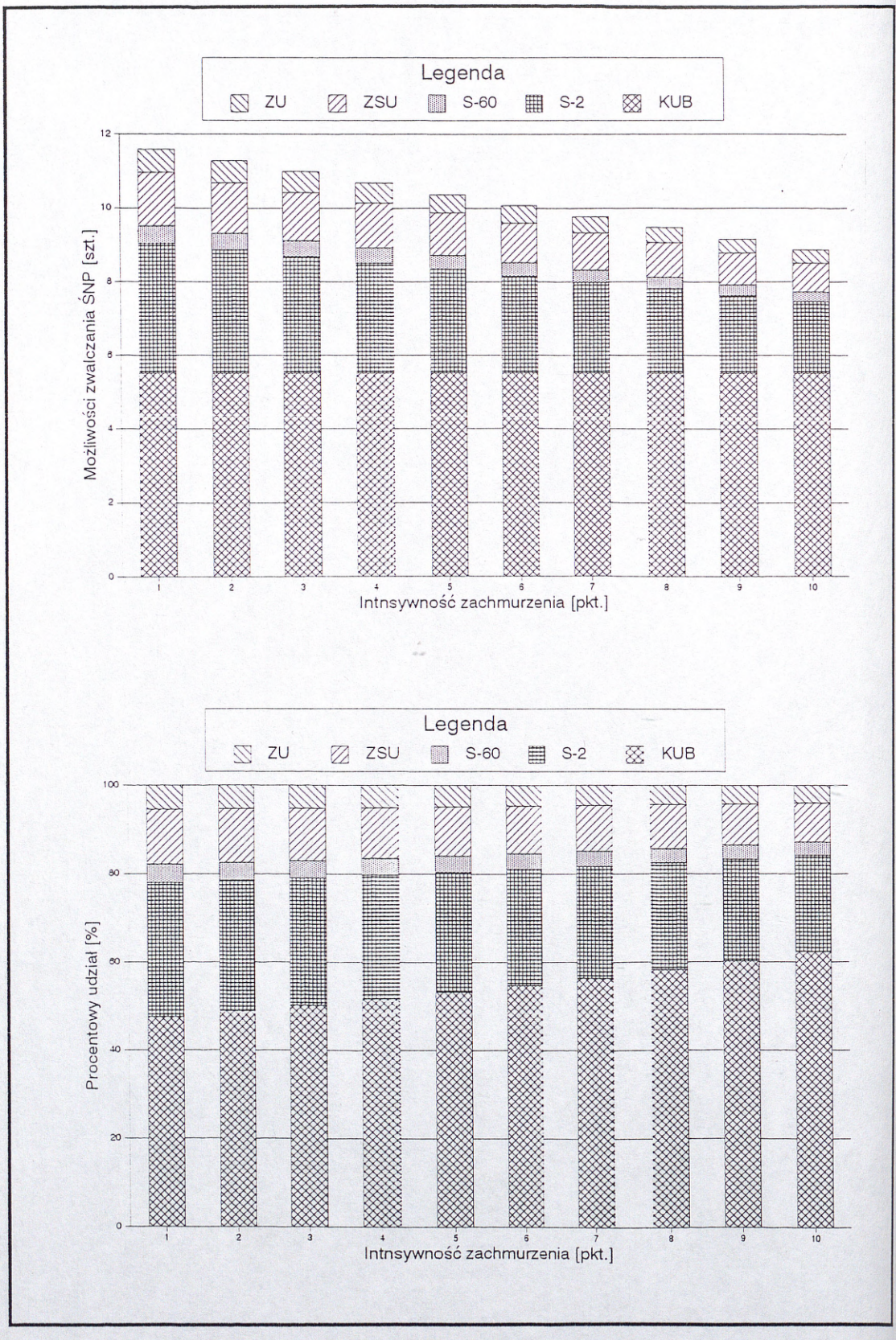


Rysunek 33. Zachmurzenie średnie
wg. W. Okołowicz
Narodowy Atlas Polski. Wyd. PAN
Warszawa 1973-1978. s.26.

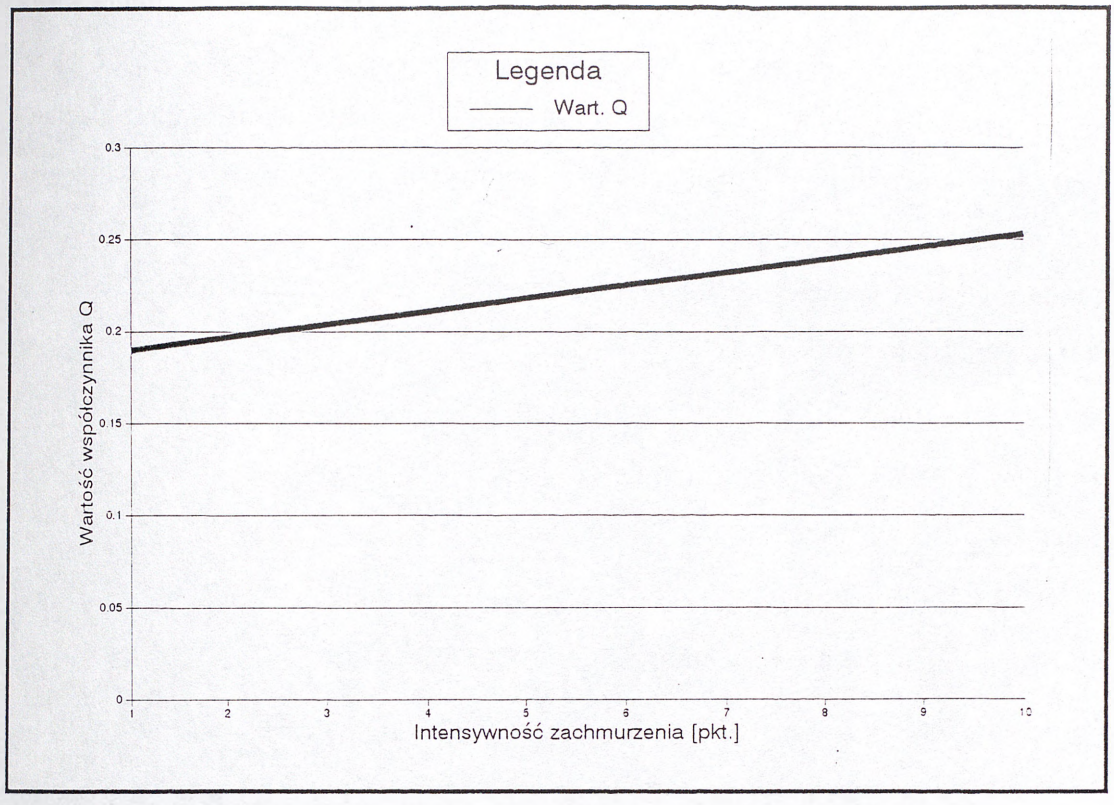
BUW



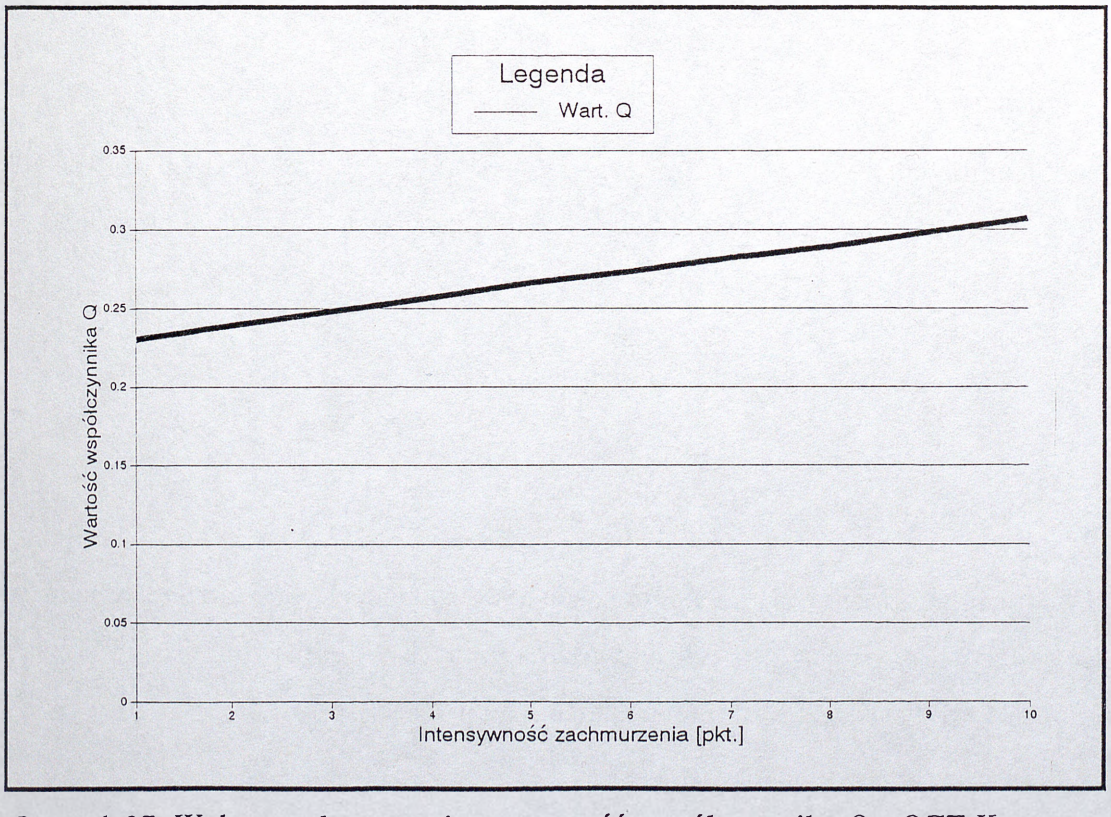
Rysunek 34. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zachmurzenia - modelowy OZT O



Rysunek 35. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zachmurzenia - modelowy OZT K



Rysunek 36. Wpływ zachmurzenia na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 37. Wpływ zachmurzenia na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 34 i 35 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji zachmurzenia. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 36 i 37 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[107] w funkcji intensywności zachmurzenia.

Na wykresach uwidacznia się zwiększanie współczynnika Q wraz ze wzrostem intensywności zachmurzenia.

W wyniku analizy wpływu zachmurzenia na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Intensywne zachmurzenie może zmniejszyć możliwości bojowe OP OZT poprzez wyłączenie jednego z elementów podsystemu rozpoznania przeciwnika powietrznego - podsystemu rozpoznania wzrokowego.

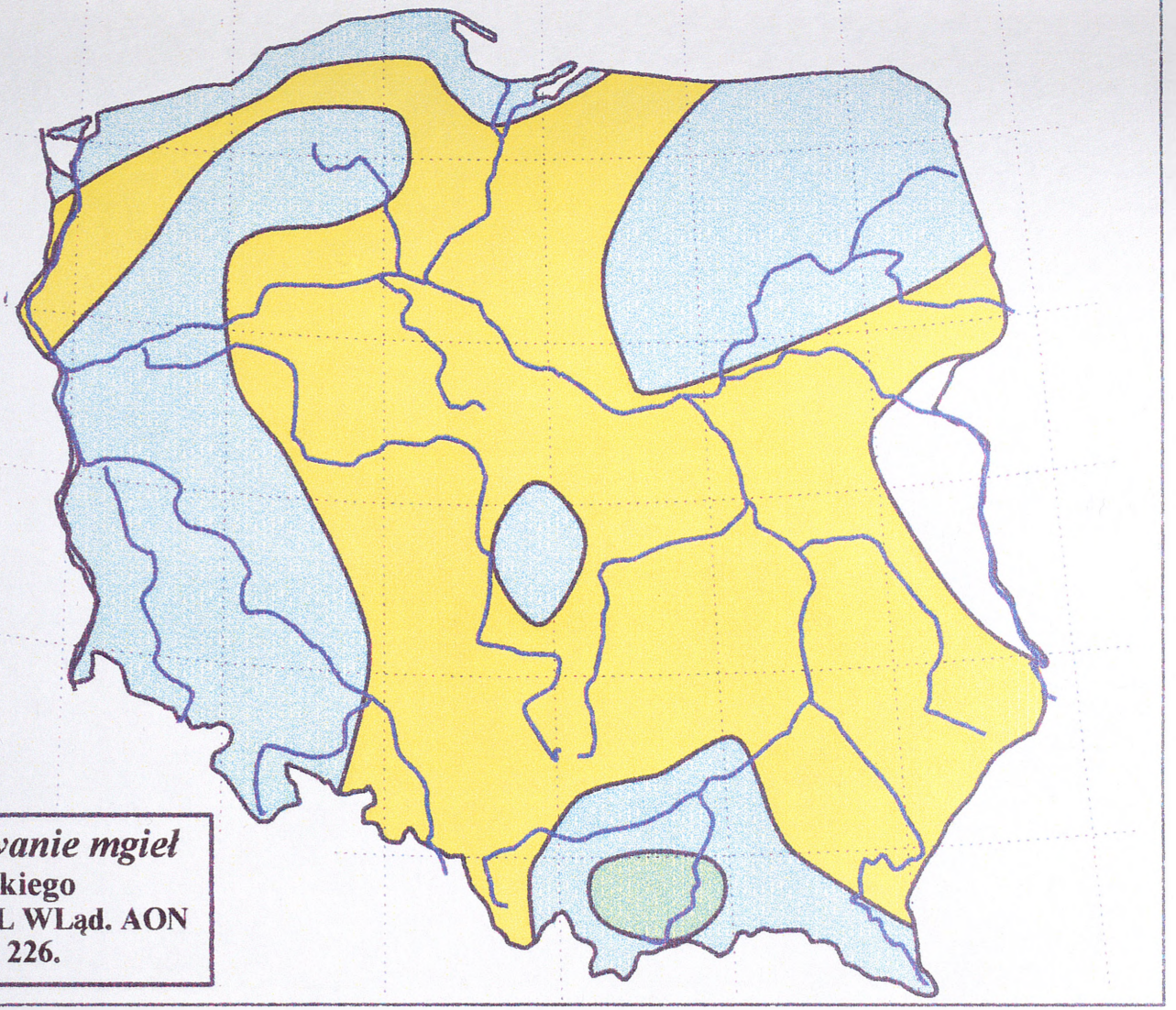
B. Zachmurzenie wywołane przez gazy, hydrometeory, pył i dym spowoduje wystąpienie na ekranach stacji radiolokacyjnych wystąpienia zakłóceń pasywnych.

3.5. Dni z mgłą

Mgła jest produktem kondensacji pary wodnej w przyziemnej warstwie atmosfery, w postaci zawiesiny bardzo drobnych (mniejszych niż 0.05 mm) kropelek wody, znacznie zmniejszającym widzialność.

---

[107] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34



Rysunek 38. Występowanie mgieł
wg A. Ostrokólskiego
Projektowanie systemu OPL WLąd. AON
Warszawa 1992. s. 226.

Rozróżnia się mgły adwekcyjne (powstałe wskutek oziębienia ciepłego wilgotnego powietrza) i mgły radiacyjne (powstałe wskutek wypromieniowania z podłoża)[108].

Średnia liczba dni z mgłą kształtuje się od 30 na Wyżynie Lubelskiej, Roztoczu, Pogórzu Karpackim oraz nad Zatoką Gdańską, do 50 dni w pasie pojezierzy. Maksymalna liczba dni z mgłą występuje w Krakowie (56 dni), Wrocławiu (51 dni) oraz Katowicach (65 dni). Ze względu na przyjmowanie przez niektórych geografów chmur zalegających w górnych partiach gór za mgłę, największa liczba dni z mgłą występuje na Kasprowym Wierchu (250 dni) i Śnieżce (300 dni)[109].

Mgła ma bardzo duży wpływ w obronie powietrznej na manewr i możliwości rozpoznania wzrokowego.

Jeżeli mgłę będziemy rozpatrywali jako zbiór cząstek rosy wówczas należy stwierdzić, że mgła jest także przeszkodą dla fal radioelektronicznych, czyli wpływa na możliwości rozpoznania radioelektronicznego. Obliczeń stopnia wpływu gęstości mgły dokonał kpt. mgr inż. Mirosław Skórka[110]. Według jego obliczeń mgła w zależności od długości fal elektromagnetycznych na której pracuje stacja radiolokacyjna może zmniejszyć zasięg do zera. Największy wpływ mgły wywierają na stacje o bardzo krótkiej fali, dlatego podczas intensywnych mgieł korzystne jest stosowanie jako zasadniczych źródeł rozpoznania stacji zasięgu metrowego lub decymetrowego. Pozostałe typy stacji można użyć tylko gdy są wyposażone w sprawne układy TES (tłumienia ech stałych).

Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od intensywności występowania mgieł umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zmiany stopnia zamglenia oraz określenie wówczas

---

[108] Starkel L. op.cit. s. 346

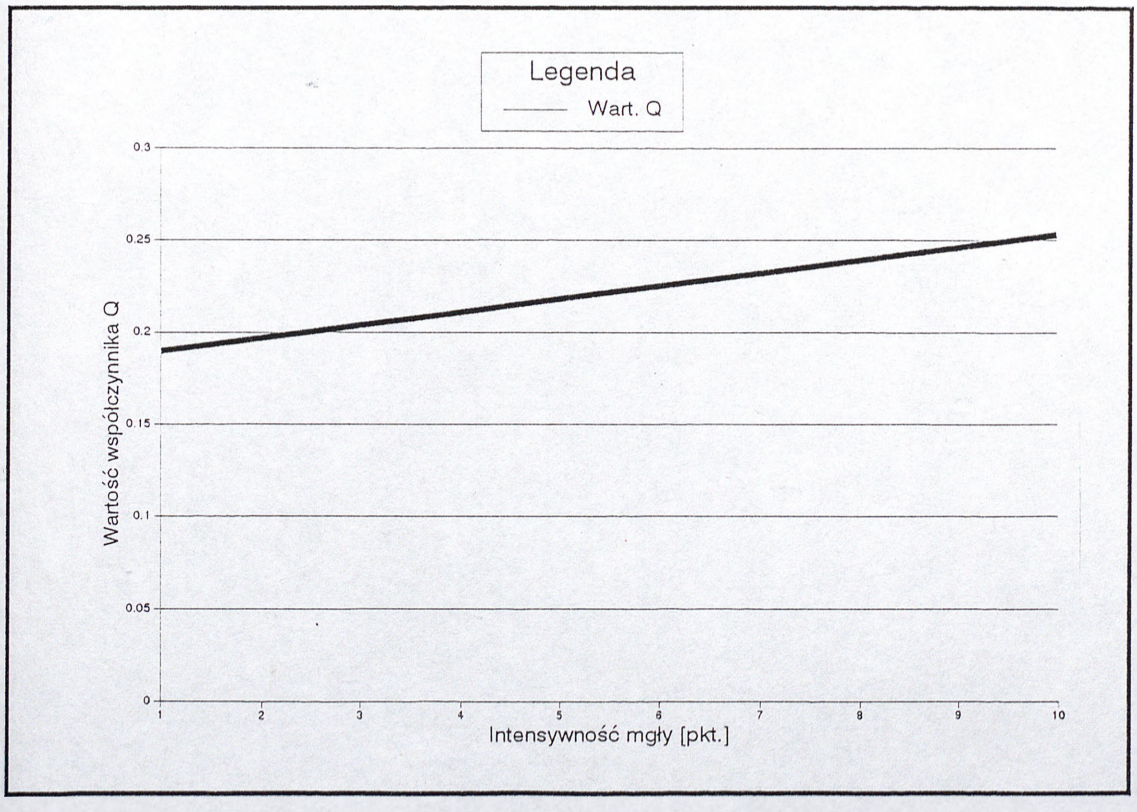
[109] Starkel L. op.cit. s. 347

[110] Skórka Mirosław. Wpływ czynników atmosferycznych na zasięg stacji radiolokacyjnych. Przegląd Wojsk Lądowych , nr 4. Warszawa 1987. s. 102

skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).

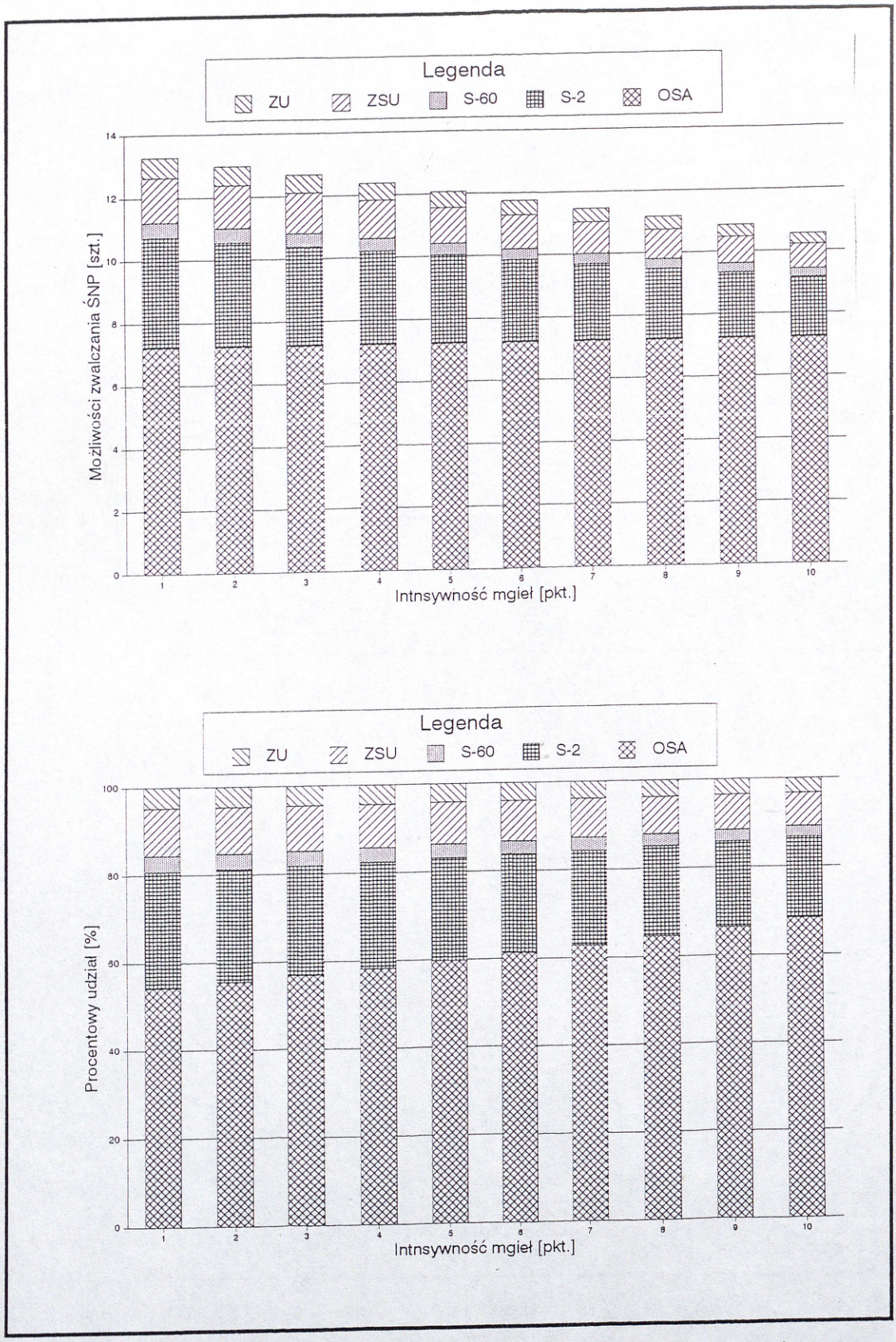
Wykresy na rysunkach 40 i 41 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji zamglenia. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 39 i 42 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[111] w funkcji intensywności występowania mgieł.

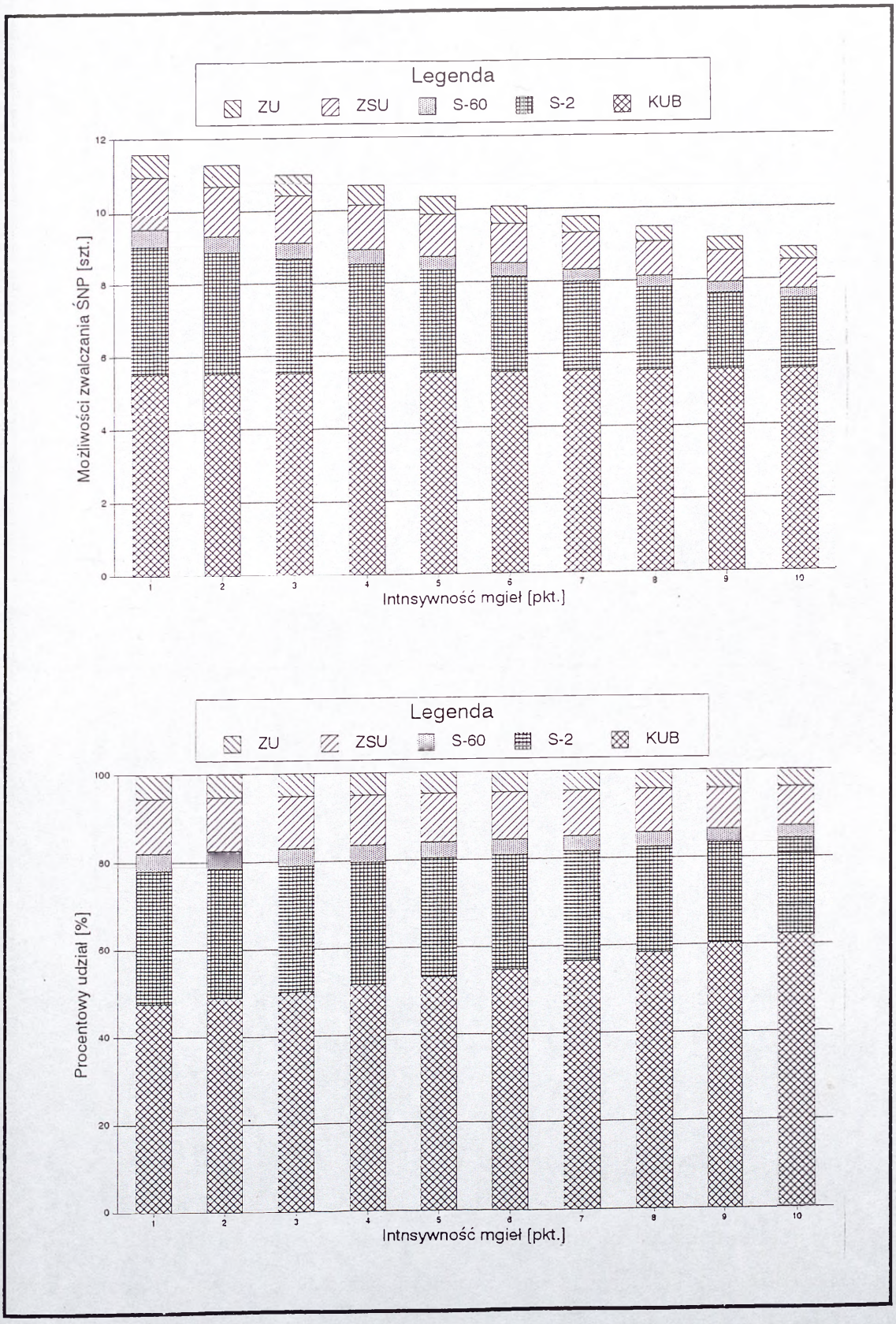


Rysunek 39. Wpływ mgieł na wartość współczynnika Q - OZT O

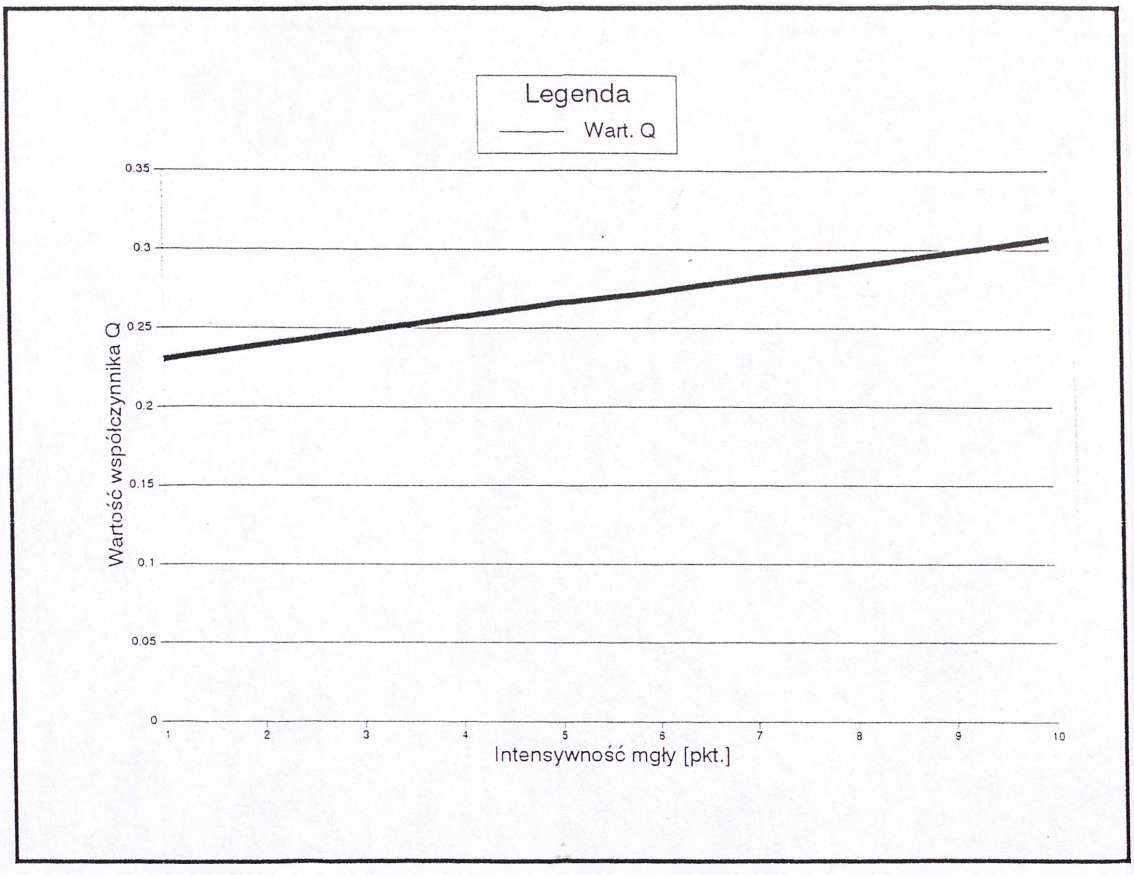
[111] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34



Rysunek 40. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zamglenia - modelowy OZT O



Rysunek 41. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zamglenia - modelowy OZT K



Rysunek 42. Wpływ mgieł na wartość współczynnika Q - OZT K

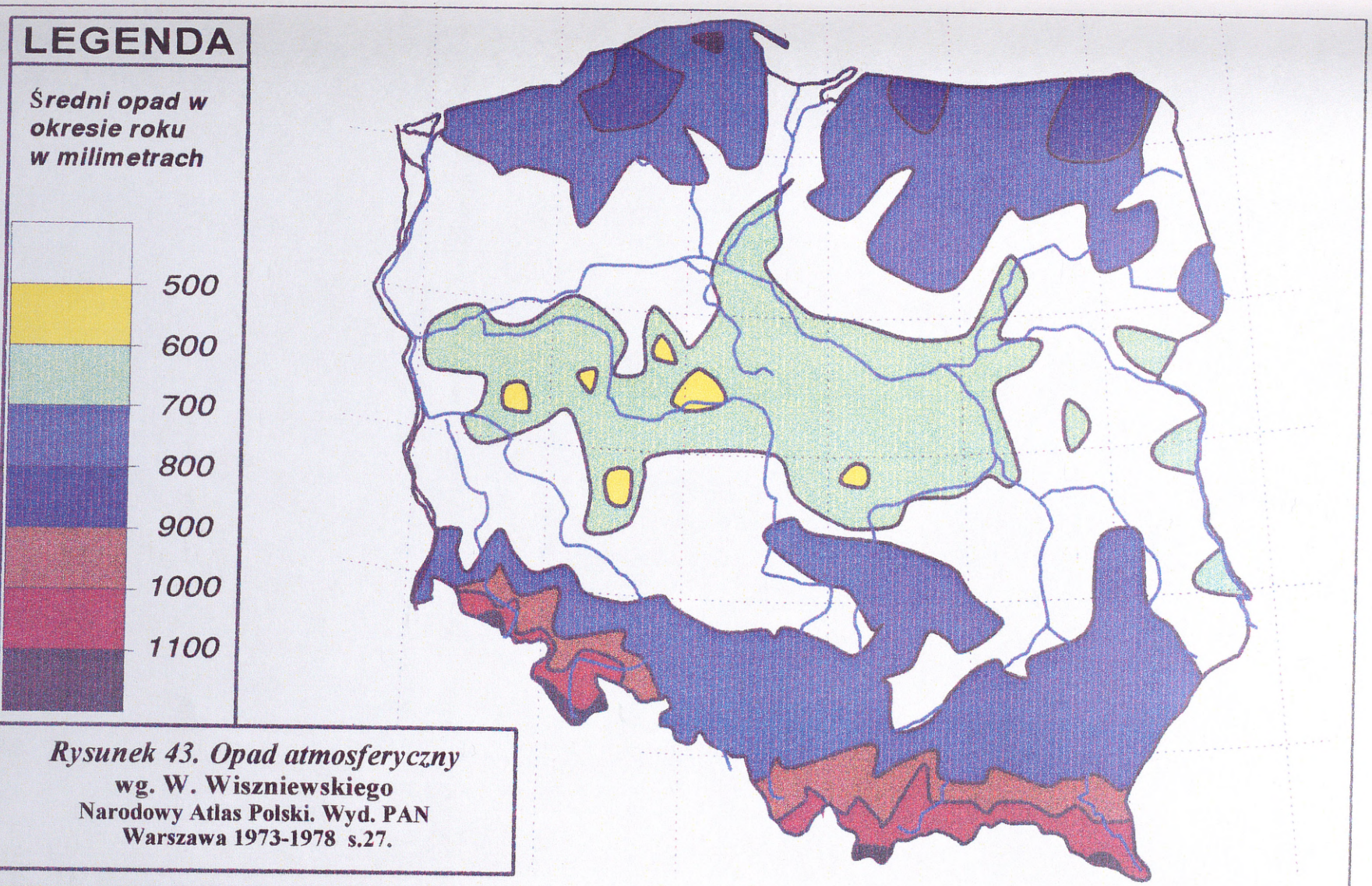
W wyniku analizy wpływu mgieł na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Intensywne mgły mogą zmniejszyć możliwości bojowe OP OZT poprzez wyłączenie jednego z elementów podsystemu rozpoznania przeciwnika powietrznego - podsystemu rozpoznania wzrokowego.

B. Mgły powodują zakłócenia pasywna stacji radiolokacyjnych, zjawisko to jest szczególnie widoczne w stacjach zakresu centymetrowego.

3.6. Opad atmosferyczny

Opad atmosferyczny to opadające z chmur na powierzchnie Ziemi ciekłe lub stałe produkty kondensacji pary wodnej w atmosferze (deszcz, śnieg krupy, grad) lub osadzające się bezpośrednio z atmosfery jako rezultat kondensacji pary



Rysunek 43. Opad atmosferyczny
wg. W. Wiszniewskiego
Narodowy Atlas Polski. Wyd. PAN Warszawa 1973-1978 s.27.

wodnej na powierzchni Ziemi i znajdujących się na jej przedmiotach (rosa, szron, gołoledź, szadź)[112].

Wskaźnikiem opadu atmosferycznego jest ilość mierzona w mm wysokości warstwy opadłej wody rejestrowany w deszczomierzu. Zarejestrowana ilość opadu atmosferycznego w ciągu danego okresy czasu (dekady miesiąca, roku) nazywana jest sumą opadów. Średnia suma rocznego opadu w Polsce kształtuje się w granicach 500 - 700 mm. Występują jednak rejony o zwiększonej ilości opadów. W paśmie gór w zależności od wysokości suma opadów rocznych może wynosić ponad 2000 mm (2027 mm na Śnieżce w 1941 roku)[113].

Ilość opadu wpływa na prowadzenia OP OZT w sposób pośredni poprzez zmniejszenie dynamiki manewrów, w tym wydłużeniu czasu osiągania gotowości bojowych, spowalnianiu reakcji funkcyjnych obsług sprzętu OP na pojawiające się cele powietrzne. Spowodowane jest to brakiem skutecznego zabezpieczenia obsług przed opadami atmosferycznymi. Szczególnie niekorzystny jest wpływ opadu w połączeniu z niską temperaturą. Występująca wówczas gołoledź może uniemożliwić ruch kołowy po drogach z masy bitumicznej i betonu a szczególnie będzie to widoczne na drogach z kostki granitowej. Połączenie czynnika opadu i niskiej temperatury może wpłynąć również na jakość pracy bojowej obsług. Zjawisko takie zaobserwowałem podczas ćwiczeń na poligonie Trzebień w marcu 1984 roku. Obsługi zestawu rakietowego KUB prowadziły szkolenie w bardzo sprzyjających warunkach atmosferycznych, słoneczna pogoda temperatura około 15 °C, bez opadu. W warunkach tych wszystkie normy czasowe realizowane były na ocenę bardzo dobrą. Po trzech tygodniach szkolenia nastąpił gwałtowny powrót zimy, temperatura spadła do około 0 °C intensywnie zaczął padać śnieg i deszcz. W dniu tym przeprowadzone były sprawdziany zaliczeniowe - żadna z obsług nie wykonała norm czasowych związanych z przejściem wozów bojowych z gotowości bojowej nr 3 do 1 i odwrotnie oraz załadunku i rozładunku rakiet na ocenę pozytywną, a czasy były dwu i trzykrotnie dłuższe od czasów na oceny

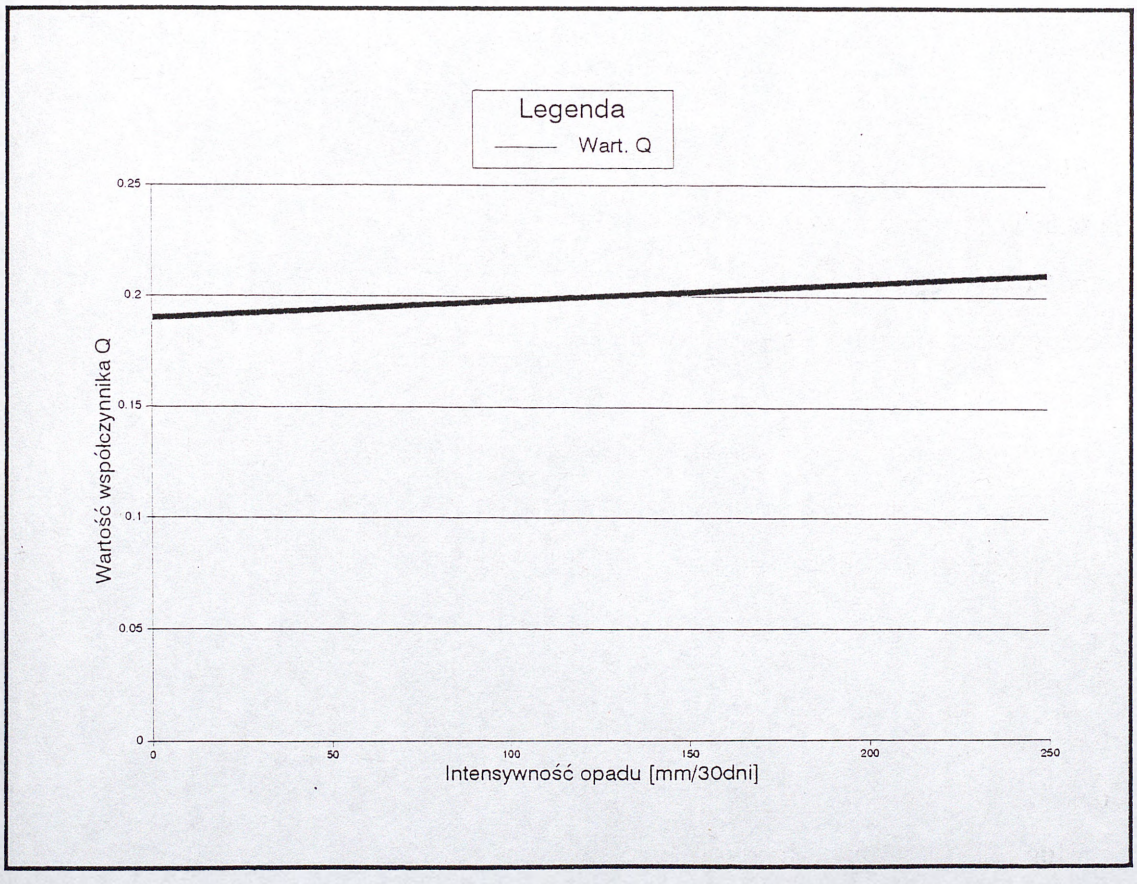
---

[112] Pietkiewicz St. op.cit. s. 319

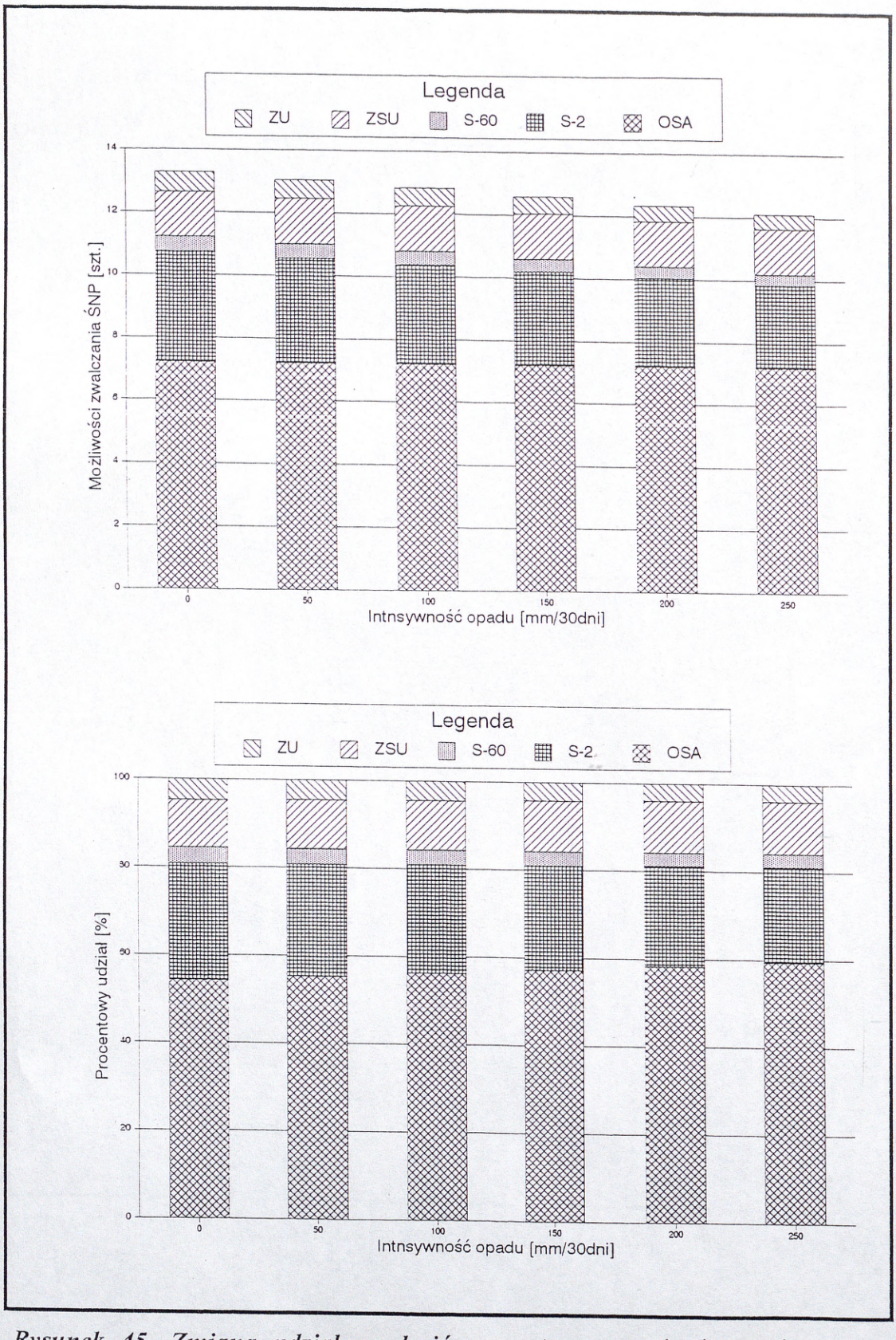
[113] Starkel L. op.cit. s. 335

dostateczne. Po około tygodniu ćwiczeń w nowych warunkach pogodowych wszystkie obsługi realizowały czynności w czasie na ocenę dobrą i bardzo dobrą.

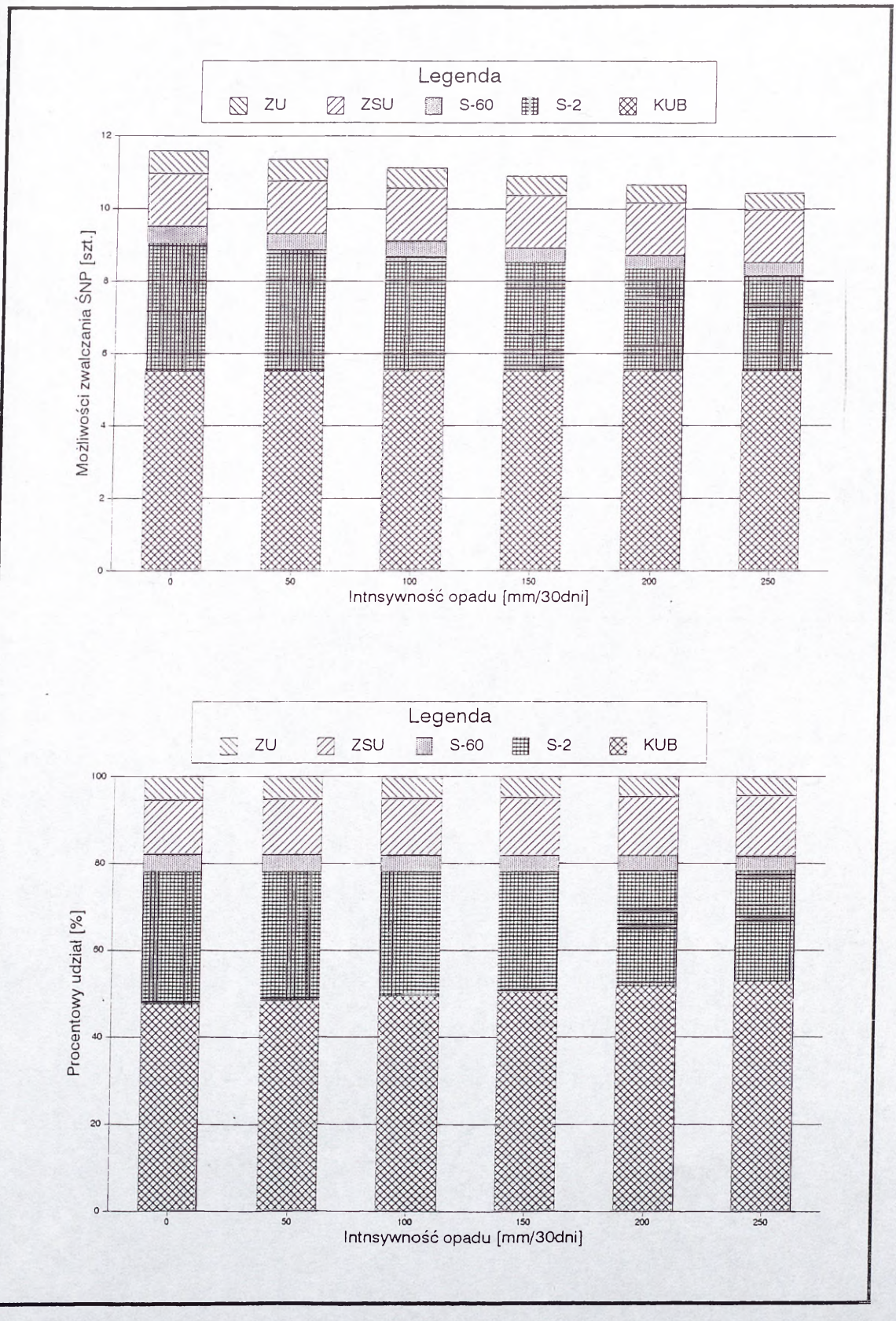
Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od intensywności opadu umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji intensywności opadu oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).



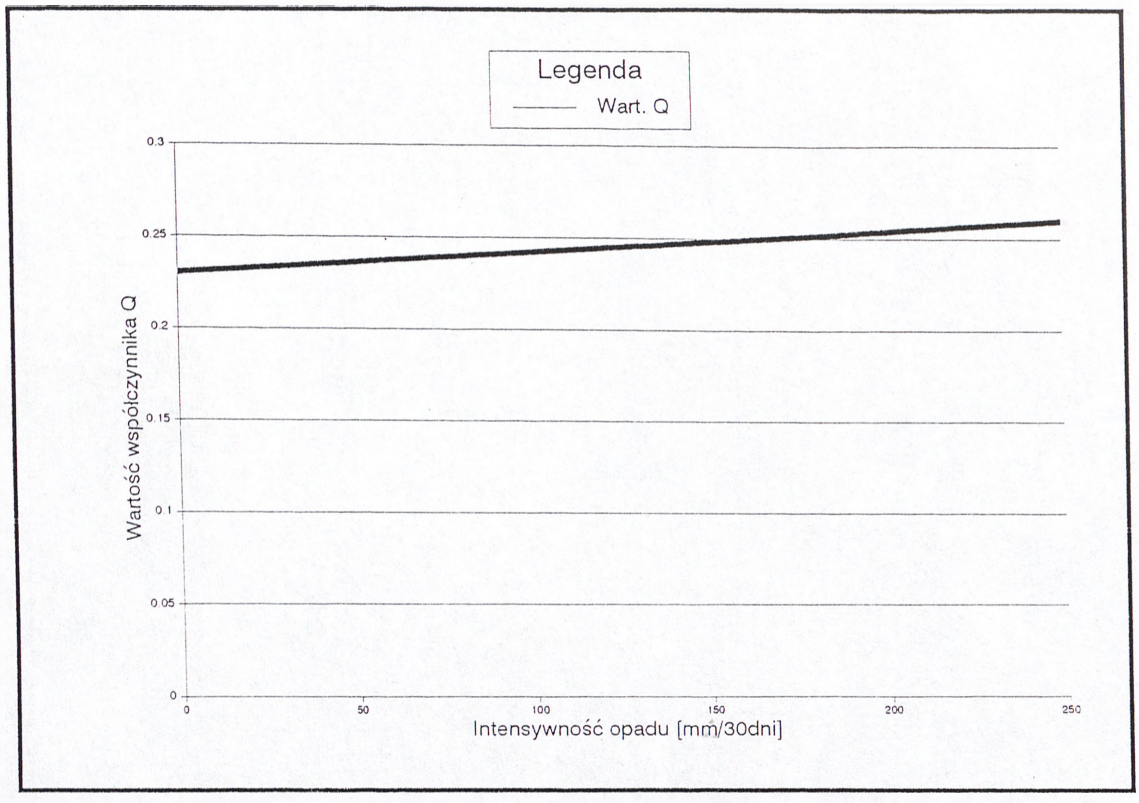
Rysunek 44. Wpływ intensywności opadu na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 45. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji intensywności opadu - modelowy OZT O



Rysunek 46. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji intensywności opadu - modelowy OZT K



Rysunek 47. Wpływ intensywności opadu na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 45 i 46 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji intensywności opadów. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu wynikłą ze zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 44 i 47 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[114] w funkcji intensywności opadów.

[114] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

W wyniku analizy wpływu intensywności opadu na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Intensywny opad może zmniejszyć możliwości bojowe OP OZT .

B. Intensywny opad w połączeniu z niską temperaturą może doprowadzić do niewykonania zadań przez załogi nieszkolone w takich warunkach atmosferycznych.

3.7. Pokrywa śnieżna

Pokrywa śnieżna, inaczej szata śnieżna - warstwa śniegu pokrywająca więcej niż połowę powierzchni na danym obszarze i pozostająca na nim[115].

Miarami pokrywy śnieżnej są: czas jej zalegania może być wyrażony w dobach oraz grubość wyrażona w centymetrach[116]. Najwcześniej pokrywa śnieżna pojawia się w Tatrach (połowa września) i Karkonoszach (połowa listopada). Na przełomie listopada i grudnia pokrywa śnieżna zalega już na terenie całej Polski z wyjątkiem Kujaw, zachodniej Wielkopolski i Niziny Szczecińskiej. Zanikanie pokrywy śnieżnej zaczyna się w końcu marca i początku kwietnia. W Tatrach śnieg zalega do początku czerwca[117]. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną waha się więc od 40 do prawie 230[118]. Największa grubość pokrywy śnieżnej bywa zazwyczaj notowana w drugiej połowie zimy i waha się ona od 20 -30 cm w Wielkopolsce poprzez 40-50 cm we wschodniej Polsce do 70 cm na Pojezierzu Suwalskim. a nawet kilku metrów w Tatrach[119].

Z tabeli 11 wynika, że pokrywa śnieżna wpływa ujemnie również na możliwości manewrowe wojsk .

---

[115] Pietkiewicz St. op.cit. s. 334

[116] Pietkiewicz St. op.cit. s. 334

[117] Starkel L. op.cit. s. 343

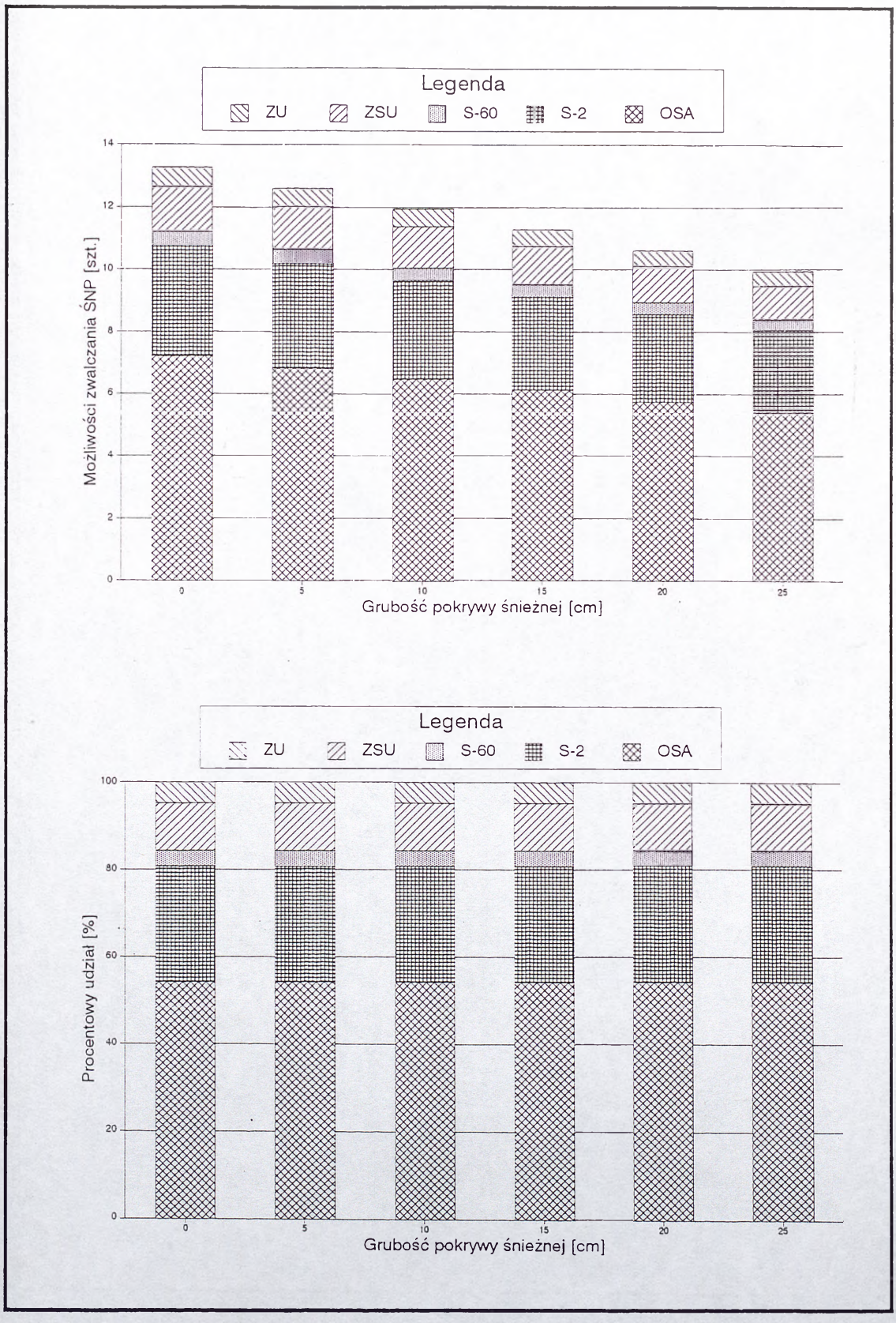
[118] Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd 3, PWN Warszawa 1978. s. 89

[119] Starkel L. op.cit. s..343

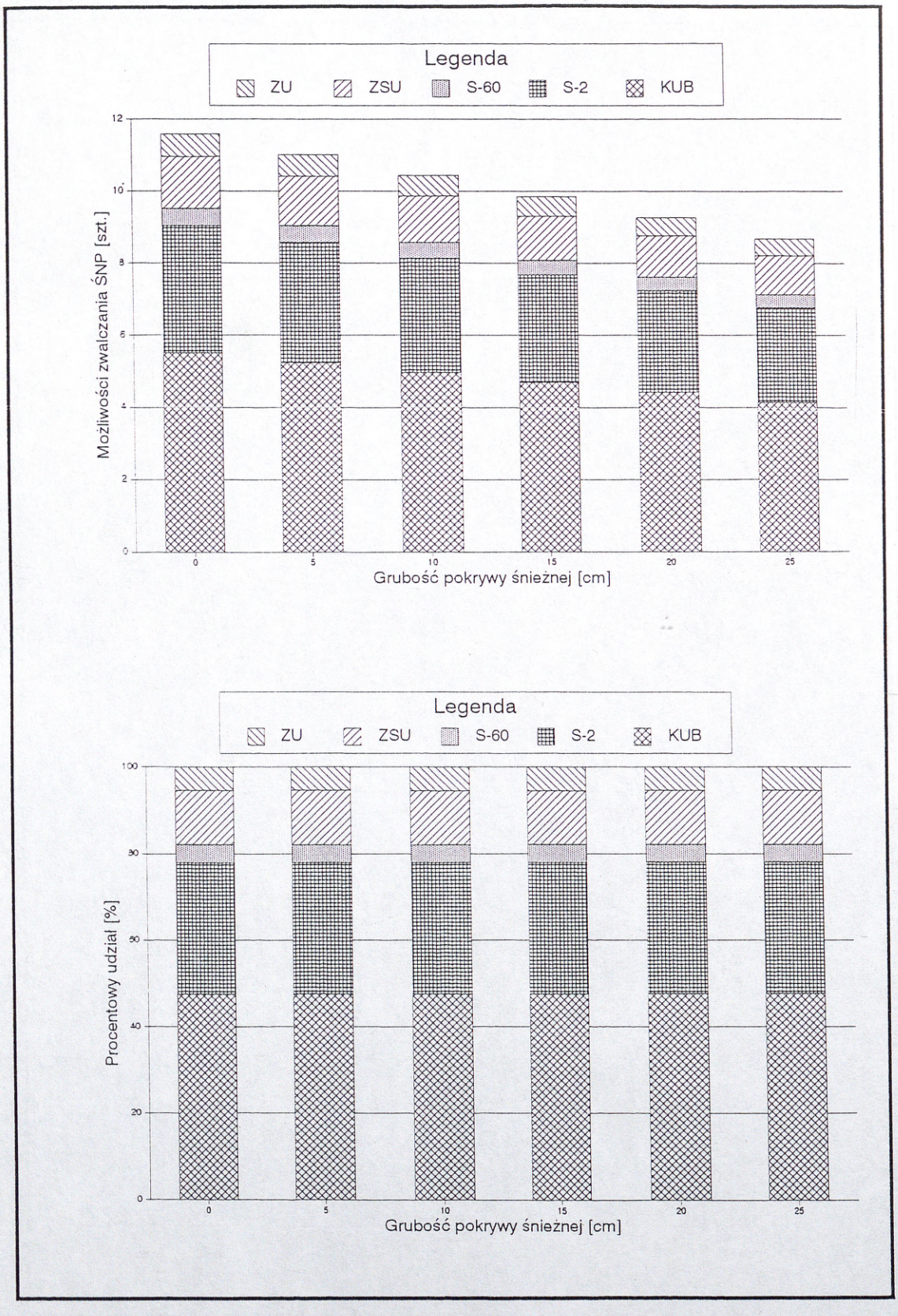
Rodzaj pojazdu	Kąt nachylenia zbocza w stopniach	Pokonywalna grubość pokrywy śnieżnej w cm
Samochody ciężarowe	10	do 25
Traktory i ciągniki	10	do 55
Pojazdy gąsienicowe	5	do 70
Pojazdy gąsienicowe	10	do 50
Pojazdy gąsienicowe	15	do 35
Pojazdy gąsienicowe	20	do 25

Tabela 11. Możliwości pokonywania zboczy pokrytych śniegiem w zależności od ich nachylenia

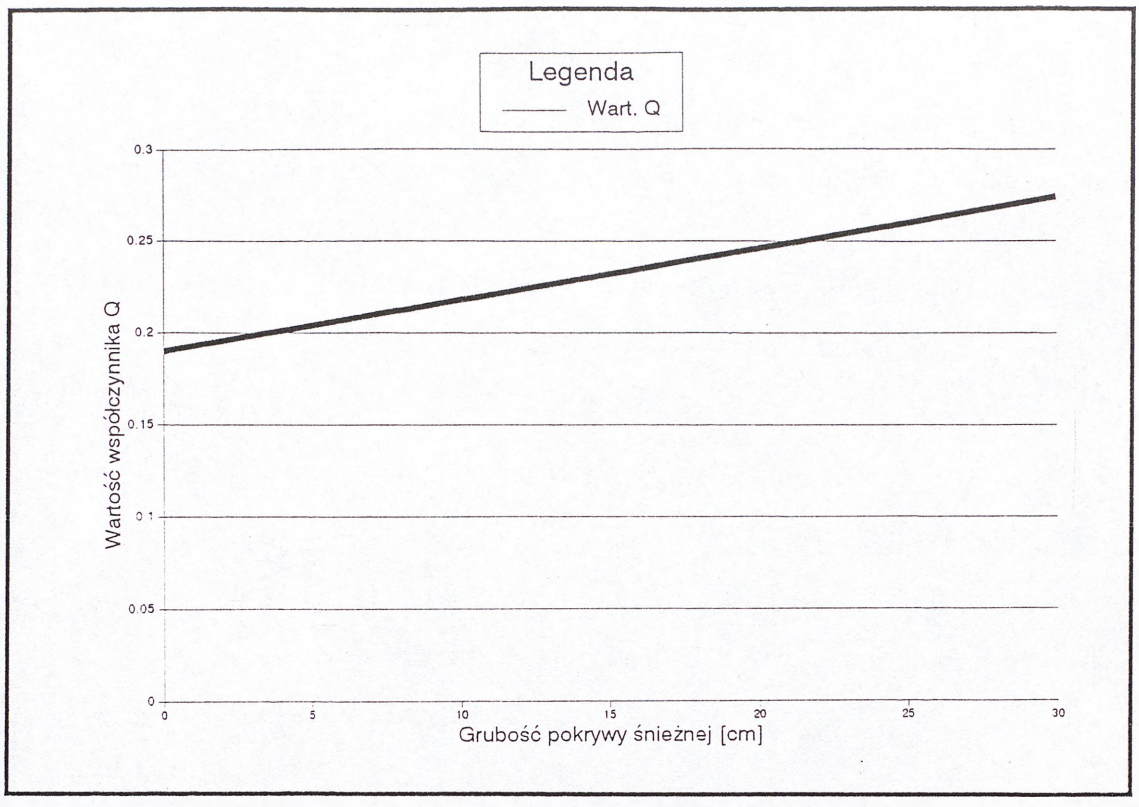
Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od pokrywy śnieżnej umożliwiła mi określenie zmian możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zmiany grubości pokrywy śnieżnej oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).



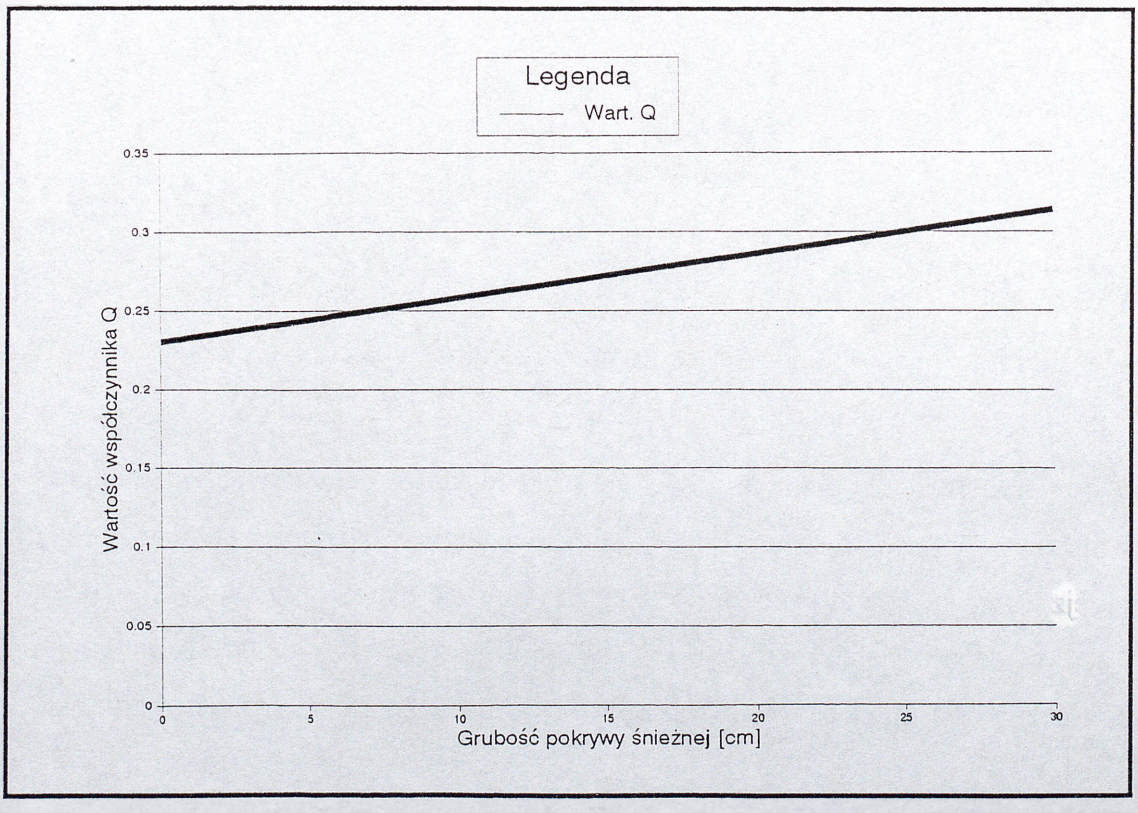
Rysunek 48. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji grubości pokrywy śnieżnej - modelowy OZT O



Rysunek 49. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji grubości pokrywy śnieżnej - modelowy OZT K



Rysunek 50. Wpływ pokrywy śnieżnej na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 51. Wpływ pokrywy śnieżnej na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 48 i 49 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji grubości pokrywy śnieżnej. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 50 i 51 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q^{120} w funkcji grubości pokrywy śnieżnej.

W wyniku analizy wpływu intensywności opadu na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

1. Intensywny opad może zmniejszyć możliwości bojowe OP OZT ;
2. Intensywny opad w połączeniu z niską temperaturą może doprowadzić do niewykonania zadań przez załogi nieszkolone w takich warunkach atmosferycznych.

3.8. Przejezdność gleb

Przejezdność gleb to stopień przekraczalności gleb na przełaj pieszo i pojazdami mechanicznymi.

Przejezdność gleb jest jednym z czynników analizowanym podczas wojskowej oceny terenu. Nie istnieje naukowo opisana metoda oceny przejezdności gleb, powszechnie jednak używana jest metoda z wykorzystaniem łomu. Metoda ta polega na podniesieniu łomu na wysokość 1 metra i pionowym opuszczeniu, ostrą stroną w dół. Jeżeli łom wbije się w ziemię glebę traktuje się

---

[120] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

jako nieprzejezdną dla pojazdów kołowych. Podczas planowania działań najczęściej korzysta się z map opracowanych przez Wojskowy Instytut Kartografii: przejezdności terenu w porze suchej; przejezdności terenu w porze wilgotnej.

Czynnik ten umożliwia ocenę możliwości wykonania sprawnego manewru pododdziałami na polu walki. Ważnym podkreślenia jest fakt, że przejezdność danego terenu może być różna w zależności od pory roku, intensywności opadów deszczu czy śniegu. Różnica w przekraczalności terenu może być w różnych porach roku tak różna, że raz odcinek drogi jest przejezdny i nie stwarza żadnych utrudnień w ruchu, innym razem droga jest nieprzejezdna dla wszystkich rodzajów pojazdów mechanicznych a zdarza się, że niektórych odcinków drogi nie ma możliwości pokonać nawet pieszo. Podczas wojskowej oceny terenu wyróżnia się pochodny od przejezdności czynnik, a mianowicie czołgodostępność czyli możliwość pokonywania terenu przez pojazdy gąsienicowe.

Dla potrzeb badań przyjąłem dziesięcio stopniową skalę przejezdności gleb od 1 (łatwo przejezdny) do 10 (nieprzejezdny).

Czynnik przejezdności gleb rozpatrywałem wspólnie z czynnikiem sieci drogowej.

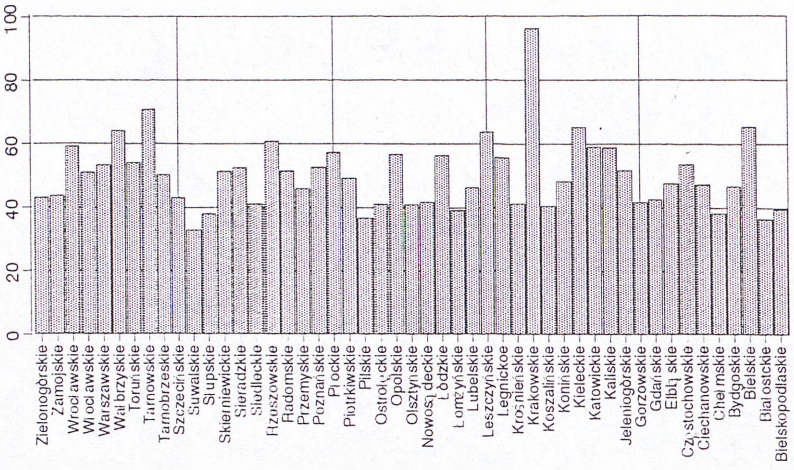
3.9. Sieć drogowa

Sieć drogowa to sieć wszystkich dróg lądowych, poza szynowymi, obejmuje najrozmaitsze rodzaje dróg, od autostrad po ścieżki piesze i rowerowe[121]. Na terenie Polski jest około 1,4 mln km dróg dostępnych dla pojazdów samochodowych. Są to przeważnie wąskie drogi gruntowe służące w okresie pokoju gospodarce rolnej i leśnej. Długość dróg o nawierzchni twardej wynosi 190 tyś. km, co stanowi około 60 km drogi na 100 km^2.

Sieć drogowa i przejezdność są zasadniczymi czynnikami fizyczno-geograficznymi decydującymi o manewrze sprzętem.

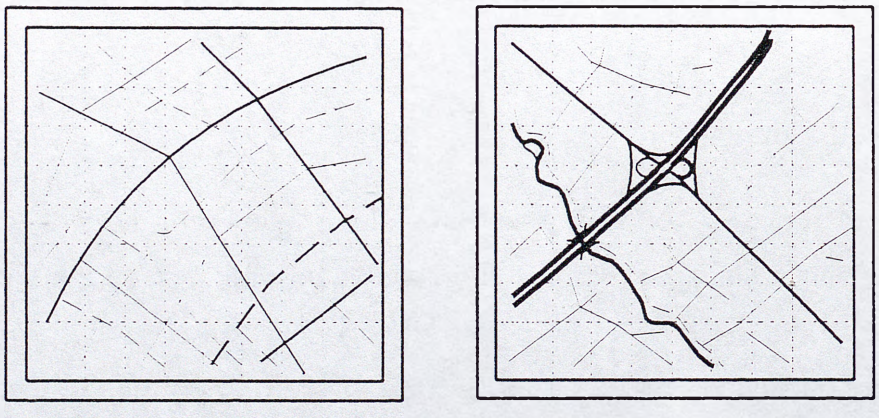
---

[121] Lijewski T. op.cit. s. 73



wg. T.Lijewskiego Geografia transportu Polski.
PWE. Warszawa 1986.

Rysunek 52. Rozmieszczenie dróg o nawierzchni twardej na terenie Polski



wariant A

wariant B

Rysunek 53. Możliwości rozkładu drożni na obszarze 100 km²

Poza matematycznymi wartościami gęstości drożni na danym obszarze bardzo ważne jest ich rozmieszczenie. Przykładowo na rysunku 53 przedstawiłem dwa warianty rozmieszczenia drożni. W obu wariantach długość dróg jest taka sama. Jakość dróg jest lepsza w wariancie B. Pomimo tego w wariancie B ruch w dowolnym kierunku możliwy jest tylko jedną kolumną marszową gdyż tylko dwie drogi nie są przerwane przez rzekę lub autostradę. W wariancie A istnieje możliwość przemieszczania się w kilku kolumnach niezależnie od kierunku ruchu wojsk.

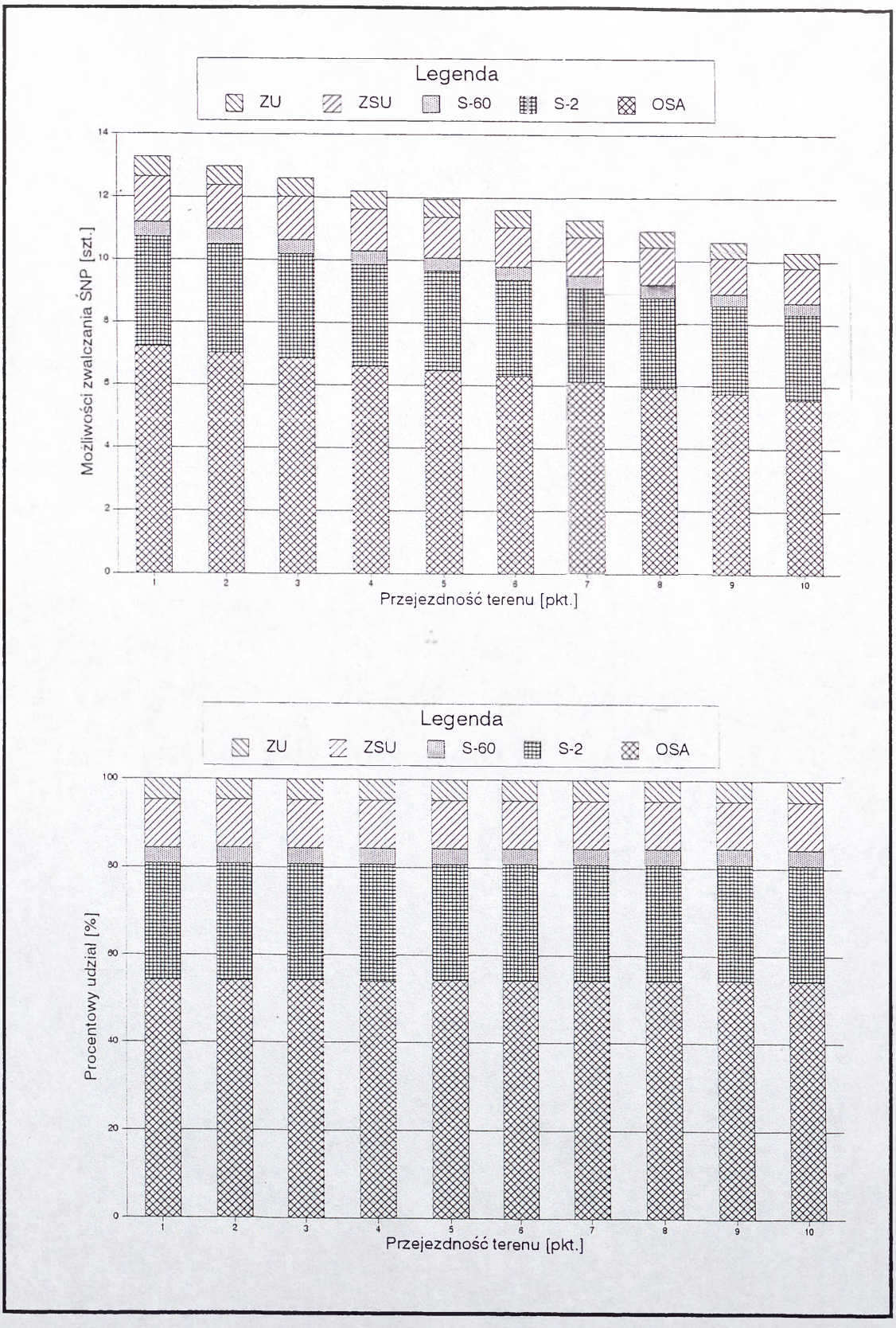
Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od przejezdności i sieci drogowej umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji przejezdności terenu i gęstości drożni oraz określenie skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).

Wykresy na rysunkach 54, 55, 56 i 57 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji przejezdności i gęstości drożni. Na wszystkich rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

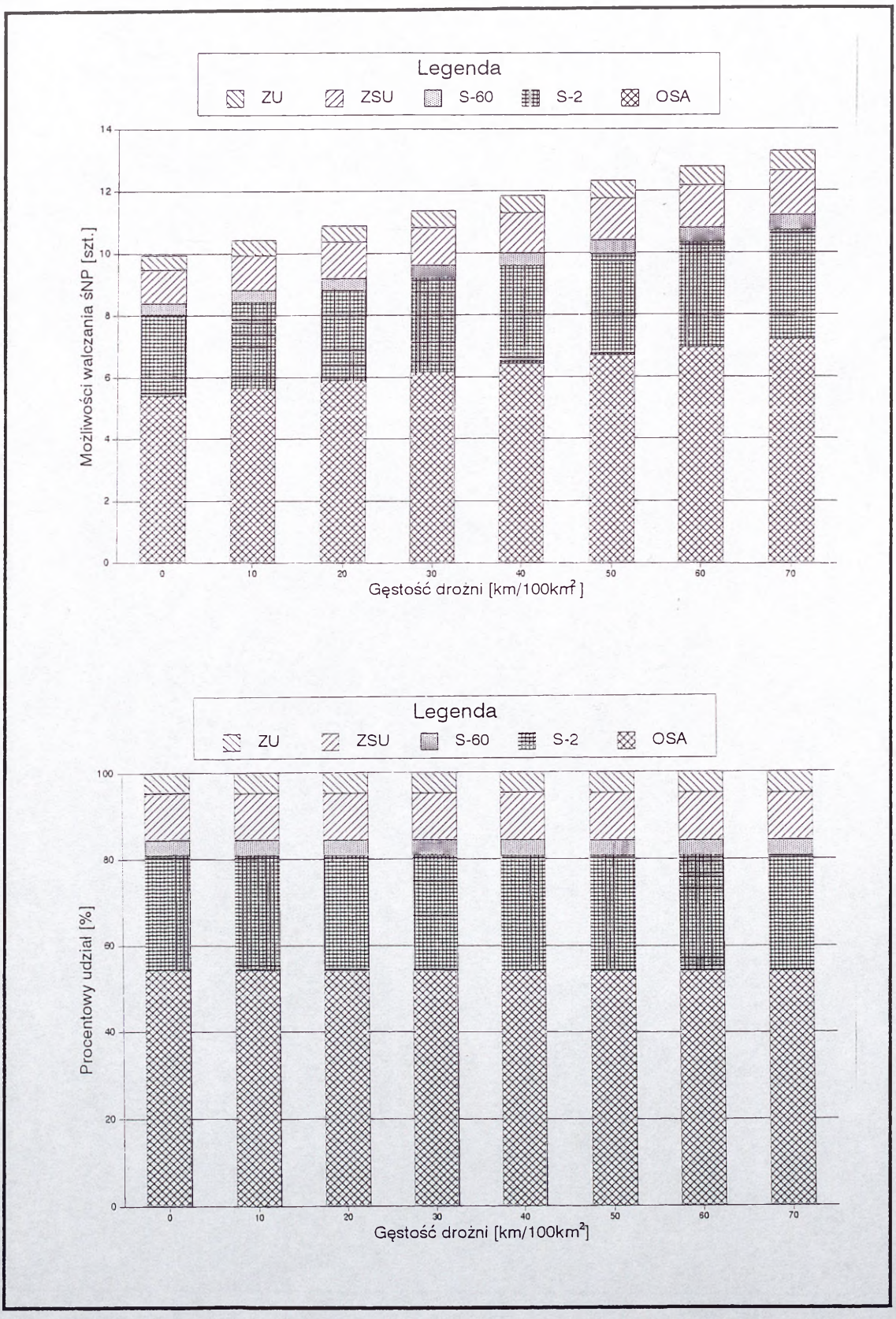
Na rysunkach 58, 59, 60 i 61 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[122] w funkcji przejezdności i gęstości drożni.

---

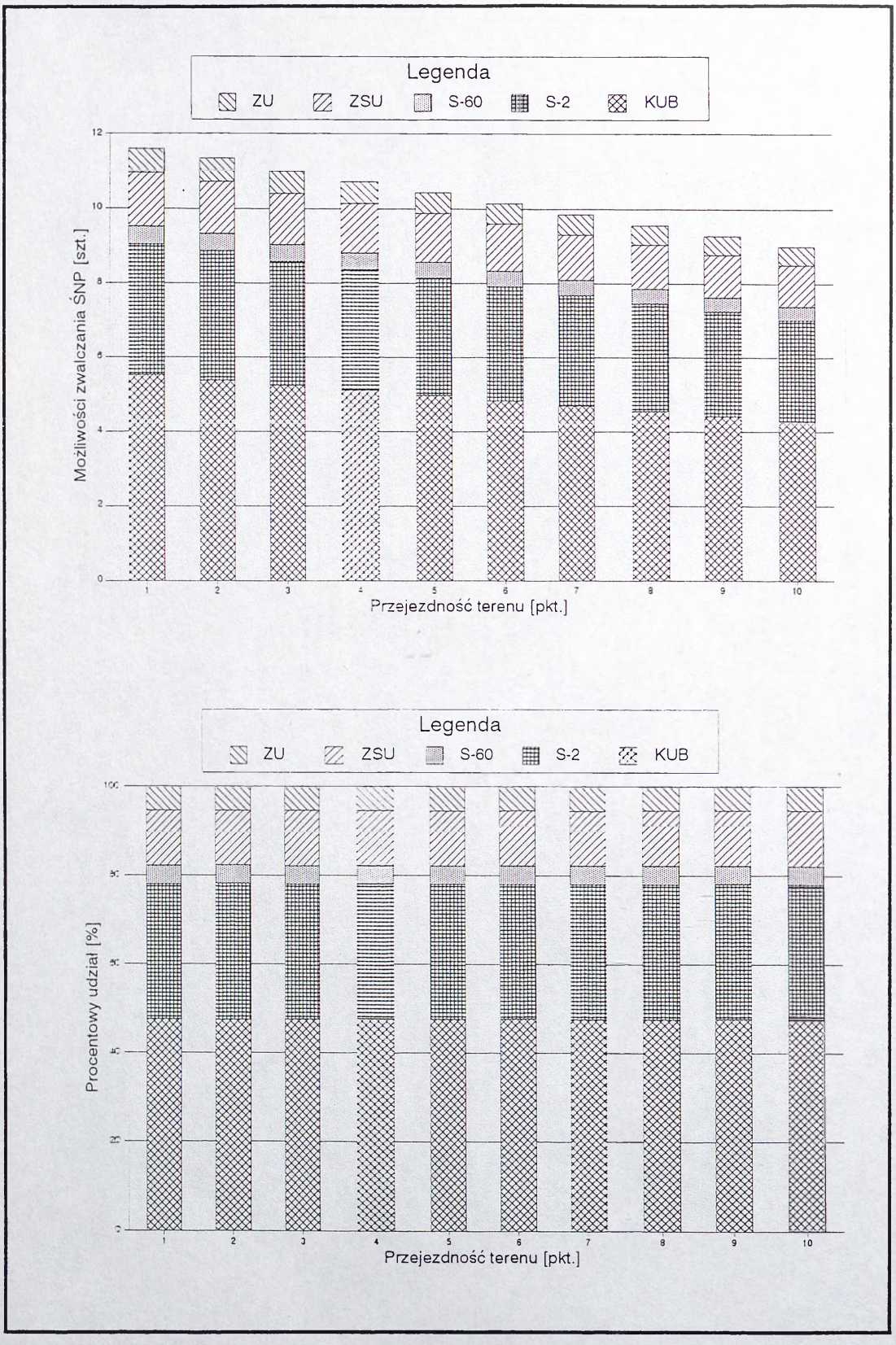
[122] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34



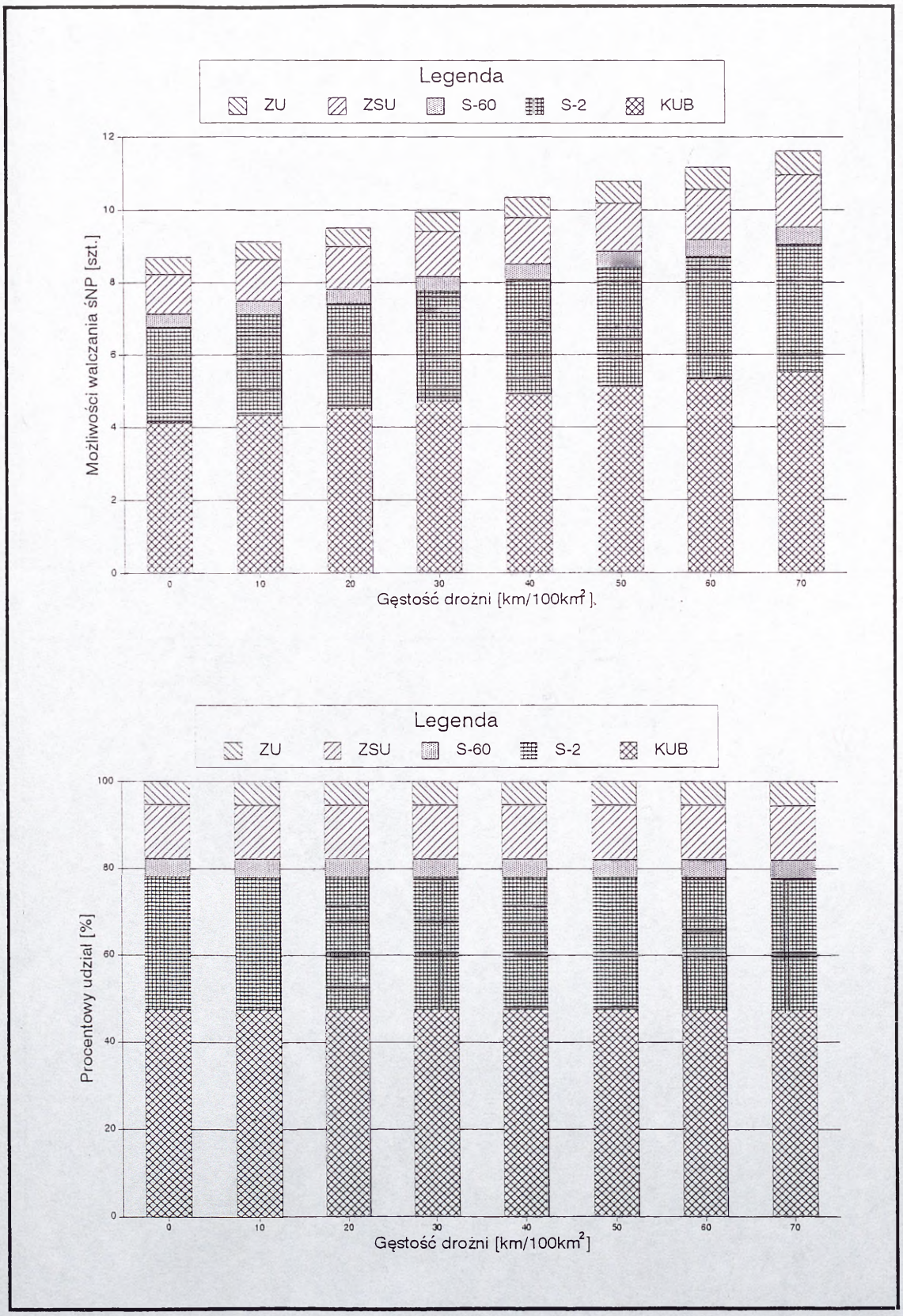
Rysunek 54. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji przejezdności terenu - modelowy OZT O



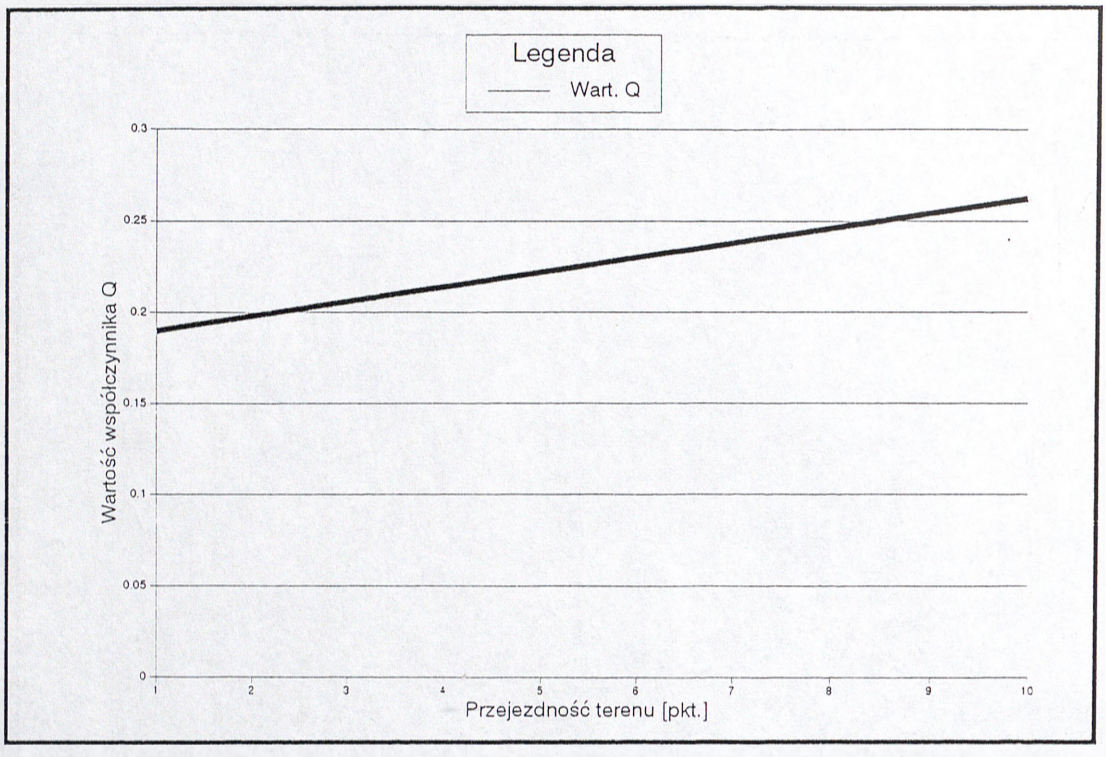
Rysunek 55. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji gęstości drożni - modelowy OZT O



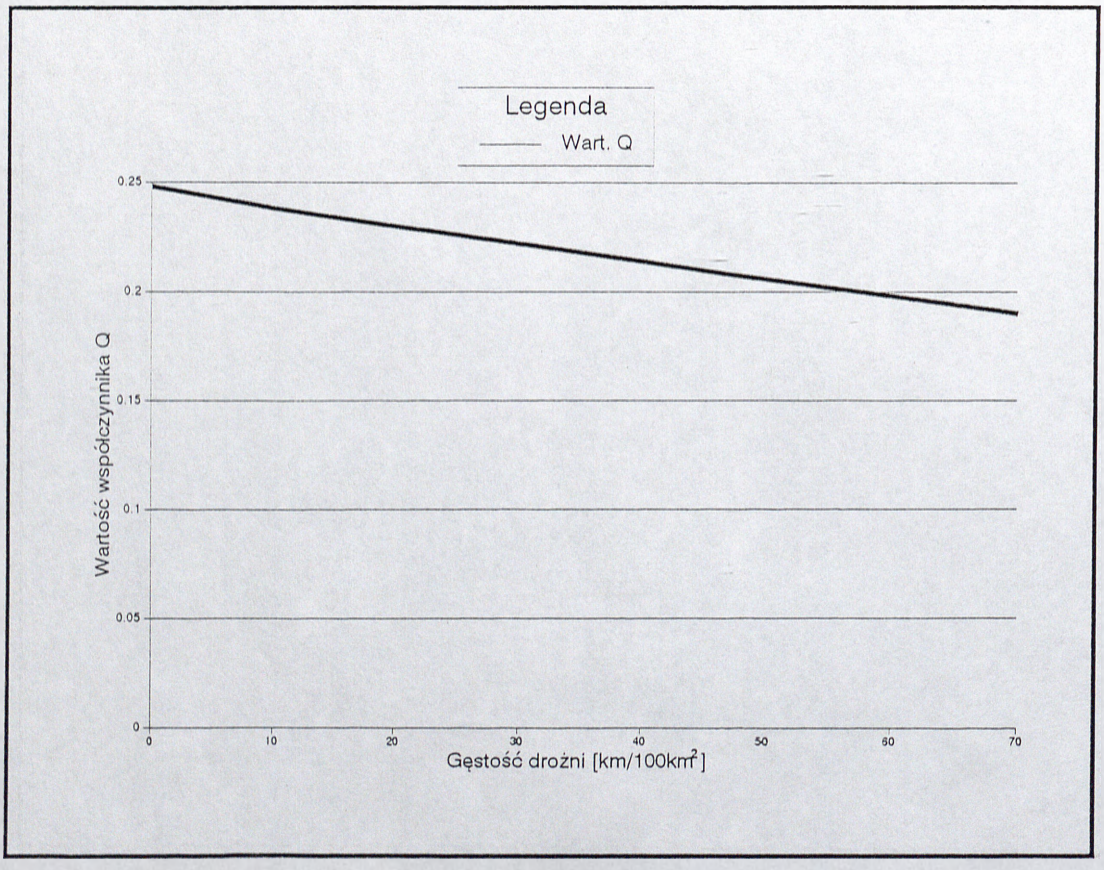
Rysunek 56. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji przejezdności terenu - modelowy OZT K



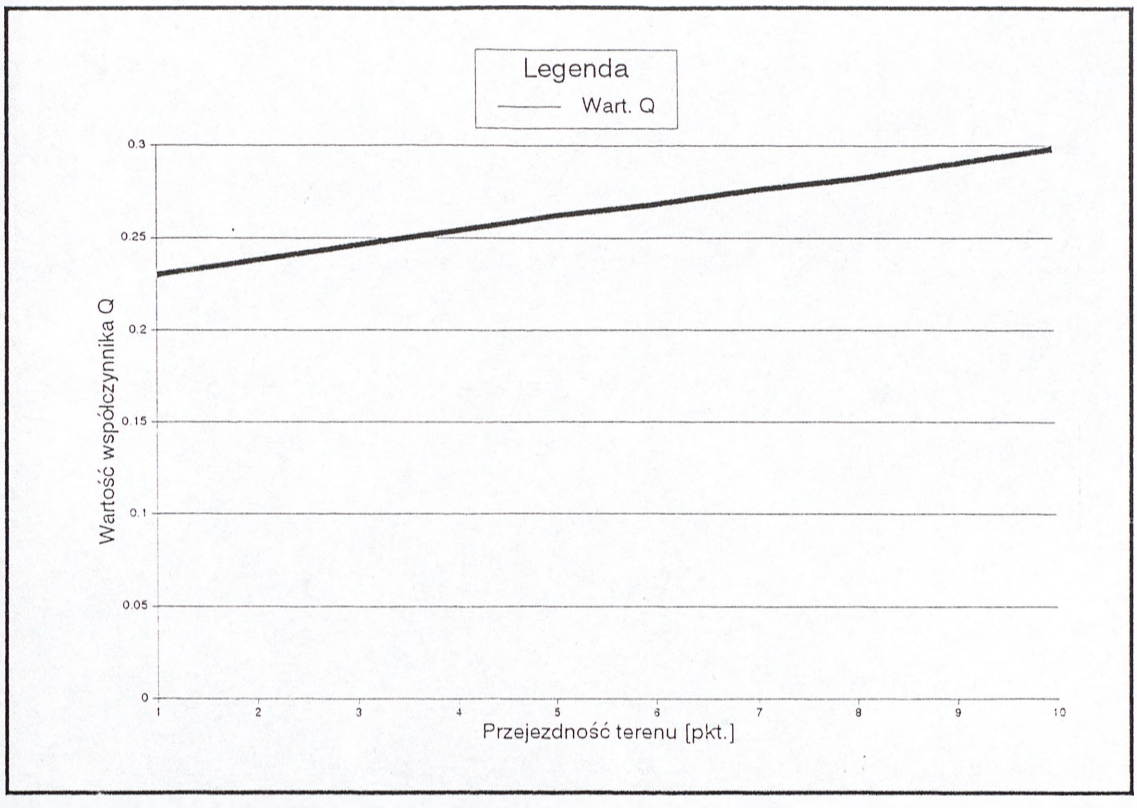
Rysunek 57. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji gęstości drożni - modelowy OZT K



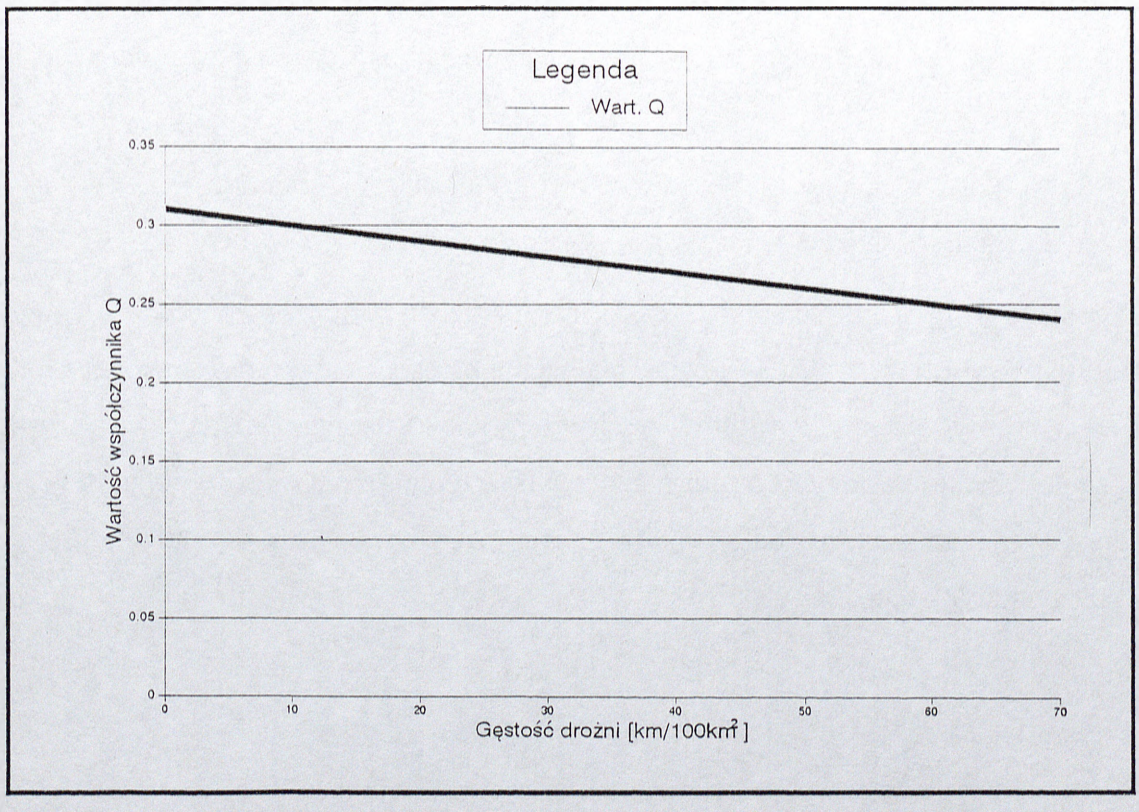
Rysunek 58. Wpływ przejezdności terenu na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 59. Wpływ gęstości drożni na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 60. Wpływ przejezdności terenu na wartość współczynnika Q - OZT K



Rysunek 61. Wpływ gęstości drożni na wartość współczynnika Q - OZT K

W wyniku analizy wpływu intensywności opadu na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Skuteczność OP OZT jest wprost proporcjonalna do przejezdności i gęstości drożni.

B. Wykonanie manewru sprzętem należy poprzedzić dokładną oceną drogi marszu.

C. Jeżeli to możliwe, marsz po drogach na przełaj należy poprzedzić rekonesansem.

3.10. Bagna i torfowiska

Bagno to obszar trwale podmokły, porośnięty roślinnością przystosowaną do występujących tu specyficznych warunków środowiska. W środowisku bagiennym przebiega proces tworzenia się torfu, którego nagromadzenie się w postaci odpowiedniej miąższości daje podstawę do określenia bagna mianem torfowiska[123].

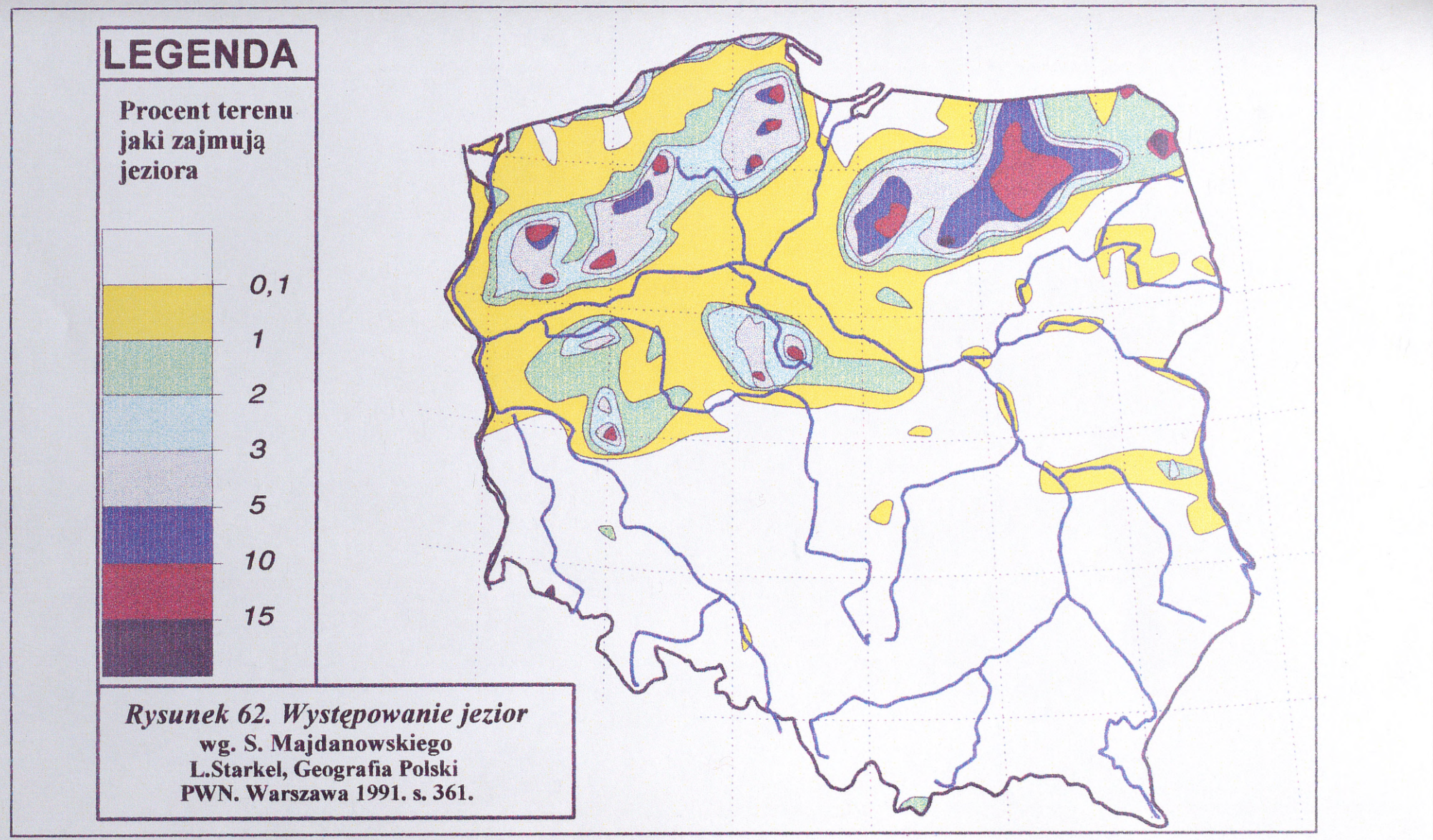
W Polsce znajduje się 49145 torfowisk które łącznie zajmują 1278194 ha co stanowią 4.8 % powierzchni kraju[124].

Bagna i torfowiska stanowią dla sprzętu przeciwlotniczego bardzo dużą przeszkodę. Terenu tego nie można pokonać na przełaj - przemarsze możliwe są tylko po wcześniej przygotowanych drogach. Niemożliwe jest również rozmieszczanie cięższego sprzętu na stanowiskach ogniowych - szczególnie tego który wymaga twardego podłoża podczas pracy (między innymi wyrzutnie rakiet i stacje radiolokacyjne).

---

[123] Wielka Encyklopedia Powszechna, tom 1. Warszawa 1962 s.549

[124] Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd 3, PWN Warszawa 1978. s. 139



Rysunek 62. Występowanie jezior
wg. S. Majdanowskiego
L.Starkel, Geografia Polski
PWN. Warszawa 1991. s. 361.

Czynnik ten rozpatrywałem wspólnie z innymi czynnikami w ramach zajętości terenu (strona 153).

3.11..Rzeki i jeziora

Rzeki to wody płynące w sposób ciągły lub okresowy w wyraźnym łożysku (korycie), opadające w określonym kierunku[125]. Jeziora to śródlądowe zbiorniki wodne - zagłębienia terenu wypełnione w sposób naturalny wodą pozostająca tam na stałe (jeziora stałe), lub występujące tam okresowo (jezioro okresowe)[126].

Rzeki i jeziora zajmują w Polsce powierzchnie 828069 ha co stanowi 2.65 % powierzchni kraju.

Rzeki i jeziora stanowią dla sprzętu przeciwlotniczego bardzo dużą przeszkodę. Terenu tego nie można pokonać bez specjalistycznego sprzętu. Należy podkreślić, że tylko PRWB OSA-AK jest zestawem pływającym, nie może jednak prowadzić ognia podczas pływania.

Czynnik ten rozpatrywałem wspólnie z innymi czynnikami w ramach zajętości terenu (strona 153).

3.12. Kompleksy leśne

Kompleksy leśne to zespoły wzajemnie powiązanych zespołów leśnych. Lasy i tereny zadrzewione zajmują 8917 tyś ha co stanowi około 28% powierzchni Polski. Do największych kompleksów leśnych należą:

---

[125] Pietkiewicz St. op.cit. s. 424

[126] Pietkiewicz St. op.cit. s. 184

Puszcza Augustowską	Puszcza Knyszyńska	Puszcza Białowieska
Puszcza Borecka	Puszcza Piska	Puszcza Kurnowska
Puszcza Biała	Puszcza Kampinowska	Puszcza Kozienicka
Puszcza Świętokrzyska	Puszcza Solska	Puszcza Sandomierska
Puszcza Niepołomicka	Lasy Karpackie	Bory Goleniowskie
Lasy Sławoborskie	Puszcza Wyszeborska	Puszcza Gorzowska
Puszcza Drawska	Bory Piławskie	Bory Tucholskie
Bory Nadnoteckie	Puszcza Bydgoska	Bory Zielonogórskie
Bory Dolnośląskie	Lasy Sudeckie	Puszcza Turawska

Kompleksy leśne wpływają bardzo niekorzystnie na OP OZT ze względu na:

- brak możliwości rozwinięcia większości pododdziałów przeciwlotniczych;
- brak możliwości rozwijania stacji radiolokacyjnych;
- ograniczenie zasięgu rozpoznania wzrokowego;
- możliwość powstawania pożarów - zwłaszcza podczas startów rakiet.

Czynnik ten rozpatrywałem wspólnie z innymi czynnikami w ramach zajętości terenu (strona 153).

3.13. Zabudowa

Zabudowę stanowią budynki znajdujące się na określonym terenie. Średnia gęstość zabudowy w Polsce waha się od 3 do 13%. Największa gęstość zabudowy jest w rejonach o dużym skupisku przemysłu, np. województwie katowickim, lub dużym skupisku mieszkańców, np. województwie stołecznym.

Zajętość terenu

Grupa czterech czynników: bagna i torfowiska, rzeki i jeziora, kompleksy leśne

oraz zabudowa, posiadają wspólną cechę - wpływającą w zasadniczy sposób na OP OZT. Przy odpowiedniej intensywności występowania uniemożliwiają one rozmieszczenie pododdziałów przeciwlotniczych. Określenie zależności możliwości rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych w funkcji zajętości terenu wymagało przeprowadzenia szeregu obliczeń[127].

We wstępnym etapie obliczeń przygotowałem 100 arkuszy map w skali 1 : 100 000 z terenu Polski i wyrysowałem na każdym z nich kwadrat o boku 20 km. Kwadraty te, nazywane dalej wycinkami mapy, podzieliłem zgodnie z siatką kilometrową na sto kwadratów o wymiarach 2 na 2 km. Te właśnie kwadraty stanowiły podstawowy materiał do analizy wpływu zajętości terenu na możliwości rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych.

Dla analizy każdego z małych kwadratów przeprowadziłem następujące czynności[128]:

a) obliczyłem procent terenu pokryty lasem;

b) obliczyłem procent terenu pokryty wodami;

c) obliczyłem procent terenu pokryty zabudowaniami;

d) przyjąłem czy istnieje możliwość rozmieszczenia pododdziałów artylerii przeciwlotniczej (1- istnieje możliwość, 0- nie ma możliwości);

e) przyjąłem czy istnieje możliwość rozmieszczenia pododdziałów rakiet przeciwlotniczych (1- istnieje możliwość, 0- nie ma możliwości).

Następnie dla wszystkich stu kwadratów z wycinka mapy dokonałem obliczeń statystycznych:

a) obliczyłem przy jakim procencie zajętości terenu nie można rozwinąć pododdziałów rakiet;

---

[127] Przykładowy arkusz obliczeń dla 100 kwadratów o boku 2 km z arkusza mapy N-34-126 przedstawiono w załączniku 6

[128] Wartości przykładowe podawane są na podstawie analizy arkusz mapy N-34-126 - załącznik 6 - analizowany kwadrat 1-1

b) obliczyłem przy jakim procencie zajętości terenu można rozwinąć pododdziały rakiet;

c) obliczyłem przy jakim procencie zajętości terenu nie można rozwinąć pododdziałów artylerii;

d) obliczyłem przy jakim procencie zajętości terenu można rozwinąć pododdziały artylerii;

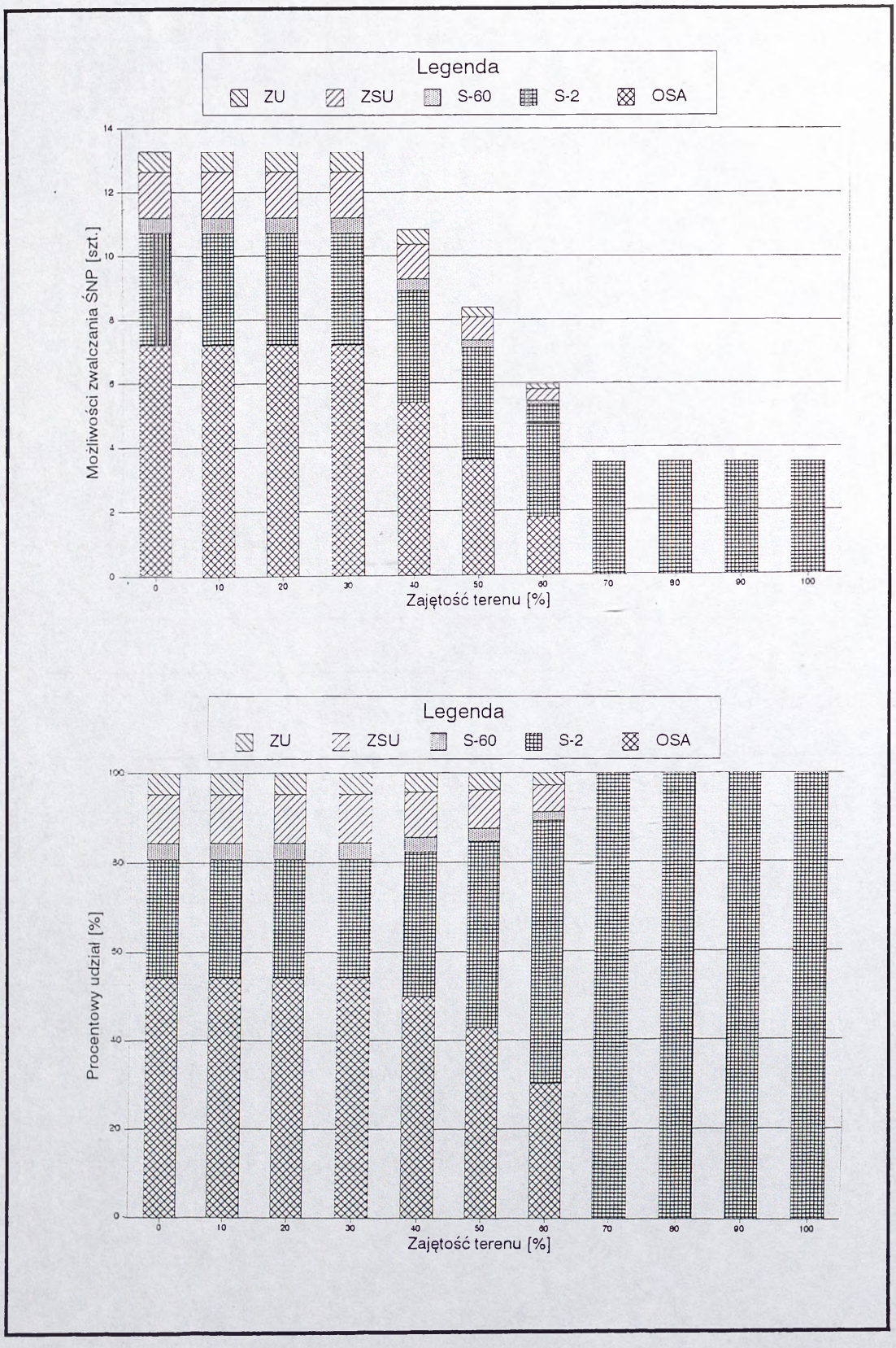
e) obliczyłem przy jakim procencie zajętości terenu można rozwinąć pododdziały przeciwlotnicze.

Po przeprowadzeniu analogicznych analiz wycinków 100 arkuszy map w skali 1: 100 000 i uśrednieniu wyników poprzez ich zaokrąglenie o błąd średni kwadratowy otrzymałem następujące wyniki: Procent zajętości terenu w których nie można rozwinąć pododdziałów przeciwlotniczych (tabela 12).

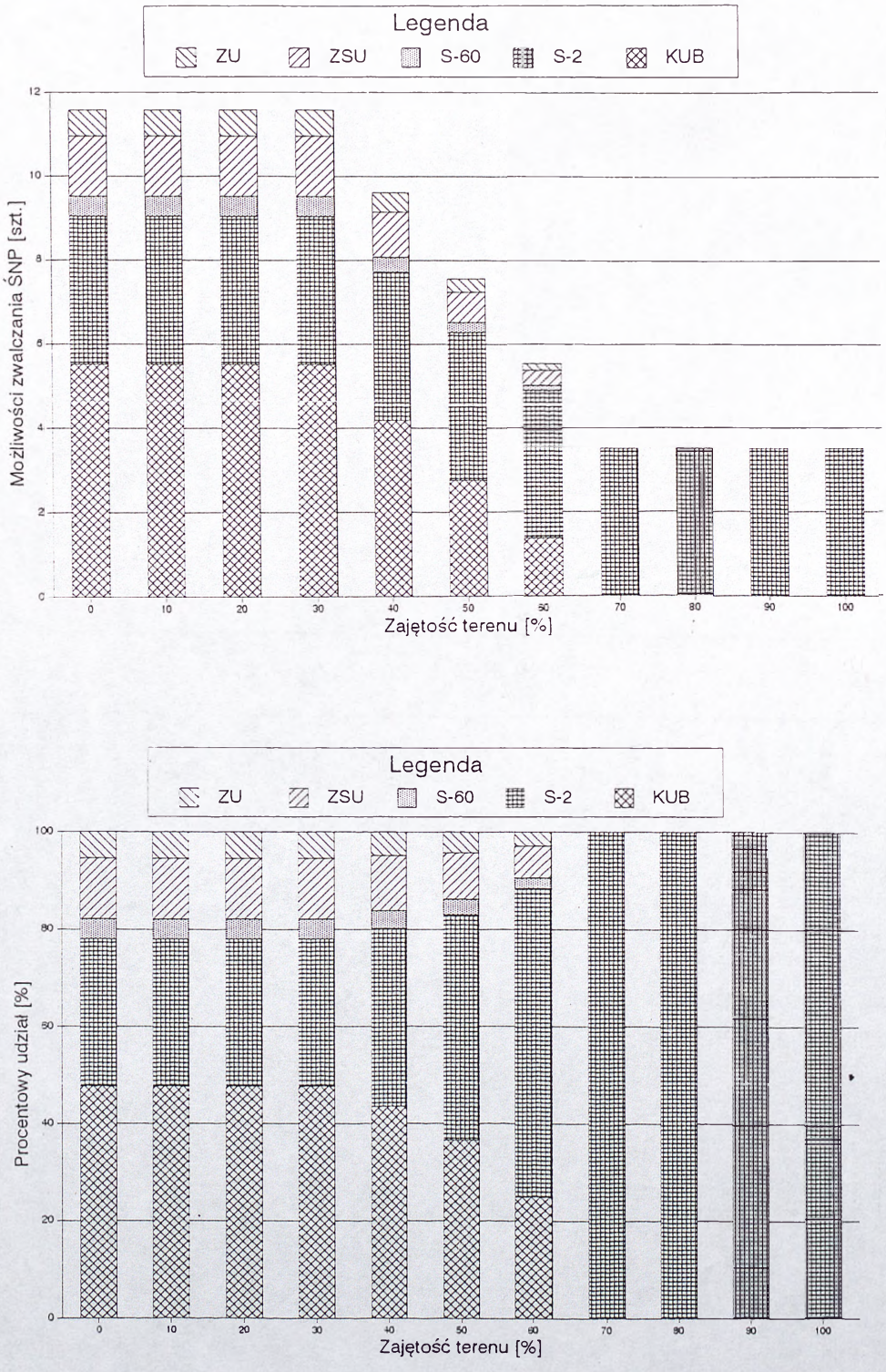
procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
100	100	100	80	60	40	20	0	0	0

Tabela 12. Procent zajętości terenu w których nie można rozwinąć pododdziałów przeciwlotniczych

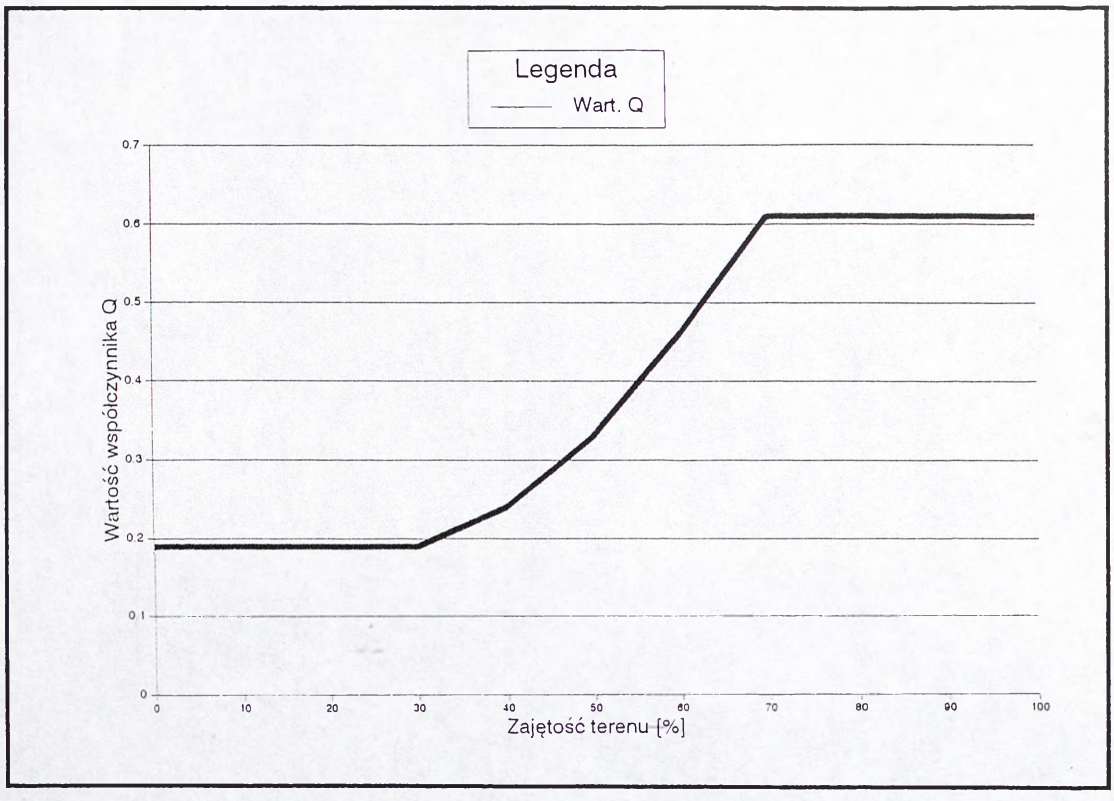
Analiza możliwości technicznych funkcjonowania sprzętu przeciwlotniczego w zależności od zajętości terenu umożliwiła mi określenie zmiany możliwości zwalczania celów powietrznych przez OZT w funkcji zajętości terenu oraz określenie wówczas skuteczności zgrupowania OP w walce ze ŚNP przeciwnika. Do obliczeń przyjąłem takie same założenia jak przy badaniu czynnika wysokości względnej (strona 79).



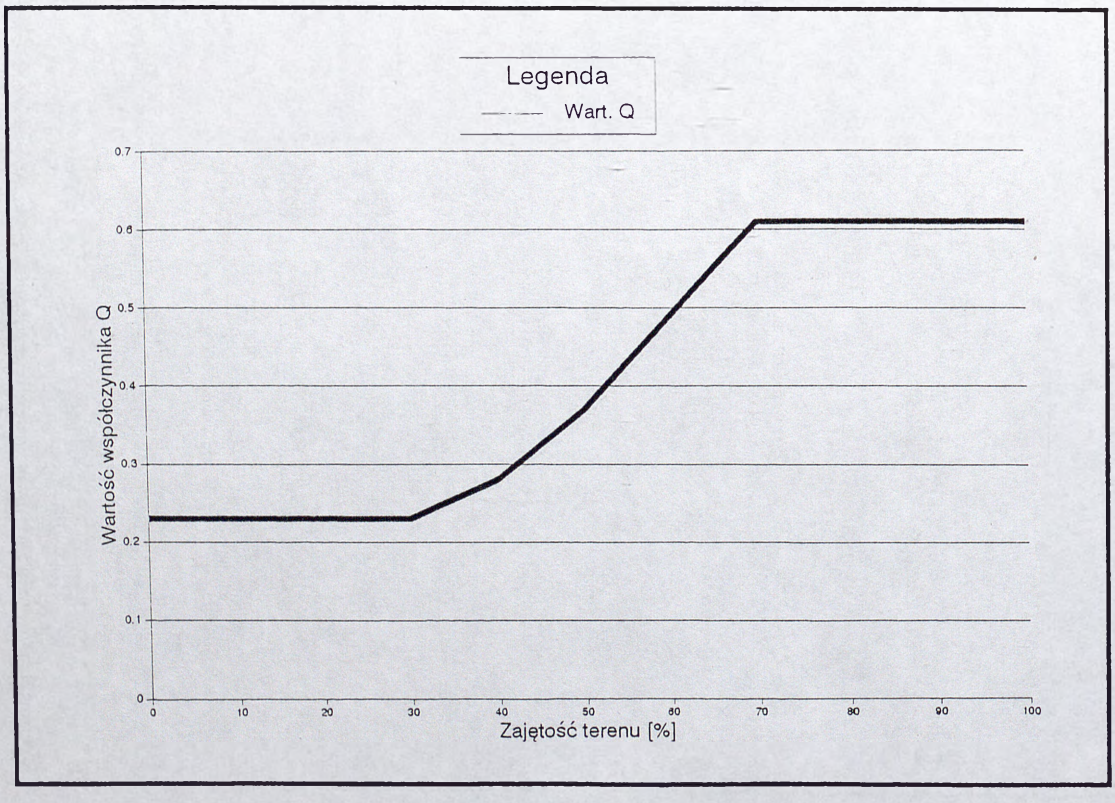
Rysunek 63. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zajętości terenu - modelowy OZT O



Rysunek 64. Zmiana udziału rodzajów sprzętu w porażeniu ogniowym w funkcji zajętości terenu - modelowy OZT K



Rysunek 65. Wpływ zajętości terenu na wartość współczynnika Q - OZT O



Rysunek 66. Wpływ zajętości terenu na wartość współczynnika Q - OZT K

Wykresy na rysunkach 63 i 64 są graficznym zobrazowaniem zmian udziału rodzajów sprzętu w funkcji zajętości terenu. Na obu rysunkach zmiany przedstawiłem w dwóch formach. W pierwszej przedstawiłem zmianę udziału sprzętu poprzez zmiany ich możliwości bojowych, wyrażonych w oczekiwanej liczbie zniszczonych środków napadu powietrznego (górne wykresy). W drugiej zmiany udziału sprzętu przedstawiłem w ich procentowym udziale w porażeniu ogniowym (dolne wykresy).

Na rysunkach 65 i 66 przedstawiłem zmianę wartości stosunku sił OP OZT do ŚNP poprzez zmianę wartości współczynnika Q[129] w funkcji zajętości terenu.

Wykresy na rysunkach 63 i 64 wyraźnie uwypuklają istnienie trzech zakresów wpływu zajętości terenu zarówno na możliwości bojowe jak i współczynnik Q. Pierwszy zakres od 0% do 30% charakteryzuje się brakiem wpływu, czyli przy minimalnej wartości procentowej zajętości terenu zawsze istnieje możliwość rozmieszczenia w danym terenie pododdziału przeciwlotniczego. Drugi zakres od 30% do 70% zajętości terenu charakteryzuje się liniowym spadkiem możliwości rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych w danym rejonie. Trzeci zakres powyżej 70% charakteryzuje się bardzo małymi (na wykresie równymi zero) możliwościami rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych w danym rejonie. Wartość tę określiłem na bliską zero ponieważ podczas badań wielokrotnie znajdowałem takie rejony gdzie przy zajętości terenu w granicach 80 - 90 % istniała możliwość rozmieszczenia pododdziału przeciwlotniczego.

---

[129] Wyjaśnienie pojęcia wartości Q zawarłem na stronie 34

W wyniku analizy wpływu intensywności zajętości terenu na skuteczność ognia przeciwlotniczego sprecyzowałem następujące wnioski:

A. Na terenie Polski nie występują makroregiony o zajętości terenu powyżej 65%.

B. Wyższy procent zajętości terenu może wystąpić na mniejszych obszarach (mezoregionach i uroczyskach).

C. Zajętość terenu jest sumą czynników fizycznogeograficznych mogącą zniwelować do zera możliwości bojowe pododdziałów rakiet KUB i OSA oraz pododdziałów artylerii.

D. Podstawowym środkiem ogniowym przy bardzo dużym procencie zajętości terenu będzie przenośny zestaw rakietowy S-2M.

4. Obrona powietrzna ogólnowojskowego związku taktycznego w specyficznych warunkach Polski

Przedstawione w poprzednim rozdziale wyniki badań czynników fizycznogeograficznych wpływają nie tylko na OP OZT ale również na obiekt osłony. Wpływ ten jest na tyle znaczący, że bardzo często zmienia on charakter działania obiektu. Zmiany te są wyczerpująco przedstawione w literaturze specjalistycznej. Na uwagę zasługują opracowania Panów płk. Z. Ścibiorka i płk. W. Hauzera oraz Pana płk. W. Kaczmarka[130].

W wyniku badań sprecyzowałem model OZT działającego w różnych warunkach fizycznogeograficznych będącego obiektem osłony, który przedstawiłem w pierwszych częściach poszczególnych podrozdziałów. W dalszej kolejności prezentuję ostateczne wyniki badań będące rozwiązaniem trzeciego problemu badawczego - *Jak prowadzić OP OZT w poszczególnych warunkach fizycznogeograficznych określonych jako szczególne.* Każdy z podrozdziałów zakończony jest wnioskami w formie podstawowych kanonów obrony powietrznej w poszczególnych warunkach.

4.1. Obrona powietrzna OZT w górach

4.1.1. Obiekt osłony

Nie ma takiego rodzaju wojsk, który nie musiałby uwzględniać specyfiki działania w warunkach górskich. Warunki górskie mogą ułatwić bądź utrudnić prowadzenie działań taktycznych. Z przebiegu konfliktów zbrojnych

---

[130] Hauzer W., Ścibiorek Z. Działania bojowe dywizji (pułku) w warunkach szczególnych - materiały studyjne. AON. Warszawa 1992

Kaczmarek W. Działania taktyczne związku taktycznego (oddziału) w specyficznych środowiskach pola walki. AON Warszawa 1995

prowadzonych w górach wynika, że ułatwiają one głównie prowadzenie działań obronnych.[131] Zdecydowanie zaś trudniej jest w nich nacierać i wykonywać marsze.

Prowadzenie działań przez związek taktyczny w górach ze względu na warunki terenowe i klimatyczne może być poważnie utrudnione, a niekiedy wręcz niemożliwe. Nawet przy obecnych możliwościach sprzętu i techniki bojowej trudności w pokonaniu górskiego terenu nadal pozostają.

Główny wysiłek **obrony w górach** skupia się na uporczywym utrzymywaniu ważnych z punktu widzenia taktycznego rejonów i obiektów zamykających kierunki dogodne do natarcia, takie jak: przełęcze, wąwozy, szerokie doliny, węzły dróg itd. Trwałość obrony tych obiektów zależy przede wszystkim od utrzymania przylegających do nich dominujących wzgórz i grzbietów.[132]

Zadanie bojowe związku taktycznego w górach z reguły polegać będzie na obronie pasa obejmującego 2 - 3 kierunki dogodne do prowadzenia natarcia przez przeciwnika. Trudna do zdefiniowania jest szerokość i głębokość obrony. Zależała ona będzie głównie od ukształtowania terenu (charakterystyki gór).[133]

Ugrupowanie bojowe związku taktycznego w górach będzie z reguły składać się z dwóch rzutów. Podstawą ugrupowania bojowego będzie system pododdziałowych punktów oporu, wzajemnie powiązanych systemem ognia. Poprzez swoje usytuowanie mają one uniemożliwić przeprowadzenie skrytego obejścia, zmuszając przeciwnika do wykonania ataku czołowego. Poszczególne punkty oporu powinny spełniać warunek obrony okrężnej i umożliwić wsparcie ogniowe kontrataków oraz osłonę zapór inżynieryjnych. Artyleria zazwyczaj użyta będzie dywizjonami lub bateriami na poszczególnych kierunkach. Pododdziały te mogą być przydzielone do oddziałów lub pododdziałów

---

[131] Kaczmarek W. op.cit. s. 16

[132] Kaczmarek W. op.cit. s. 32

[133] Kaczmarek W. op.cit. s. 32

wykonujących zasadnicze zadania.[134]

Natarcie w górach prowadzi się zwykle wzdłuż dróg, dolin, grzbietów górskich i płaskowyżów, na samodzielnych kierunkach z jednoczesnym oddziaływaniem na skrzydła i tyły broniącego się przeciwnika. Ze względu na niewielką pojemność możliwych kierunków natarcia, uderzenie czołowe naraża nacierającego na duże straty, co powinno zmusić go do szukania rozwiązania w manewrze, wykorzystywaniu trudno dostępnego terenu i luk w obronie przeciwnika. Czynniki te powinny być brane pod uwagę podczas tworzenia ugrupowania bojowego związku taktycznego (oddziału). W skład jego powinny wchodzić oddziały obejścia, desanty śmigłowcowe i grupy desantowoszturmowe. Dzięki utworzeniu tych elementów nacierający ma możliwość wychodzenia na skrzydła i tyły przeciwnika oraz uniemożliwiać mu organizowanie obrony w głębi.[135].

Aby umożliwić nacierającemu związkowi taktycznemu swobodę manewru otrzymuje on szerszy niż w terenie otwartym pas natarcia. Może on obejmować dwa-trzy kierunki. Wyznacza się je przeważnie wzdłuż dolin i dróg, przy czym przylegające doń wyżyny, stoki i grzbiety gór włącza się w pas natarcia. W niektórych sytuacjach, zamiast pasa natarcia, może być wyznaczony kierunek.

W związku z tym, że przeciwnik broniący gór będzie chciał rozstrzygnąć walkę u ich podnóża lub uniemożliwić nacierającemu wyjście poza nie, głębokość i treść zadań będzie miała pewne specyficzne cechy. W zadaniach dla związku taktycznego większy nacisk będzie położony na opanowanie (zdobycie) obiektów terenowych zapewniających rozwijanie natarcia z jednoczesnym rozbiciem zgrupowania obronnego przeciwnika. W związku z tym, zadaniem

---

[134] Ścibiorek Z. Działania taktyczne wojsk lądowych. AON Warszawa 1995. s. 69

[135] Jak dowodzą bowiem wnioski z walk w Afganistanie opanowanie dominujących wzgórz i przełęczy oraz innych ważnych obiektów zapewni prowadzenie natarcia w wyższym tempie oraz zmniejszy straty powstałe w walce.

bliższym związku taktycznego będzie na ogół rozbicie pierwszorzutowych oddziałów przeciwnika i zdobycie przełęczy (ważnych obiektów) w tym obszarze. Z reguły treścią zadania dalszego będzie rozbicie odwodów i opanowanie obiektów w głębi, które zapewnią zwiększenie tempa natarcia i spowodują naruszenie systemu obrony przeciwnika.

Z chwilą uchwycenia przełęczy lub innego ważnego obiektu, dowódca powinien zrealizować szereg przedsięwzięć zmierzających do uniemożliwienia odzyskania go przez przeciwnika.

Ugrupowanie bojowe tworzy się uwzględniając znaczenie i pojemność poszczególnych kierunków. Powinno ono charakteryzować się samodzielnością działania i wyeliminować zbędne manewry. Do pierwszego rzutu należy wyznaczać większość pododdziałów piechoty, którą wzmacnia się czołgami, artylerią i innymi rodzajami wojsk i służb. Drugi rzut powinien mieć również charakter zgrupowania mieszanego. Uwzględniając właściwości terenu można zamiast drugiego rzutu, tworzyć odwody ogólnowojskowe na kierunkach działania. Należy jednak pamiętać, że głębokie ugrupowanie może zaważyć na terminach wprowadzenia poszczególnych rzutów do walki.

Charakterystycznym elementem ugrupowania bojowego są oddziały obejścia o różnym składzie, organizowane zawczasu lub doraźnie. W wypadku gdy związek taktyczny dysponuje wysiłkiem lotnictwa wojsk lądowych, zadania oddziałów obejścia mogą realizować grupy desantowoszturmowe. Oprócz nich mogą być organizowane desanty śmigłowcowe.[136]

Podczas natarcia w górach obok ogólnowojskowych elementów ugrupowania bojowego na każdym kierunku działania tworzy się odwody specjalne takie, jak: odwód przeciwpancerny, oddział zaporowy, oddział zabezpieczenia ruchu. Jeżeli związek taktyczny nie dysponuje dostateczną ilością sił i środków do zorganizowania tych elementów ugrupowania bojowego, można utworzyć niektóre z nich na bazie pododdziałów ogólnowojskowych.

---

[136] Ścibiorek Z. op.cit. s. 106

Wielowarstwowa obrona w górach wymaga jednoczesnego obezwładnienia systemu ognia przeciwnika. W związku z tym niecelowym jest rozpoczynać natarcie od uderzenia czołowego. Dążyć należy do uderzenia skrzydłowego z jednoczesnym rozbiciem części sił przeciwnika przez oddziały obejścia lub grupy desantowoszturmowe.

Jak w każdej innej sytuacji, tak i podczas rozwijania natarcia w górach należy liczyć się z kontratakami. W tym celu można wysadzać desanty śmigłowcowe, które po uchwyceniu dominujących wzgórz, obiektów opóźnią lub zdezorganizują wyjście wojsk przeciwnika. Opanowane obiekty terenowe utrzymają do czasu podejścia pierwszorzutowych pododdziałów. Takie działanie uniemożliwi organizację obrony na kolejnej rubieży wycofującym się pododdziałom nieprzyjaciela. Konieczność potęgowania uderzenia, sprawia że do likwidacji lub blokowania okrążonego przeciwnika wyznacza się minimalną ilość sił i środków. Siły główne powinny realizować postawione zadanie.

Do pokonywania kolejnych rubieży i rozwijania natarcia wprowadza się drugi rzut (odwód). Powinien on być wprowadzany do walki całością sił. Niekiedy jednak z uwagi na pojemność kierunku może być on wprowadzany częściami.

Mała liczba dróg dogodnych do ruchu, ich niewielka szerokość, rodzaj nawierzchni, duże kąty spadu i wzniesień, liczne zakręty, wąwozy i przełęcze wpływają w sposób zasadniczy na obniżenie tempa **marszu w górach**. Prędkość marszu w czasie pokonywania przełęczy i wzniesień z reguły jest mniejsza, a przy zjazdach raptownie wzrasta, co powoduje trudności w utrzymaniu odległości między pojazdami w kolumnie.

Ubezpieczenie marszowe w górach wysyła się z reguły na odległość mniejszą niż w warunkach terenu otwartego. Szpice boczne zajmują pozycje na dominujących wzniesieniach, w przejściach górskich i miejscach wyprowadzających na drogi marszu ubezpieczanych wojsk. Na czele kolumn powinny na ogół maszerować oddziały wydzielone lub pododdziały zmechanizowane w gotowości do uprzedzenia przeciwnika w zdobyciu

przełęczy, tuneli, węzłów drogowych i wyjść z wąwozów. W tym też celu wysadza się taktyczne desanty powietrzne. Przełęcze, tunele, wąwozy i przejścia górskie są przekraczane bez zatrzymywania się. Jeśli jest to niemożliwe, przygotowuje się rejony wyczekiwania, przeznaczone dla pododdziałów przed przekroczeniem trudnych odcinków. Na postoje w górach wybiera się równe odcinki dróg przed wzniesieniami.

W górach odległość przebyta w ciągu doby marszu może wynosić:

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

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania w górach):

a. przedmiotem bronionego przez OP będzie obiekt złożony z dużej liczby samodzielnych pododdziałów ogólnowojskowych, wspartych artylerią i pododdziałami inżynieryjnymi;

b. elementarnymi obiektami osłony w obronie głównie będą pododdziałowe punkty oporu, wzajemnie powiązane systemem ognia;

c. główny wysiłek OP OZT prowadzącgo działania obronne skupiać należy na pododdziałach walczących o utrzymywaniu ważnych, z punktu widzenia operacyjnego i taktycznego, rejonów i obiektów zamykających kierunki dogodne do natarcia, takie jak: przełęcze, wąwozy, szerokie doliny, węzły dróg itd.;

d. zgrupowanie środków OP[137] będzie musiało być podzielone na 2 - 3 kierunki (dogodne do prowadzenia natarcia przez przeciwnika);

e. poszczególne punkty oporu powinny być bronione okrężnie, w tym głównie przed śmigłowcami, dlatego w pododdziałach musi być zorganizowany system ognia przeciwśmigłowcowego, zarówno w oparciu o środki specjalistyczne jak i w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej;

---

[137] Za specjalistyczne środki OP - dla potrzeb pracy - przyjąłem wojska OPL OZT

f. przydzielone do oddziałów lub pododdziałów ogólnowojskowych pododdziały przeciwlotnicze muszą być wszechstronnie zabezpieczone;

g. w lukach dogodnych do wykonania obejścia przez śmigłowce przeciwnika konieczne staje się zorganizowanie zasadzek przeciwlotniczych;

h. w obronie szczególnego znaczenia nabiera zagrożenie śmigłowcowymi desantami powietrznymi;

i. pododdziały prowadzić będą natarcie między innymi wzdłuż dróg, dolin, grzbietów górskich co spowoduje konieczność zapewnienia im osłony w bardzo niedogodnych warunkach terenowych;

j. należy zapewnić osłonę oddziałom obejścia, desantom śmigłowcowe i grupom desantowoszturmowe - jeżeli takie zostaną utworzone - zarówno w ugrupowaniu wojsk własnych jak i przeciwnika;

k. uwzględniając usamodzielnienie pododdziałów oraz szerokie zastosowanie śmigłowców szczególnego znaczenia nabiera zapewnienie bezpieczeństwa przelotów własnego lotnictwa.

4.1.2. Funkcjonowanie

W OP OZT podczas działań w górach należy zmienić większość zasad, norm i ustaleń obowiązujących dla warunków normalnych. Szczególnego potraktowania wymaga **podsystem ognia** specjalistych środków rażenia ŚNP.

Sprecyzowany w poprzednim podrozdziale obiekt osłony składać się będzie z dużej liczby małych obiektów osłony (samodzielnych pododdziałów ogólnowojskowych, wspartych artylerią i pododziałami inżynieryjnymi) broniących ważnych obiektów terenowych oraz oddziałów obejścia, desantów śmigłowcowych i grup desantowoszturmowych. Stwarza to konieczność rozdziału posiadanych sił OP na części mogące samodzielnie zapewnić osłonę wzmocnionemu batalionowi. Pododdziałami takimi mogłyby być plutony rakiet przeciwlotniczych OSA, plutony armat ZU-23-2, ZSU-23-4 lub S-60 (bez stacji

radiolokacyjnej) wzmocnione drużynami przenośnych zestawów rakietowych[138]. Uwzględniając samodzielny charakter działań obiektów osłony oraz prawdopodobne długi czas tych działań, wydzielone zespoły ogniowe muszą być wszechstronnie zaopatrzone, a ich dowódcy powinni meldować o aktualnym stanie zapasów (paliwa, amunicji i rakiet), zarówno dowódcy dywizjonu przeciwlotniczego jak i dowódcy osłanianego elementu.

Uwzględniając wymagane przez zestawy rakietowe małego i bliskiego zasięgu wartości maksymalnych kątów zakrycia oraz wartości tych kątów w górach Stwierdzam, że inny powinien być charakter użycia pododdziałów rakiet KUB i OSA. Pododdziały te celowo byłoby wykorzystywać w rejonach o jak najmniejszych wartościach kątów zakrycia np. na podejściach do wzgórz oraz w rozległych kotlinach.

Uwzględniając, że trwałość obrony oraz skuteczność działań zaczepnych ściśle związana jest z utrzymaniem ważnych rubieży terenowych główny wysiłek obrony przeciwlotniczej w górach skupiać należy na pododdziałach walczących o utrzymywaniu ważnych z punktu widzenia taktycznego rejonów i obiektów zamykających kierunki dogodne do natarcia, takie jak: przełęcze, wąwozy, szerokie doliny, węzły dróg itd. Osłonę tę należy realizować pośrednio pododdziałami rakiet KUB lub OSA i bezpośrednio włączając w ugrupowanie osłanianych obiektów zespoły ogniowe.

Bardzo ważną okolicznością jaką należy uwzględnić w górach to możliwość skrytego podejścia i wykonania ataku przez śmigłowce. Uwzględniając to oraz istniejące w tych warunkach możliwości wykrywania obiektów powietrznych uważam, że zadaniem głównym pododdziałów rakiet OSA i KUB powinna być osłona wojsk broniących tych rejonów przed uderzeniami samolotów i rakiet ze średnich i dużych wysokości. Natomiast zadaniem zespołów ogniowych OP powinno być zwalczanie śmigłowców przeciwnika bezpośrednio atakujących wojska. Uwzględniając stosunkowo małe

---

[138] W dalszej części rozprawy takie pododdziały będę nazywał zespołami ogniowymi.

możliwości zespołów ogniowych w zwalczaniu śmigłowców konieczne jest wzmocnienie OP w rejonach od których zależeć będzie powodzenie działań ogólnowojskowego związku taktycznego.

Wzmocnienie to może nastąpić poprzez:

- zniszczenie części potencjału lotnictwa wojsk lądowych przeciwnika przed rozpoczęciem działań;
- zwiększenie przydziałów amunicji i rakiet;
- zorganizowanie systemu zwalczania śmigłowców przeciwnika w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej jako system ognia przeciwśmigłowcowego.

Organizatorem systemu ognia przeciwśmigłowcowego powinni być dowódcy poszczególnych batalionowych punktów oporu. Organizując taki system dowódca musi ściśle współpracować z szefem OPL oddziału ogólnowojskowego lub dowódcą dywizjonu przeciwlotniczego. Do zwalczania śmigłowców wykorzystać należy wszystkie środki posiadające takie możliwości, czyli:

- czołgi - armata i karabin DSzK;
- BWP - armata GROM, wyrzutnie PPK;
- przeciwpancerne armaty 85 mm;
- wyrzutnie pocisków kierowanych;
- broń strzelecką.[139]

Odrębnym zagadnieniem, związanym z tworzeniem ugrupowania wojsk obrony przeciwlotniczej jest zwalczanie desantów powietrznych. Istnieje

---

[139] Wszystkie wymienione środki posiadają możliwość zwalczania celów opancerzonych lub lekko opancerzonych. Strzelania takie były prowadzone a niektóre z nich są obecnie w programie strzelań, np strzelanie do śmigłowca w zawisie z armaty czołgowej - na podstawie Halama A. Organizacja i prowadzenie obrony przeciwlotniczej przez dywizję zmechanizowaną. Praca dyplomowa. AON Warszawa 1992 s.25.

możliwość, że przeciwnik w swoich działaniach będzie wykonywał desanty często lecz mniejszymi siłami[140]. Urozmaicona rzeźba terenu stwarza warunku do przelotu śmigłowców przede wszystkim dolinami. Tras przelotu w pasie działania OZT może być od kilku do kilkunastu. Na najbardziej prawdopodobnych trasach celowe jest organizowanie zasadzek przeciwlotniczych.

Uwzględniając wyniki badań zależności zasięgi wykrywania w funkcji wysokości względnej wzniesień[141] w rejonie prowadzenia działań oraz wysokości lotu środków napadu powietrznego przeciwnika stwierdzam, że możliwe jest prowadzenie ognia przy kierowaniu ogniem przez następujących funkcyjnych:

Przy wysokości lotu celu - 50 m :

⇒ przeszkoda do 5 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 10 m - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 15 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 20 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

---

[140] Kaczmarek W. op.cit. s. 40

[141] Na podstawie obliczeń których wynik stanowią wykresy w podrozdziale 3.1.1. Wpływ wysokości względnej na zmianę zasięgów rozpoznania stacji radiolokacyjnych ze względu na kąty zakrycia

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 25 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 30 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 35 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 40 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 45 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 50 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 60 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 70 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 100 m - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 180 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

Przy wysokości lotu celu 100 m :

⇒ przeszkoda do 10 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 15 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 20 m - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 25 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 30 m - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 35 m - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 40 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 50 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 55 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 65 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 70 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 90 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy

strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 95 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 110 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 115 m - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 190 m - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 260 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

Przy wysokości lotu celu - 500 m :

⇒ przeszkoda do 35 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 55 m - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 60 m- środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 75 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 80 m - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 85 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 90 m - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 100 m - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 110 m - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 115 m - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 120 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 130 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 160 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 175 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 180 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 190 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 230 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 240 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 250 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 260 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 350 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 360 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 440 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 460 m - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 700 m - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 800 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

Przy wysokości lotu celu - 1000 m :

⇒ przeszkoda do 80 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 110 m - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 120 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 140 m - środkami ogniowymi OZT K przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 150 m - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 165 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 180 m - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 190 m - środkami ogniowymi pplot KUB przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 215 m - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 220 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 240 m - środkami ogniowymi OZT O przez szefa OPL ZT przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 300 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 330 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 340 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi pplot OSA przez dowódcę pułku przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 360 m - środkami ogniowymi brplot KUB przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 420 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 440 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 450 m - środkami ogniowymi 2 bplot ZU-23-2 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ - środkami ogniowymi dplot przez dowódcę dywizjonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 460 m - środkami ogniowymi 1 bplot ZSU-23-4 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 500 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na dalszej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 700 m - środkami ogniowymi brplot OSA przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 750 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej

granicy strefy rażenia;

⇒ - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów na bliższej granicy strefy rażenia;

⇒ przeszkoda do 800 m - środkami ogniowymi plaplot ZSU-23-4 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 850 m - środkami ogniowymi plaplot ZU-23-2 przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

⇒ przeszkoda do 900 m - środkami ogniowymi plrplot S-2M przez dowódcę plutonu przy zwalczaniu celów w pogoń;

przeszkoda do 1000 m - środkami ogniowymi 3 bplot S-60 przez dowódcę baterii przy zwalczaniu celów w pogoń;

Organizując **podsystem rozpoznania** trzeba cały czas uwzględniać, że największym utrudnieniem w prowadzeniu rozpoznania są nierówności terenowe.

Podczas wyznaczania pozycji ogniowych dla poszczególnych stacji radiolokacyjnych konieczne jest wykorzystanie techniki mikrokomputerowej. Opracowany program komputerowy Radiolokacyjna Mapa Polski[142] jest od 1995 roku rozpowszechniany w oddziałach i pododdziałach wojsk obrony przeciwlotniczej. Umożliwia on w bardzo krótkim czasie wykonanie aproksymowanej mapy widzialności środków napadu powietrznego przeciwnika lecących na dowolnej wysokości. Podstawową zaletą programu jest wykorzystywanie w programie komputerowej mapy terenu uwzględniającej takie czynniki jak:

- wysokość bezwzględna dla kwadratów 200 na 200m;

---

[142] Program RAD-MAP - radiolokacyjna mapa Polski został opracowany przez programistów Centrum Informatyki Akademii Obrony Narodowej. W programie została wykorzystana metoda obliczania aproksymowanych zasięgów stacji radiolokacyjnych dla celów powietrznych lecących na małych wysokościach.

- pokrycie terenu lasami;
- zabudowa;
- sieć rzeczna i jeziora.

Zorganizowanie systemu rozpoznania radiolokacyjnego bez analizy aproksymowanych zasięgów stacji radiolokacyjnych na planowanych pozycjach może doprowadzić do zniwelowania możliwości stacji radiolokacyjnych nawet do zera. Jest to niemal równoznaczne z brakiem informacji o przeciwniku powietrznym. Informacja ta będzie determinowała z kolei możliwości ogniowego kierowania pododdziałami, a co z tego bezpośrednio wynika szczebel centralizacji i decentralizacji dowodzenia ogniowego.

Aproksymowane strefy wykrywania w górach umożliwiają wykrycie luk w ciągłej strefie rozpoznania. Luki te należy wypełnić organizując system posterunków rozpoznania wzrokowego. Posterunki takie rozmieszczone powinny być w miejscach zapewniających jak najlepszą widoczność. Informacje z nich przekazywane powinny być bezpośrednio do zagrożonych wojsk - w ramach ostrzegania, oraz do specjalistycznych środków obrony przeciwlotniczej.

Reasumując, podstawowymi kanonami obrony powietrznej w górach będzie:

a. wybór środków ogniowych i sposób kierowania nimi należy uzależniać bezpośrednio od wysokości względnej wzgórz w pasie działania;
b. zasadniczym sposobem użycia pododdziałów przeciwlotniczych będzie tworzenie wysoce usamodzielnionych zespołów ogniowych;
c. baterie rakiet przeciwlotniczych KUB należy wykorzystywać na podejściach do wzgórz w rozległych kotlinach;
d. główny wysiłek obrony przeciwlotniczej skupiać należy na pododdziałach walczących o utrzymywaniu obiektów terenowych takich jak: przełęcze, wąwozy, szerokie doliny, węzły dróg itd;

e. w tych warunkach niezbędne jest zorganizowanie systemu ognia przeciwśmigłowcowego;

f. na najbardziej prawdopodobnych trasach przelotów desantów śmigłowcowych celowe jest organizowanie zasadzek przeciwlotniczych;

g. podsystem rozpoznania przeciwnika powietrznego należy planować stosując aproksymację stref wykrywania stacji na poszczególnych pozycjach bojowych, wykorzystując technikę komputerową;

h. uwzględniając strefę Fresnel'a do działania w górach nie należy planować użycia stacji radiolokacyjnych zakresu metrowego;

i. luki w ciągłym polu radiolokacyjnym uzupełnić należy rozpoznaniem wzrokowym.

4.2. Obrona powietrzna OZT w terenie lesisto - jeziornym

4.2.1. Obiekt osłony

Jak wykazałem podczas waloryzacji[143] **teren lesisto-jeziorny** wywiera wpływ na OP poprzez intensyfikację w nich następujących czynników fizycznogeograficznych: przejezdności, gęstości drożni, bagien, torfowisk, rzek, jezior a przede wszystkim kompleksów leśnych. Na wartość oceny bonitacyjnej w badaniach największy wpływ jednak miała wielkość kompleksów leśnych oraz terenów pokrytych wodami[144]. Te same czynniki determinują działanie obiektu osłony.[145]

Do cech specyficznych organizacji i prowadzenia obrony w lesie i terenie lesisto-jeziornym zalicza się konieczność wykonywania dodatkowych przedsięwzięć inżynieryjnych, głównie:

---

[143] Na podstawie rodrozdziału 2.6. Ilościowe zróżnicowanie środowiska geograficznego metodą bonitacji punktowej. s. 61

[144] Patrz załącznik 7 - Arkusz waloryzacji regionalnej metodą bonitacji punktowej

[145] Na podstawie : Kaczmarek W. op. cit. s. 19
Scibiore Z. op.cit. s. 72

- oczyszczanie pasów obserwacji i ostrzału;
- budowę punktów obserwacyjnych na wysokich drzewach;
- minowanie dróg leśnych, skrajów lasów i przesiek oraz przejść międzyjeziornych;
- wykonanie przedsięwzięć związanych z użyciem sprzętu do gaszenia pożarów[146].

W terenie lesisto-jeziornym ugrupowanie bojowe tworzy się najczęściej w dwa rzuty, wydzielając odpowiednie siły do walki z desantami i grupami desantowoszturmowymi przeciwnika. Ze względu na występowanie dużej ilości niedostępnego terenu należy organizować więcej, ale mniejszych, wysoce manewrowych odwodów. Należy dostrzegać potrzebę szybkiego przerzutu sił na zagrożony kierunek, w czym wielce pomocne mogą być śmigłowce. One to w tych warunkach najlepiej zdają egzamin, co wyraźnie potwierdziły działania na półwyspie Indochińskim.

Dużego znaczenia nabiera organizacja współdziałania. O ile można dopuścić do pewnego rozdrobnienia sił w tym terenie, to nie należy dopuścić do rozproszenia wysiłków walczących wojsk. To zadanie i cel dobrze zorganizowanego współdziałania.[147]

W terenie lesisto-jeziornym wojska przeciwnika zmuszone są prowadzić natarcie na kierunkach, wzdłuż dróg i przesiek, co powoduje znaczne rozszerzenie ich pasa natarcia. Z tego też względu związek taktyczny może tymi samymi siłami bronić większego pasa obrony. Urozmaicony teren ze względu na samo ukształtowanie i pokrycie wymusza niejako od obrońcy organizowanie na jednym kierunku tylko dozorowania, na innym zaś głębokiego urzutowania. [148]

---

[146] Kaczmarek W. op.cit s. 45

[147] Kaczmarek W. op.cit s. 45

[148] Kaczmarek W. op.cit s. 46

Uwzględniając cechy terenu lesistego i lesisto-jeziornego należy pamiętać, że **natarcie** należy prowadzić wzdłuż dróg i przesiek. Wysokie tempo może zapewnić zorganizowanie podczas jego planowania takich elementów ugrupowania bojowego jak oddziały obejścia, grupy desantowoszturmowe i desanty śmigłowcowe. [149]

Określając zadania bojowe należy brać pod uwagę obiekty lub rubieże terenowe, które powinno się opanować w pierwszej kolejności, aby ich uchwycenie naruszyło system obrony przeciwnika i gwarantowało dynamizm prowadzenia natarcia. Teren lesisto-jeziorny uniemożliwia prowadzenie natarcia w tempie przewidywanych dla warunków terenu otwartego. Wpływa to na głębokość zadań, które powinny być płytsze. Z głębokością zadań wiąże się szerokość pasa natarcia. Wynosić on może dla związku taktycznego - do 20 km[150].

Ugrupowanie bojowe związku taktycznego składa się z tych samych elementów co w innych warunkach, wzbogacone o elementy wcześniej wymienione. Ze względu jednak na ograniczone możliwości manewru poszczególne elementy ugrupowania powinny być wzmocnione pododdziałami rodzajów wojsk i służb, aby mogły walczyć samodzielnie i być w pełni autonomiczne. Najbardziej typowym ugrupowaniem związku taktycznego będzie ugrupowanie w dwa rzuty. Oddziały mogą być ugrupowane w dwa rzuty z odwodem, który na ogół powinien przeciwdziałać oskrzydleniom i obejściom przeciwnika. W pododdziałach pierwszego rzutu należy organizować grupy torujące.

Znaczne trudności występować będą podczas **rozmieszczania** w terenie lesisto-jeziornym poszczególnych elementów ugrupowania bojowego. W związku z tym na ogół będą one przybliżone do rubieży styczności walczących wojsk.

---

[149] Ścibiorek Z. op.cit. 73

[150] Ścibiorek Z. op.cit. 74

W tym celu należy wykorzystywać skraj lasu, polany, przesieki w ten sposób, aby nie utrudniać ruchu wojsk na drogach wiodących na poszczególne kierunki natarcia.[151]

Ruch poszczególnych kolumn jest ściśle uzależniony od sieci drogowej. Skanalizowanie **marszu** w połączeniu z poważnie ograniczonymi możliwościami manewru i wykonania dróg na przełaj na ogół nie pozostaje bez wpływu na zintensyfikowanie uderzeń przeciwnika na maszerujące wojska i wzniecanie pożarów. Istnieje dużo większe prawdopodobieństwo zaktywizowania się grup dywersyjno-rozpoznawczych.

Las i potencjalne zagrożenia sprawiają, że marsz związku taktycznego przez kompleksy leśne wymaga:[152]

- rozpoznania dróg marszu zanim wejdą wojska;
- zwiększonej ilości elementów ubezpieczeń czołowych, głównie działających na zasadzie wzajemnej widoczności;
- wcześniejszego wyboru dróg obejścia, dodatkowej regulacji ruchu oraz zorganizowania grup ratunkowo-ewakuacyjnych;
- zwiększenia odległości między kolumnami, odpowiadającej oddaleniu od siebie dróg obejścia;
- wzmocnienia grup torujących w każdej kolumnie marszowej, szczególnie sprzętem do rozminowania i rozgradzania;
- wyznaczenia większej ilości obserwatorów do prowadzenia obserwacji okrężnej;
- działania większej ilości patroli bocznych;
- dysponowania większą ilością dyżurnych środków ogniowych;
- unikania postojów i odpoczynków, a jeżeli już trzeba je organizować to na

[151] Kaczmarek W. op.cit s. 49

[152] Kaczmarek W. op.cit s. 80

skraju większych polan - w miejscach gwarantujących szybkie i bezpieczne opuszczanie;

- wydzielanie w każdej kolumnie marszowej z pododdziałów ogólnowojskowych i specjalistycznych grup przeciwpożarowych wyposażonych w sprzęt do gaszenia pożarów.

W terenie lesisto-jeziornym odległość przebyta w ciągu doby marszu może wynosić:

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

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania w terenie lesisto - jeziornym):

a. pododdziały zmuszone są wykonać dodatkowe przedsięwzięcia inżynieryjne;
b. ugrupowanie bojowe składa się najczęściej z dwu rzutów, oraz sił wydzielonych do walki z desantami i grupami desantowoszturmowymi przeciwnika;
c. organizowane będzie dużo mniejszych ale wysoce manewrowych odwodów;
d. bardzo prawdopodobne jest wykonywanie desantów śmigłowcowych;
e. artyleria wykorzystywana będzie w sposób zdecentralizowany;
f. podstawowym zadaniem podczas organizacji walki będzie organizacja współdziałania;
g. przeciwnik będzie prowadzić natarcie na kierunkach, wzdłuż dróg i przesiek;
h. niektóre odcinki obrony będą tylko dozorowane;
i. w natarciu będą organizowane oddziały obejścia, grupy desantowoszturmowe i desanty śmigłowcowe;
j. normy taktyczne ulegną zasadniczym zmianom;

k. rozmieszczania pododdziałów w terenie lesisto-jeziornym będzie organizowane w oparciu o skraj lasu, polany, przesieki w ten sposób, aby nie utrudniać ruchu wojsk;

l. zwiększone jest zagrożenie wzniecania pożarów.

4.2.2. Funkcjonowanie

Charakter obiektu osłony w terenie lesisto - jeziornym wymusza zmiany w OP OZT specyficzne dla tego rodzaju działań.

Zasadniczymi obiektami OP w terenie lesisto - jeziornym będą: oddziały i pododdziały pierwszego rzutu, małe lecz bardzo manewrowe odwody lub drugie rzuty, oraz siły wydzielone do walki z desantami, grupami desantowoszturmowymi przeciwnika.

Z roli poszczególnych elementów ugrupowania OZT wynika, że celowym byłoby główny wysiłek obrony przeciwlotniczej skupić na osłonie pododdziałów broniących rejonów od utrzymania których zależeć będzie trwałość obrony a w działaniach zaczepnych na osłonie pododdziałów wykonujących główne uderzenie w głąb ugrupowania przeciwnika z zadaniem opanowania ważnej rubieży terenowej. Niezależnie więc od charakteru działań (zaczepny czy obronny) główny wysiłek obrony będzie związany z ważnym obiektem terenowym. Może to być: przesmyk między jeziorami, grobla, szeroki wyłom w lesie itp..

Ze względu na bardzo niedogodne warunki do wykonania manewru lądem należy oczekiwać zwiększonej liczby lotów śmigłowców zarówno własnych jak i przeciwnika. Wspólne działanie własnego lotnictwa wojsk lądowych i środków obrony przeciwlotniczej będzie stwarzało konieczność szczegółowego zorganizowania współdziałania we wspólnej strefie. Podstawowym warunkiem sprawnego współdziałania będzie terminowe uprzedzanie środków OP o przelotach własnych samolotów a zwłaszcza śmigłowców. Zagadnienie to nabiera

szczególnego znaczenia gdy wszyscy nasi sąsiedzi dysponują tymi samymi typami śmigłowców[153].

Intensyfikacja działań śmigłowców przeciwnika stwarza konieczność zorganizowania systemu ognia przeciwśmigłowcowego w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej. Do zwalczania śmigłowców, podobnie jak w górach[154], wykorzystać należy wszystkie środki posiadające takie możliwości, czyli:

- czołgi - armata i karabin DSzK;
- BWP - armata GROM, wyrzutnie PPK;
- przeciwpancerne armaty 85 mm;
- wyrzutnie pocisków kierowanych;
- broń strzelecką.

Uwzględniając, że niektóre odcinki w pasie obrony będą tylko dozorowane, należy zawsze pamiętać. że podstawowym przyczynkiem do zmniejszenia intensywności obrony w rejonie wyznaczonym do dozorowania może być nieprzejezdność tych rejonów przez czołgi. BWP a nawet pojazdy kołowe. Jednak czynnik przejezdności nie ma żadnego (technicznego) wpływu na działalność samolotów i śmigłowców. Każdorazowo należy szczegółowo przeanalizować czy odcinki te mogą być dogodnymi miejscami przekroczenia rubieży styczności wojsk przez śmigłowce przeciwnika. szczególnie w ramach desantów śmigłowcowych. W rejonach tych organizować należy zasadzki przeciwlotnicze.

W działaniach zaczepnych jednym z podstawowych elementów ugrupowania OZT będą organizowane oddziały obejścia, grupy desantowoszturmowe i desanty śmigłowcowe. Są to elementu ugrupowania które działają przeważnie w ugrupowaniu przeciwnika. Wszystkie te element

---

[153] Śmigłowce Mi-2, Mi-8 i Mi-24 są obecnie w armiach wszystkich państw graniczących z Polską w rejonach gdzie występują tereny lesisto - jeziorne Litwy, Rosji, Białorusi i Niemiec

[154] Patrz podrozdział 4.1. Obrona powietrzna OZT w górach

wymagają osłony przeciwlotniczej gdyż w przypadku ich wykrycia mogą bardzo skutecznie być niszczone przez śmigłowce przeciwnika. Do pododdziałów tych w zależności od ich składu należy przydzielać środki zapewniające samoobronę przed atakami śmigłowców. Najkorzystniej byłoby wyznaczać jako elementy obrony przeciwlotniczej plutony - drużyny przenośnych zestawów rakietowych S-2M. Jeżeli natomiast pododdział obejścia planowany był w sile wzmocnionego batalionu, wówczas w ramach jego osłony wzmocnić go można plutonem rakiet OSA lub baterią wyposażoną w przeciwlotnicze armaty ZSU-23-4. Wyznaczanie do tego rodzaju działań innych pododdziałów jest niecelowe - szczególnie pododdziałów rakiet KUB.

Tworząc ugrupowanie wojsk obrony przeciwlotniczej w terenie lesisto - jeziornym należy cały czas pamiętać, że jego specyfika wynika w zajętości terenu. Liczne jeziora, rzeki, bagna, torfowiska, lasy stwarzają często sytuację, że stanowiska bojowe pododdziałów wyznaczane są nie tam gdzie wymagałaby tego sytuacja taktyczna lecz tam gdzie teren spełnia podstawowe wymagania stawiane stanowiskom bojowym. Szczególnie dotyczy to pododdziałów rakiet KUB. Jeżeli jednak zaistnieje taka konieczność należy w pierwszej kolejności zaplanować rejony pododdziałów rakiet KUB i rakiet OSA a następnie system ognia uzupełniać ogniem środków z dywizjonów przeciwlotniczych pułku przeciwlotniczego oraz oddziałów ogólnowojskowych.

Reasumując podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. obiektami obrony przeciwlotniczej będą przeważnie małe samodzielne pododdziały co wymaga utworzenia małych usamodzielnionych pododdziałów przeciwlotniczych;

b. główny wysiłek obrony przeciwlotniczej należy skupić na osłonie pododdziałów walczących o ważne rubieże terenowe;

c. działanie własnego lotnictwa wojsk lądowych i środków obrony przeciwlotniczej stwarza konieczność szczegółowego zorganizowania współdziałania we wspólnej strefie;

d. do zwalczania śmigłowców należy wykorzystać wszystkie środki posiadające takie możliwości;

e. w odcinkach dozorowanych należy organizować zasadzki przeciwlotnicze;

f. tworząc ugrupowanie wojsk obrony przeciwlotniczej w pierwszej kolejności zaplanować rejony rozmieszczenia pododdziałów rakiet KUB i rakiet OSA a następnie powstałe luki w systemi ognia uzupełniać ogniem środków z dywizjonów przeciwlotniczych pułku przeciwlotniczego oraz oddziałów ogólnowojskowych;

4.3. Obrona powietrzna OZT w terenie zurbanizowanym

4.3.1. Obiekt osłony

Większość miast i osiedli ma zwartą zabudowę, która rozciąga się na znacznych przestrzeniach, co powoduje niekiedy trudności lub wręcz uniemożliwia ich obchodzenie, powoduje to często konieczność prowadzenia działań taktycznych w terenie zurbanizowanym.[155]

Walka **w terenie zurbanizowanym** z reguły rozczłonkowuje związek taktyczny na szereg odizolowanych ognisk.[156] Może być prowadzona o każdą dzielnicę miasta, zabudowany kwartał lub nawet pojedyncze budowle, np. gmachy instytucji użyteczności publicznej, szkoły, zakłady produkcyjne itp. Warunki te wywierają określony wpływ na prowadzenie działań taktycznych ponieważ:

- gwarantują szybkie przystosowanie zabudowań do obrony;
- umożliwiają oddziaływanie na nacierającego przeciwnika ogniem wielowarstwowym;

---

[155] Ścibiorek Z. op.cit. s. 66

[156] Ścibiorek Z. op.cit. s. 66

- zapewniają ukrycie elementów ugrupowania bojowego i środków ogniowych oraz wykonywanie nimi skrytego manewru;
- urządzenia komunalne mogą być przystosowane do ochrony wojsk i ludności cywilnej.

Główny wysiłek **obrony** skupia się na utrzymaniu obiektów i rejonów miasta, które mają kluczowe znaczenie dla prowadzenia skutecznej walki. Z reguły zalicza się do nich zakłady przemysłowe, arterie komunikacyjne, obiekty infrastruktury komunalnej, itp..

Działaniom taktycznym w rejonach zurbanizowanych, bez względu na rodzaj i układ zabudowy, czy też użyty rodzaj broni, będą towarzyszyły takie zjawiska jak gruzowanie budowli, tarasowanie ulic i dróg, duże zapylenie, pożary, zadymienie oraz różnego rodzaju detonacje.

Związkowi taktycznemu broniącemu terenu zurbanizowanego wyznacza się zazwyczaj pas lub sektor obrony. W pasie obrony może znaleźć się (w zależności od wielkości) całe miasto, część dużego miasta, kilka mniejszych miejscowości lub osiedli. Oddziałowi wyznacza się rejon obrony. Jego podstawą są kompanijne punkty oporu, które w sprzyjających warunkach (miasta o luźnej zabudowie, osiedla) mogą być łączone w batalionowe rejony obrony. [157]

Szerokość i głębokość pasa obrony będzie z reguły mniejsza niż w terenie otwartym. Batalionowy rejon obrony może obejmować 7-10 kwartałów szerokości i 6 kwartałów głębokości tj. 2-3 km szerokości i do 2 km głębokości. W miastach o zabudowie prostokątnej z dużymi placami, szerokimi arteriami komunikacyjnymi i parkami normy mogą być większe, zbliżone do wartości przyjmowanych w terenie otwartym.

Ugrupowanie bojowe związku taktycznego zależy głównie od otrzymanego zadania, charakteru zabudowy oraz zamiaru rozegrania walki. Podstawową zasadą podczas jego tworzenia w mieście (terenie zurbanizowanym)

---

[157] Kaczmarek W. op.cit. s. 51

powinno być dążenie do pełnego usamodzielnienia poszczególnych elementów.

Związek taktyczny w obronie miasta będzie najczęściej ugrupowany w dwa rzuty. Trudności w wykonaniu manewru całością sił drugiego rzutu oraz niejednokrotnie mała pojemność kierunków powoduje konieczność rozmieszczenia ich w kilku rejonach. Te same względy nakazują tworzenie większej liczby odwodów przeciwpancernych i oddziałów zaporowych, rozmieszczonych jednak bliżej przedniego skraju. [158]

W zabezpieczeniu działań bojowych w terenie zurbanizowanym na pierwszy plan wysuwa się dobra znajomość miasta, jego infrastruktury, podziemnych przejść, systemu zasilania energetycznego i wiele innych z tym związanych spraw. Zgromadzenie planów miasta, map jego obszaru lub pobliskiego rejonu, a także dokumentacji komunalnej to istotne czynności sztabu broniącego się związku taktycznego.

Nacierając w mieście podstawowym sposobem opanowania go jest natarcie z marszu połączone z jego oskrzydleniem i obejściem. Zdobycie miasta z marszu ma największą szansę powodzenia wówczas gdy nacierający przeszedł do pościgu.[159]

Nacierający opanowuje miasto poprzez wysłanie oddziałów wydzielonych, które wspólnie z desantami taktycznymi lub oddziałami desantowoszturmowymi opanowują najważniejsze obiekty, zapewniając siłom głównym realizację zadania. Jeśli przeciwnik mimo groźby okrążenia nie opuszcza miasta, a natarcie z marszu nie uzyskało powodzenia, przechodzi się do jego blokowania, zapewniając kolejnym siłom jego rozbicie i opanowanie go szturmem. Oddział może otrzymać pas obejmujący dwie-cztery ulice lub sektor miasta oddzielony od pozostałej części charakterystycznymi obiektami, jak np. tor kolejowy, ulica itp. Głębokość zadań zależeć będzie od charakteru zabudowy miasta, składu bojowego przeciwnika i jego przygotowania się do obrony. Cechą szczególną

---

[158] Ścibiorek Z. op.cit. s. 67

[159] Kaczmarek W. op.cit. s. 54

szturmu miasta jest to, że oddziały otrzymują w zadaniu opanowanie określonych obiektów, a nie rubieży. [160]

Ugrupowanie bojowe szturmującego związku taktycznego (oddziału) powinno zapewnić stałe narastanie sił. Generalną zasadą jest tworzenie w pełni samodzielnych elementów ugrupowania. Realizuje się to poprzez wzmocnienie pododdziałów ogólnowojskowych innymi rodzajami wojsk. Korzystnym wariantem zapewniającym ciągłość działań będzie ugrupowanie oddziału w kilka rzutów. Natomiast związek taktyczny powinien być na ogół ugrupowany w dwa rzuty.

Z uwagi na to, że przeciwnik w trakcie obrony miasta będzie częściej wykonywał kontrataki w celu odzyskania utraconych obiektów, należy posiadać większą liczbę odwodów ogólnowojskowych i specjalistycznych.[161]

Nacierając w mieście należy się liczyć ze zwiększonym zużyciem, o około jedną trzecią, amunicji artyleryjskiej i strzeleckiej. Wzrośnie również zapotrzebowanie na materiały wybuchowe, środki dymne i zapalające.

Podczas walk w mieście należy szeroko wykorzystywać grupy (pododdziały) desantowoszturmowe, które wraz z grupami szturmowymi będą niejako od góry zdobywać budynki bronione przez przeciwnika. Nie należy również zapominać o podziemnej infrastrukturze w mieście i w miarę możliwości wykorzystywać ją do zaatakowania bronionego obiektu przez stworzone doraźnie elementy ugrupowania bojowego.[162]

---

[160] Kaczmarek W. op.cit. s. 55

[161] Kaczmarek W. op.cit. s. 53

[162] Kaczmarek W. op.cit. s. 55

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania w terenie zurbanizowanym):

a. walka z reguły rozczłonkowuje się na szereg odizolowanych ognisk, może być prowadzona o każdą dzielnicę miasta, zabudowany kwartał lub nawet pojedyncze budowle;

b. główny wysiłek obrony skupia się na utrzymaniu obiektów i rejonów miasta, które mają kluczowe znaczenie dla prowadzenia skutecznej walki, np. zakłady przemysłowe, arterie komunikacyjne, obiekty infrastruktury komunalnej;

c. prawdopodobne są działania desantów i grup desantowoszturmowych;

d. podstawowym sposobem opanowania miasta jest natarcie z marszu połączone z jego oskrzydleniem i obejściem;

e. generalną zasadą jest tworzenie w pełni samodzielnych elementów ugrupowania;

f. jednym z podstawowych elementów ugrupowania oddziału ogólnowojskowego będzie oddział i grupa szturmowa;

g. artyleria z zasady będzie przydzielona do oddziałów szturmowych;

h. spodziewane jest zwiększone zużycie amunicji oraz materiałów wybuchowych i środków dymnych i zapalających;

i. możliwe będzie szerokie wykorzystywanie grupy (pododdziały) desantowoszturmowe.

4.3.2. Funkcjonowanie

Charakter działania obiektu osłony w terenie zabudowanym wprowadza zmiany w OP OZT specyficzne dla tego rodzaju działań. Zmiany te wywołane są bardzo odmiennym charakterem działania obiektu osłony oraz intensywnym występowaniem zwartej zabudowy.

Podstawową charakterystyczną cechą obiektu osłony działającego w mieście jest jego rozczłonkowanie się na szereg odizolowanych pododdziałów. Walka może być prowadzona o każdą dzielnicę miasta, zabudowany kwartał lub nawet pojedyncze budowle. W takich warunkach podstawową metodą osłony powietrznej bezpośrednio walczących pododdziałów jest osłona obiektowa poprzez przydzielenie do walczących pododdziałów środków przeciwlotniczych. Niemożliwość wykorzystania do tych zadań zasadniczych środków rażenia OZT - zestawów rakietowych OSA i KUB, stwarza sytuację osłony strefowej walczących wojsk poprzez zorganizowanie strefy, celem niedopuszczenia ŚNP przeciwnika do rejonu walk. Idealne warunki zorganizowania ciągłej strefy są dopiero gdy dojdzie do okrążenia miasta.

Przed przystąpieniem do natarcia w trakcie którego planowane jest opanowanie miasta należy przydzielić środki przeciwlotnicze gdyż zasadniczym sposobem opanowania miasta jest natarcie z marszu.

Przyjmując, że główny wysiłek obrony skupia się na utrzymaniu obiektów typu: zakłady przemysłowe, arterie komunikacyjne, obiekty infrastruktury komunalnej, stwarza to korzystne warunki dla OP gdyż zazwyczaj w rejonie tego typu obiektów istnieją rozległe place umożliwiające prowadzenie ognia przez pododdziały przeciwlotnicze dywizjonów ogólnowojskowych i dywizjonu pułku przeciwlotniczego.

Zabudowa stwarza specyficzne warunki prowadzenia rozpoznania przeciwnika powietrznego i jego rażenia.

Organizując rozpoznania środków napadu powietrznego należy pamiętać o tworzeniu przez zabudowę cieni radiolokacyjnych. Cienie takie powstają również przy rozmieszczenu stacji w dość znacznych odległościach od miast. Przykładowo na stacjach radiolokacyjnych rozmieszczonych na płycie lotniska w Aleksandrowie Łódzkim w odległości około 20 km od Łodzi powstaje cień za miastem o szerokości około 30 stopni. Aby temu zapobiec należy tak rozmieścić stacje radiolokacyjne aby cienie radiolokacyjne krzyżowały się co przy zbiorczej informacji na szczeblu OZT pozwoli niwelować cienie radiolokacyjne niemal do

zera. System rozpoznania można jednak tak zorganizować tylko wokół małych miast gdyż aby zlikwidować cienie przy walce o bardzo duże miasto (np. Warszawę) należało by rozmieścić stacje radiolokacyjne wokół całego miasta a i wówczas nie zlikwidowałoby to strefy nieobserwowanych w rejonie miasta. Z tych samych przyczyn niecelowe jest również rozmieszczanie stacji radiolokacyjnych na terenie zabudowanym. Luki w systemie rozpoznania radiolokacyjnego należy więc uzupełnić innymi rodzajami rozpoznania, a przede wszystkim rozpoznaniem wzrokowym. Zabudowa stwarza bardzo dogodne warunki rozmieszczania punktów obserwacyjnych, chociaż nie ze wszystkich możliwości prowadzenia obserwacji są identyczne. Z niektórych punktów możliwa jest dookrężna obserwacja na bardzo duże odległości, są to: kominy elektrociepłowni i dużych zakładów przemysłowych, stacje przekaźników telewizyjnych, wieże kościelne, obserwacyjne wieże strażackie, oraz wieżowce. W dużych miastach zazwyczaj obserwowane obszar jest ograniczony przez budowlę która może stanowić kolejny punkt obserwacyjny co w naturalny sposób powoduje konieczność stworzenia sieci posterunków obserwacji przestrzeni powietrznej. Posterunki takie powinny być wyposażone w środki łączności umożliwiające sprawne przekazanie informacji o ŚNP środkom ogniowym oraz dowódcom walczących pododdziałów. Może zaistnieć także sytuacja w której obserwatorzy wzrokowi będą przekazywali informacje do środków ogniowych znajdujących się za miastem np. pododdziałów rakiet KUB i OSA. Konieczność zorganizowania takiego sposobu informowania środków rakietowych o zbliżających się środkach napadu powietrznego może mieć miejsce zawsze wtedy gdy obserwator przestrzeni powietrznej ma wgląd w nieobserwowaną przez stacje radiolokacyjne strefę na taką głębokość, że informacja o pojawieniu się ŚNP z danego kierunku dotrze do środka ogniowego z wyprzedzeniem umożliwiającym nakierowanie anten stacji poszukiwania i śledzenia celów oraz uruchomienie funkcji poszukiwania celów przed wykryciem ŚNP przez stację wykrywania celów. Dla zestawu rakiet OSA i KUB czas ten wynosi około 15 sekund (przy włączonej stacji śledzenia - naprowadzania) wartości odległości na jaką powinien widzieć obserwator przestrzeni dalej od realnego zasięgu stacji

radiolokacyjnej przedstawiłem są w tabeli 13.

prędkość celu [m/s]	różnica odległości wykrycia [km]
100	1.5
200	3.0
300	4.5
400	8.0

Tabela 13. Konieczna odległość wcześniejszego wykrycia celów powietrznych dla potrzeb wskazywania ich zestawom rakietowym.

Jak widać z danych przedstawionych w tabeli 12 bardzo realne jest wskazywanie celów lecących z prędkościami około 200 m/s. a z taką prędkością działają niemal wszystkie ŚNP w strefie taktycznej. Śmigłowce i małe samoloty tłokowe - czyli lotnictwo wojsk lądowych tych prędkości nie osiągaja a samoloty szturmowe wykonujące większość zadań lotnictwa taktycznego w strefie taktycznej zadania wykonują przy prędkościach w granicach 180 - 220 m/s.

Poszczególne specjalistyczne środki ogniowe OP w terenie zabudowanym posiadają specyficzne warunki prowadzenia działań.

Zestawy rakiet OSA i KUB w mieście zmniejszają swoje możliwości bojowe poprzez ograniczone możliwości wykorzystania stacji radiolokacyjnych.

Zestawy artyleryjskie ZSU-23-4 i S-60 mogą działać w miastach o rzadszej zabudowie jednak zawsze należy uwzględnić to, że dookrężne prowadzenie ognia będzie niemal niemożliwe.

Armaty ZU-23-2 oraz przenośne zestawy rakietowe najdogodniejsze warunki prowadzenia ognia będą miały z dachów i wyższych pięter budynków. Dlatego tam właśnie celowe byłoby rozmieszczanie strzelców przeciwlotników. Prowadząc strzelana z rakiet S-2M należy zwrócić szczególną uwagę na to, że rakieta ta naprowadza się na źródło podczerwieni. W mieście takimi źródłami

mogą być czynne kominy, duże zakłady przemysłu metalurgicznego, pożary oraz nowoczesne budowle których elewacje zewnętrzne wykonane są ze szkła.

Reasumując podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. baterie rakiet pplot OSA i KUB należy rozmieszczać poza terenami zurbanizowanymi;

b. pododdziały dywizjonów przeciwlotniczych oddziałów ogólnowojskowych należy przydzielać do pododdziałów, a jeżeli prawdopodobne jest zdobywanie miasta z marszu przydziału tego należy dokonać jeszcze przed rozpoczęciem walki;

c. niecelowe jest rozmieszczanie stacji radiolokacyjnych na terenie zabudowanym;

d. stacje radiolokacyjne należy tak rozmieszczać aby maksymalnie likwidować cienie radiolokacyjne;

e. luki w systemie rozpoznania radiolokacyjnego należy niwelować rozpoznaniem wzrokowym;

f. do organizacji punktów obserwacyjnych należy wykorzystywać najwyższe zabudowania na danym terenie takie jak: kominy elektrociepłowni i dużych zakładów przemysłowych, stacje przekaźników telewizyjnych, wieże kościelne, obserwacyjne wieże strażackie, oraz wieżowce;

g. w dużych miastach konieczne jest stworzenie sieci posterunków obserwacji przestrzeni powietrznej;

h. posterunki takie powinny być wyposażone w środki łączności;

i. przeanalizowania wymaga możliwość przekazania informacji o ŚNP bateriom rakiet OSA i KUB;

j. stanowiska ogniowe armat ZU-23-2 oraz przenośnych zestawów rakietowych celowe jest organizować na dachach i wyższych piętrach budynków;

k. strzelcy rakiet S-2M muszą podczas strzelania uwzględnić wszystkie źródła podczerwieni w tym: czynne kominy, duże zakłady przemysłu metalurgicznego, pożary oraz nowoczesne budowle których elewacje zewnętrzne wykonane są ze szkła.

4.4. Obrona powietrzna OZT na przeszkodzie wodnej

4.4.1. Obiekt osłony

Jednym ze sposobów osiągnięcia celu operacji jest umiejętne wykorzystanie istniejących przeszkód terenowych głównie rzek .

Rozwój techniki bojowej sprawił, że same przeszkody wodne niezależnie od ich szerokości[163] stanową fizycznie coraz mniejszą przeszkodę dla wojsk, ale mogą stać się trudne do sforsowania gdy będą bronione. Przeszkody wodne wywierają duży wpływ na działanie obrońcy poprzez konieczność:[164]

- szybszej organizacji skutecznej obrony;
- obrony na szerszym froncie;
- skoncentrowania większości sił i środków na zagrożonych kierunkach;
- wykonania w większym zakresie manewru siłami i środkami.

Obronę przeszkód wodnych prowadzono przez lata dwoma zasadniczymi sposobami[165]. Pierwszy polegał na rozmieszczeniu większości sił w pierwszym rzucie. Ten sposób obrony był realizowany zazwyczaj w wypadku wąskich i średnich przeszkód wodnych.

---

[163] Przeszkody wodne umownie ze względów taktycznych dzieli się na:
- **wąskie** do 100 m (pokonuje się je z zasady w bród, na pływających wozach bojowych i środkach desantowo-przeprawowych oraz pod wodą; do przeprawy wojsk wykorzystuje się również mosty towarzyszące i niskowodne);
- **średnie** 100-250 m i **szerokie** 250-600 m (pokonuje się je z reguły na pływających wozach bojowych, środkach desantowo-przeprawowych i promach; posiadając wystarczającą ilość środków pontonowych, buduje się mosty pontonowe i kombinowane)
- **bardzo szerokie** - ponad 600 m.

[164] Ścibiorek Z. op.cit. s. 76

[165] Ścibiorek Z. op.cit. s. 77

Drugi sposób w którym słaby pierwszy rzut spełnia funkcję ostrzegającą i informującą o działaniach przeciwnika i silny manewrowy drugi rzut - był stosowany prawie wyłącznie w wypadku obrony szerokich przeszkód wodnych.

Obronę opartą na silnych manewrowych drugich rzutach lub odwodach należy prowadzić wówczas, kiedy postawione zadanie i warunki terenowe pozwalają na rozwinięcie działań na dużą głębokość i sprzyjają manewrowaniu siłami i środkami obrońcy. Siły główne utrzymuje się w drugim rzucie lub odwodach w gotowości do wyjścia na rubieże ogniowe lub wykonania kontrataków na zagrożonych kierunkach. Ten rodzaj obrony w większości armii świata uważany jest za podstawowy.

Najbardziej skuteczna jest obrona zorganizowana na obu brzegach; na brzegu od strony przeciwnika organizuje się pas przesłaniania, natomiast na własnym - pozycje obrony.

W celu wydłużenia zasięgu ognia wyznacza się stanowiska ogniowe artylerii w pobliżu brzegu rzeki, a pierwszą rubieżom ogniową wszystkich środków ogniowych (z odwodami specjalnymi włącznie) jest rubież umożliwiająca prowadzenie ognia na lustro wody.[166]

Powietrzno - lądowy wymiar walki, prowadzenie działań desantowoszturmowych podczas natarcia z forsowaniem przeszkód wodnych, będzie zmuszał obrońcę do poszukiwania skutecznych sposobów przeciwdziałania wszelkim próbom rozsadzania obrony od wewnątrz i tworzenia w ugrupowaniu broniących się wojsk dodatkowych ognisk walki. W przewidywanych miejscach lądowania desantów powinny zostać ustawione różne zapory inżynieryjne, w tym miny kierunkowego działania. Do prowadzenia walki z desantami powinny być gotowe wszystkie elementy ugrupowania bojowego. Zarówno do realizacji tego zadania, jak i w walce o utrzymanie rubieży przeszkody wodnej szczególnie przydatne są śmigłowce bojowe.[167]

---

[166] Ścibiorek Z. op.cit. s. 78

[167] Ścibiorek Z. op.cit. s. 77

Decydującą fazą walki są kontrataki. Po nieudanym kontrataku lub gdy znaczne siły przeciwnika sforsują przeszkodę wodną wojska będą prowadzić walkę na pozycjach ryglowych.

Możliwość wielowariantowego prowadzenia obronnych działań taktycznych sprawia, że proces przygotowania działań nabiera szczególnego znaczenia..

Stan cieków wodnych pozwala wnioskować, że w toku natarcia wojska będą zmuszone pokonywać w ciągu doby średnio 2-5 rzek i kanałów o szerokości 5 do 100 m, a co drugi dzień walki rzekę o szerokości ponad 100 m.

Forsowanie przeszkód wodnych należy traktować jako nieodłączną, a zarazem skomplikowaną część działań zaczepnych.

Przeszkoda wodna w zasadniczy sposób wpływa na nacierające wojska poprzez[168] :

- zwolnienie tempa natarcia;
- utrudnienie wojskom manewru;
- kanalizowanie ruchu nacierających wojsk;
- uniemożliwienie wykonania uderzenia całością ugrupowania bojowego;
- wykluczenie użycia większej liczby bojowej techniki pancernej w składzie forsujących wojsk.

Przeszkody wodne o szerokości do 20 m oddziały pokonują samodzielnie, wykorzystując mosty towarzyszące. Organizacja forsowania wąskich (średnich) przeszkód wodnych jest jednak przedsięwzięciem związku taktycznego (operacyjnego). W celu przyśpieszenia tempa przeprawy związek taktyczny może być wzmocniony oddziałami i pododdziałami pontonowymi i desantowo - przeprawowymi.

Forsowanie przeszkody wodnej może być wykonywane z marszu lub po

---

[168] Ścibiorek Z. op.cit. s. 95

planowym przygotowaniu. Wąskie przeszkody wodne oddziały pierwszego rzutu pokonują samodzielnie, z marszu, na wyznaczonych (wybranych) odcinkach forsowania. Ustala go przełożony lub wybiera dowódca w swoim pasie natarcia. W sprzyjających warunkach szerokość odcinka może się pokrywać z szerokością pasa natarcia.

Odcinek forsowania związku taktycznego (oddziału) jest to pas przeszkody wodnej z przylegającym do niego terenem na brzegu wyjściowym i przeciwległym, odpowiednio przystosowanym do forsowania wojsk w kilku najbardziej dogodnych miejscach, w których urządza się główne i zapasowe przeprawy desantowe, promowe, mostowe, a w dogodnych warunkach - przeprawy czołgów pod wodą. Przeprawy desantowe są przeznaczone do przeprawiania pododdziałów i oddziałów zmechanizowanych, artylerii i czołgów na pływających transporterach opancerzonych, samobieżnych środkach przeprawowych lub za pomocą indywidualnych zestawów do przepraw czołgów. Z kolei przeprawy promowe organizuje się do przeprawiania czołgów, transporterów opancerzonych, dział i ciągników artyleryjskich oraz innego sprzętu bojowego i środków transportowych. [169]

W celu zapewnienia zorganizowanego forsowania przeszkody wodnej wyznacza się: linię wyjściową do forsowania - średnio w odległości 1-2 km, a podczas zajmowania rejonu wyjściowego do forsowania bezpośrednio przed przeszkodą wodną - w odległości 100-300 m od lustra wody; rejony załadowania na środki desantowo-przeprawowe i rejony uszczelniania czołgów - w odległości poza zasięgiem broni przeciwpancernej środków naziemnych i ze śmigłowców, średnio 5-6 km od przeszkody wodnej; rejony wyjściowe dla drugich rzutów (odwodów ogólnowojskowych) są wyznaczane w odległościach zbliżonych jak w podstawowych rodzajach działań taktycznych odpowiednio dla danego szczebla.

Forsowanie z marszu jest podstawowym sposobem pokonywania przeszkód wodnych przez związek taktyczny. Forsuje on przeszkodę wodną w

---

[169] Ścibiorek Z. op.cit. s.97

takim ugrupowaniu, w jakim nacierał, najczęściej na szerokim froncie. Jego istota polega na rozbiciu sił głównych przeciwnika na podejściach do przeszkody, rażeniu odwodów i niedopuszczenie do zorganizowanego zajęcia obrony za przeszkodą wodną, szybkim podejściu do niej nacierających wojsk na szerokim froncie, pokonaniu jej bez zatrzymywania i rozwinięciu natarcia na przeciwległym brzegu. Podczas forsowania przeszkody wodnej z marszu, aby uprzedzić przeciwnika w podejściu do przeszkody wodnej i zdobyciu mostów, przepraw, dogodnych odcinków do forsowania i przyczółków z pierwszorzutowych oddziałów związku taktycznego wysyła się oddziały wydzielone. Ponadto związek taktyczny może wysadzać taktyczny desant powietrzny.

Związkowi taktycznemu podczas forsowania przeszkody wodnej z marszu stawia się zwykle zadanie bliższe i dalsze (dnia). [170]

Zadanie bliższe związku taktycznego polega na rozbiciu pierwszorzutowych oddziałów przeciwnika w pasie natarcia i opanowaniu rubieży na głębokość rozmieszczenia ich odwodów. Z kolei zadanie dalsze (dnia) polega na rozwinięciu natarcia, rozbiciu odwodów drugiego rzutu w pasie natarcia i opanowanie rubieży dogodnej do kontynuowania natarcia w dniu następnym.

W wypadku forsowania po planowym przygotowaniu lub szerokich przeszkód wodnych związek taktyczny może otrzymać zadanie trzystopniowe: bliższe, dalsze i dnia. Zazwyczaj w takiej sytuacji zadanie dnia będzie płytsze, a zadanie bliższe i dalsze mogą się pokrywać z zadaniami oddziałów.

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania na przeszkodzie wodnej):

A. W obronie:

a. obronę przeszkody wodnej może być prowadzona dwoma zasadniczymi sposobami:

---

[170] Ścibiorek Z. op.cit. s.100

- większości sił i środków w pierwszym rzucie;
- słaby pierwszy rzut i silny manewrowy drugi rzut, ten rodzaj obrony uważany jest za podstawowy.

b. obronę zorganizować należy na obu brzegach;

c. przeciwnik podczas natarcia z forsowaniem przeszkód wodnych prawdopodobne będzie prowadził działania desantowoszturmowe;

d. decydującą fazą walki będą kontrataki.

B: W natarciu:

a. forsowanie przeszkody wodnej może być wykonywane z marszu lub po planowym przygotowaniu;

b. forsowania przeszkody wodnej wojska należy podzielić na etapy osłony - podczas:

- zajmowania rejonu wyjściowego do forsowania bezpośrednio przed przeszkodą wodną - w odległości 100-300 m od lustra wody;
- uszczelniania czołgów;
- załadunku na środki desantowo-przeprawowe - średnio 5-6 km od przeszkody wodnej;
- pokonywania przeszkody wodnej;
- kontynuowania natarcia za przeszkodą;

c. forsowanie z marszu jest podstawowym sposobem pokonywania przeszkód wodnych przez związek taktyczny (oddział);

d. OZT forsuje przeszkodę wodną w takim ugrupowaniu, w jakim nacierał;

e. podczas forsowania przeszkody wodnej z marszu wysyła się oddziały wydzielone;

f. OZT może wysadzać taktyczny desant powietrzny.

4.4.2. Funkcjonowanie

Charakter działania obiektu osłony na przeszkodzie wodnej wprowadza zmiany w OP OZT. Zmiany te wywołane są bardzo odmiennym charakterem działania obiektu osłony oraz intensywnym występowaniem czynników fizycznogeograficznych. Specyfika tych zmian jest odmienna dla działań obronnych i zaczepnych.

Pułk przeciwlotniczy KUB w osłonie wojsk na przeszkodzie wodnej należy z reguły ugrupować na jednym - bronionym brzegu rzeki spowodowane to jest niemożliwością pokonywania samodzielnie przeszkód wodnych o głębokości powyżej 80 cm co stwarza zagrożenie pozostawienia go na brzegu przeciwnika podczas wycofywania się. Wadę tą częściowo rekompensuje stosunkowo duży zasięg ognia. Odmienna sytuacja jest gdy w OZT jest pułk przeciwlotniczy OSA. Przeciwlotnicze rakietowe wozy bojowe (PRWB) są zamontowane na transporterach pływających. Środkiem pływającym jest również samochód transportowo załadowczy. Stwarza to im możliwość działania na brzegu przeciwnika bez konieczności korzystania ze środków przeprawowych. Organizując takie działania środków przeciwlotniczych należy jednak przygotować odcinki wejścia i wyjścia umożliwiające wozom sprawne wejście do wody i wyjście na brzeg. Możliwości przeprawowe pułku KUB i OSA należy również uwzględnić podczas organizacji obrony przeciwlotniczej w pasie przesłaniania - jeżeli jest on organizowany na brzegu przeciwnika.

Środki przeciwlotnicze dywizjonów przeciwlotniczych pułków rakiet i oddziałów ogólnowojskowych można rozmieszczać na obu brzegach przeszkody wodnej pamiętając jednak o konieczności zorganizowania im przeprawy. Jeżeli OZT posiada ograniczone ilości środków przeprawowych wówczas podstawowym środkiem przeciwlotniczym na brzegu przeciwnika będą przenośne zestawy rakietowe S-2M. Strzelców przeciwlotników należy przydzielić do pododdziałów wyposażonych w sprzęt pływający.

Na własnym brzegu w zależności od przyjętego ugrupowanie główny wysiłek obrony przeciwlotniczej należy skupić na silnym pierwszym rzucie lub na osłonie manewrowych drugich rzutów, gdyż od trwałości obrony tych elementów zależeć będzie wykonanie zadań..

Planując manewr pododdziałów przeciwlotniczych należy szczegółowo zaplanować rozmieszczenie stanowisk ogniowych poszczególnych pododdziałów pamiętając o licznych trzęsawiskach, bagnach i terenach nieprzejezdnych.

Podczas obrony na przeszkodzie wodnej bardzo prawdopodobne będzie wysadzanie przez przeciwnika desantów powietrznych, w tym śmigłowcowych. Aby niedopuścić do ich swobodnego przelotu do prawdopodobnych rejonów desantowania należy przeanalizować prawdopodobne trasy przelotu desantów a na najbardziej prawdopodobnych zorganizować zasadzki przeciwlotnicze.

Podczas forsowania przeszkody wodnej z marszu specjalistyczne środki OP należy ugrupować tak aby mogły one pokonać przeszkodę wodną razem z osłanianymi pododdziałami. Zasadniczym środkiem przeprawiającym się z pierwszym rzutem będą przeciwlotnicze przenośne zestawy rakietowe S-2M. Po opanowaniu przyczółków na głębokość około 2 km forsować rzekę mogą PRWB OSA baterii pierwszej linii. Pozostałe środki przeciwlotnicze przeprawiać się będą wraz z osłanianymi pododdziałami na środkach przeprawowych.

Gdy forsowanie z marszu nie powiodło się lub dowódca planował forsowanie po planowym przygotowaniu wówczas środki przeciwlotnicze należy również przeprawiać w miarę narastania sił na przeciwległym brzegu.

Jednocześnie należy zorganizować osłonę szczególnie newralgicznych rejonów forsowania przeszkody wodnej którymi są :

- rejony wyjściowe do forsowania bezpośrednio przed przeszkodą wodną - w odległości 100-300 m od lustra wody;
- rejony załadunku na środki desantowo-przeprawowe - średnio 5-6 km od przeszkody wodnej.

Reasumując, podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. pułk przeciwlotniczy KUB w osłonie wojsk na przeszkodzie wodnej należy z reguły ugrupować na jednym - bronionym brzegu rzeki;

b. w pułku przeciwlotniczym OSA część PRWB można rozmieścić na brzegu przeciwnika;

c. kierowanie ogniem środków znajdujących się na brzegu przeciwnika powinno być zdecentralizowane do szczebla plutonu;

d. środki przeciwlotnicze dywizjonów przeciwlotniczych pułków rakiet i oddziałów ogólnowojskowych należy rozmieszczać na obu brzegach przeszkody wodnej;

e. przy ograniczonej liczbie środków przeprawowych podstawowym środkiem przeciwlotniczym na brzegu przeciwnika będą pzr S-2M - strzelców przeciwlotników należy przydzielić do pododdziałów wyposażonych w sprzęt pływający;

f. na prawdopodobnych trasach przelotu desantów powietrznych należy zorganizować zasadzki przeciwlotnicze;

g. podczas natarcia z forsowaniem pododdziały przeciwlotnicze forsują przeszkodę wodną wraz z osłanianymi oddziałami i pododdziałami;

h. po opanowaniu przyczółków na głębokość około 2 km forsować rzekę mogą PRWB OSA baterii pierwszej linii;

i. niepływające środki przeciwlotnicze przeprawiać się będą wraz z osłanianymi pododdziałami na środkach przeprawowych.

4.5. Obrona powietrzna OZT na wybrzeże morskim

4.5.1. Obiekt osłony

Specyfika działań obronnych na **wybrzeżu morskim** wynika z charakteru przestrzeni, z której może nastąpić zagrożenie. W tych warunkach obronę cechować będzie między innymi to, że z jednej strony trudno ocenić prawdopodobny kierunek podejścia przeciwnika, a z drugiej strony jest mu trudno ukryć na morzu swoje zgrupowanie. Na prowadzenie działań bojowych na wybrzeżu w znacznym stopniu wpływają warunki hydrograficzne. Ujścia rzek, zatoki, jeziora, a niekiedy podmokły teren kanalizują i utrudniają manewr odwodami, a także dowóz i ewakuację ludzi i sprzętu. Dlatego niezbędne jest zapewnienie warunków do szybkiego przeprowadzenia manewru. Wcześniej należy rozpoznać, a czasami przygotować odpowiednią ilość dróg. Jeśli zachodzi taka konieczność to trzeba stworzyć możliwości pokonania przeszkód wodnych lub terenu zabagnionego.[171]

Do ważniejszych właściwości wynikających ze specyfiki terenu zaliczyć trzeba znaczenie rozbudowy inżynieryjnej pasa nadbrzeżnego i wód do niego przyległych. Chodzi o tworzenie zapór przeciwdesantowych, zarówno na morzu, jak i w portach czy bazach morskich. Mogą one w znacznym stopniu utrudnić desantowanie sił przeciwnika. [172]

Stosunkowo szeroki pas obrony związku taktycznego (oddziału) jaki przewiduje się w obronie wybrzeża rzutuje bezpośrednio na ugrupowanie bojowe. By realnym było bronienie więcej niż jednego odcinka lądowania desantu przeciwnika z reguły celowe jest planowanie podwójnej ilości odwodów. Z uwagi na skromność specjalistycznych sił rolę odwodów mogą spełniać pododdziały ogólnowojskowe. Nawet mniejsze liczebnie siły, ale będące w stanie podjąć walkę z desantem przeciwnika na nieoczekiwanym kierunku, mogą

---

[171] Kaczmarek W. op.cit. s.22

[172] Ścibiorek Z. op.cit. s. 71

okazać się bardzo skuteczne.[173] Odwody przeciwdesantowe rozmieszcza się w prawdopodobnych rejonach lądowania desantów powietrznych, które - jak wskazują doświadczenia wojenne - są nieodłącznym elementem każdej morskiej operacji desantowej.

W obronie wybrzeża rozpoznanie, rażenie ogniowe oraz oddziaływanie elektroniczne planuje się wspólnie z marynarką wojenną i lotnictwem. Szczególnego znaczenia w tych warunkach nabiera artyleria dalekosiężna. Możliwość podjęcia skutecznej walki z desantem przeciwnika już na podejściach do wód terytorialnych daje gwarancje osłabienia jego siły uderzeniowej. Może to spowodować, że zaniecha desantowania na danym kierunku.[174]

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania na wybrzeże morskim):

a. trudno ocenić prawdopodobny kierunek podejścia przeciwnika;

b. trudno ukryć na morzu swoje zgrupowanie;

c. niezbędne jest zapewnienie warunków do szybkiego przeprowadzenia manewru;

d. celowe jest planowanie podwójnej ilości odwodów;

e. w obronie wybrzeża rozpoznanie, rażenie ogniowe oraz oddziaływanie elektroniczne planuje się wspólnie z marynarką wojenną i lotnictwem;

f. szczególnego znaczenia w tych warunkach nabiera artyleria dalekosiężna.

---

[173] Ścibiorek Z. op.cit. s. 71

[174] Kaczmarek W. op.cit. s. 62

4.5.2. Funkcjonowanie

Charakter działania obiektu osłony na wybrzeżu morskim wymusza zmiany w OP OZT, specyficzne dla tego rodzaju działań.

Zwiększony pas obrony OZT oraz ugrupowanie w dwa rzuty z silniejszym i manewrowym drugim rzutem uniemożliwia zapewnienie osłony wszystkim elementom ugrupowania. Powoduje to konieczność ścisłego współdziałania z LM i wojskami rakietowymi WLOP celem wzmocnienia OP OZT. Oddziały rakiet przeciwlotniczych KUB i OSA na wybrzeżu morza wykorzystywane powinny być w odmienny sposób. Pułk OSA wykorzystywać należy, jako bardzo manewrowy do działania wspólnie z oddziałami i pododdziałami wykonującymi kontrataki. Pułk KUB będący mniej manewrowy posiadający jednak większy zasięg należałoby wykorzystać do stworzenia strefy uniemożliwiając przedostanie się środków napadu powietrznego przeciwnika w głąb ugrupowania. Każdorazowo jednak szef OPL OZT tworząc ugrupowanie wojsk obrony przeciwlotniczej musi przeanalizować ugrupowanie oddziałów i pododdziałów związku taktycznego oraz ich manewr w toku działań, oraz prawdopodobny charakter działania przeciwnika powietrznego..

Wybrzeże morskie stwarza dogodne warunki skrytego podejścia przeciwnika powietrznego z różnych kierunków[175]. Dużego znaczenia wobec tego nabiera wczesne jego wykrycie. Osiągnąć to można poprzez nawiązanie współdziałania z marynarką wojenną i wojskami radiotechnicznymi WLOP, celem uzyskania informacji z ich źródeł rozpoznania. Jednocześnie wzdłuż wybrzeża na całej szerokości pasa obrony należy rozwinąć stacje radiolokacyjne posiadające bardzo dobre możliwości wykrywania celów niskolecących - takimi stacjami są odległościomierze NUR-21[176].

---

[175] Kietunek od morza umożliwia podejście ŚNP na wysokościach w granicach kilku - kilkunastu metrów

[176] Możliwości stacji radiolokacyjnej NUR-21 opisałem w załączniku 8

Odrębnym elementem OP OZT w działaniach na wybrzeżu morskim jest walka z desantami powietrznymi przeciwnika. Jak wynika z doświadczeń wojennych desant morski jest zazwyczaj poprzedzony desantem powietrznym[177]. Do walki z desantami powietrzymi celowe jest zorganizowanie na prawdopodobnych trasach przelotów desantów zasadzek przeciwlotniczych. Zasadzka taka, poza niszczeniem ŚNP przeciwnika, realizuje zadanie dezorganizacji wysadzenia desantów. Działanie takie stworzy korzystniejsze warunki działań dla oddziałów przeciwdesantowych.

Uwzględniając zwiększony pas obrony OZT w obronie wybrzeża morskiego często może zaistnieć sytuacja, że w niektórych rejonach nie będzie przewidzianego działania pododdziałów przeciwlotniczych, wówczas w rejonach tych większy nacisk należy kłaść na zagadnieniach powszechnej obrony przeciwlotniczej. W rejonach tych celowe byłoby organizowanie pododdziałów wędrownych. Skład takiego pododdziału zależeć będzie od stopnia ukompletowania OZT należy jednak pamiętać, że celem jego działania jest dezinformowanie przeciwnika o ugrupowaniu oddziału i pododdziałów przeciwlotniczych, czyli w jego skład powinna wchodzić zarówno bateria lub pluton rakiet oddziału rakiet oraz inne pododdziały wyposażone w różnorodny sprzęt przeciwlotniczy. Najdogodniejszym rozwiązaniem byłoby zorganizowanie kilku pododdziałów wędrownych i skorelowanie ich działalności ogniowej co do czasu i miejsca.

Analizując teren wzdłuż wybrzeża Morza Bałtyckiego (pas pobrzeży Szczecińskiego, Słowińskiego i Gdańskiego) podkreślić należy, że teren ten zaliczany jest do bardzo trudno przejezdnego. Wynika to z procentowo dużej ilość terenu pokrytego bagnami i torfowiskami od 4,70% do 9,50%, wodami około 8% oraz lasami do 23% do 36%. W tak niesprzyjających warunkach szczególnego znaczenia nabiera precyzyjne zaplanowanie manewru. Jednocześnie należy zaznaczy, że większość rzek nie jest uregulowanych co

---

[177] Na podstawie wniosków z konfliktu na Falklandach i Grenadzie

powoduje w okresie wiosennych roztopów lub podczas intensywnych opadów zalewanie dużych obszarów. Przyczyną powodzi w tym rejonie może być także wiatr. Zjawisko to polega na cofaniu się morza w stronę lądu i uniemożliwienie odpływu wód odpływowych rzek (szczególnie często sytuacja taka istnieje na pobrzeży Szczecińskim w okolicach Trzebiatowa gdzie wylewa rzeka Rega). Przewidując takie warunki atmosferyczne celowym byłoby poprzedzenie manewru rekonesansem dróg marszu.

Reasumując podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. strefowe użycie pułku KUB;

b. obiektowe użycie pułku OSA;

c. zapewnienie jak najwcześniejszej informacji o przeciwniku powietrznym poprzez organizację ścisłej współpracy z sąsiadami oraz rozwinięcie stacji radiolokacyjnych typu NUR-21 wzdłuż wybrzeża morskiego;

d. tworzenie zasadzek przeciwlotniczych z zadaniem zwalczania desantów powietrznych;

e. dezinformowanie przeciwnika o ugrupowaniu oddziału i pododdziałów przeciwlotniczych poprzez organizację pododdziałów wędrownych;

f. szczegółowe zaplanowanie i sprawdzenie dróg manewru.

4.6. Obrona powietrzna OZT w warunkach złej widoczności

4.6.1. Obiekt osłony

Ograniczenia widoczności, potęgowane przez zachmurzenia, występowanie mgieł i opady atmosferyczne, wpływają ujemnie na skuteczność ognia (szczególnie prowadzonego na wprost), wykonanie manewru i uzyskanie planowanej prędkości marszu. Uwydatnia się przewaga wojsk wyposażonych w

nowoczesne urządzenia optoelektroniczne. Żołnierze nie przygotowani do prowadzenia działań wykazują większą podatność na objawy paniki.[178]. Ograniczenia widoczności, wpływa ujemnie na możliwość obserwacji pola walki, orientację w terenie i samopoczucie żołnierzy. Konieczność intensywnych działań w tych warunkach, wynikająca z potrzeby ciągłości prowadzenia działań taktycznych, często narusza biologiczny rytm człowieka, powodując szybsze zmęczenie - gdyż warunki takie występują bardzo często w nocy lub o świcie.

Warunki widoczności sprawiają, że użycie niektórych rodzajów broni lub sprzętu bojowego, zwłaszcza starszej generacji jest wręcz niemożliwe lub bardzo ograniczone.

Treść zadań bojowych związku taktycznego (oddziału) zależeć będzie między innymi od stopnia ciemności, terenu i możliwości jego pokonania, charakteru obrony przeciwnika i możliwości wojsk własnych. Ich głębokość może być taka jak w dzień lub mniejsza. Pierwszorzutowym oddziałom (pododdziałom) powinno wyznaczać się rubież, którą należy opanować.[179]

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania w warunkach złej widoczności)

A. warunki widoczności sprawiają, że użycie niektórych rodzajów broni lub sprzętu bojowego, zwłaszcza starszej generacji jest wręcz niemożliwe lub bardzo ograniczone;

B. treść zadań bojowych związku taktycznego (oddziału) zależeć będzie między innymi od:

- stopnia ciemności.;
- możliwości pokonania terenu;
- charakteru obrony przeciwnika.

---

[178] Ścibiorek Z. op.cit. s. 25

[179] Kaczmarek W. op.cit. s. 59

4.6.2. Funkcjonowanie

Charakter działania obiektu osłony w warunkach ograniczonej widoczności powoduje konieczność wprowadzenia zmian OP OZT specyficznych dla tego rodzaju działań. Specyfika działań w warunkach ograniczonej widoczności wypływa ze względu na sposób działania przeciwnika powietrznego, ograniczone możliwości sprzętu starszej generacji - wykorzystującego celowniki optyczne oraz minimalne możliwości wykorzystania wzrokowego rozpoznania przeciwnika powietrznego.

Warunki ograniczonej widoczności są dużym utrudnieniem dla działań wojsk wyposażonych w sprzęt starszej generacji. Nie przygotowany do działań bez widoczności wzrokowej przeciwnika. Dlatego w warunkach ograniczonej widoczności należy oczekiwać działania lotnictwa przeciwnika wykorzystującego najnowocześniejszą aparaturę nawigacyjną, rozpoznawczą oraz najnowocześniejsze uzbrojenie. Tak wyposażone samoloty, śmigłowce oraz środki bezpilotowe będą starały się przeciwdziałać niezakłóconej części systemu rozpoznania i ognia, poprzez intensyfikację zakłóceń radiolokacyjnych[180]. Dlatego działania w warunkach ograniczonej widoczności należy zawsze rozpatrywać w przewidywaniu stosowania przez przeciwnika intensywnych zakłóceń radiolokacyjnych.

Uwzględniając takie działanie przeciwnika powietrznego należy uwzględnić użycie środków o najwiekszej odporności na zakłócenia a jednocześnie posiadających możliwość prowadzenia działań w warunkach złej widoczności. Uwzględniając na tym etapie badań wnioski z rozprawy habilitacyjnej Pana płk. A. Ostrokólskiego należy podkreślić skuteczność działań nowoczesnych stacji radiolokacyjnych typu NUR.

---

[180] Zagadnienie to szerzej opisuje Pan Płk Ostrokólski Andrzej w rozprawie habilitacyjnej nt. Projektowanie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych z uwzględnieniem warunków terenowych i klimatycznych Polski. AON, Warszawa 1992

Podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. rozpoznanie przeciwnika powietrznego zorganizować należy w oparciu o zewnętrzne źródła rozpoznania oraz własne stacje radiolokacyjne oraz radiopelengacyjne. Organizacja podsystemu rozpoznania wzrokowego jest niecelowa ze względu na jej minimalne możliwości;

b. do prowadzenia ognia w pododdziałach armat S-60 wykorzystywać należy stacje radiolokacyjną;

c. w zestawach rakiet OSA i KUB nie należy planować wykorzystywania CTO (celownik telewizyjno optyczny) ze względu na ograniczone ich możliwości;

d. przewidując działania w warunkach ograniczonej widoczności konieczne jest dokonanie sprawdzenia układów przeciw działających zakłóceniom pasywnym (TES - tłumienia ech stałych);

e. jako główne źródła informacji o przeciwniku powietrznym wykorzystywać należy stacje typu NUR ze względu na ich odporność na zakłócenia aktywne, gdyż bardzo prawdopodobna będzie intensyfikacja zakłóceń przez przeciwnika;

f. podczas planowania działań do wykonania podstawowych zadań nie należy planować użycia armat ZU-23-2 oraz rakiet S-2M.

g. w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej do zwalczania śmigłowców przeciwnika planować należy środki ogniowe wyposażone w celowniki noktowizyjne.

4.7. Obrona powietrzna OZT zimą

4.7.1. Obiekt osłony

W zimie poruszanie się w terenie odbywać się będzie wzdłuż dróg i zabudowań, poprzez co spadnie tempo i zakres manewru. Odwilże i roztopy spowodować mogą gołoledź, utrudniającą szybkie poruszanie się po drogach. Częstym zjawiskiem w zimie są zamiecie śnieżne i gęste mgły, które mogą

poważnie ograniczyć prowadzenie celnego ognia na wprost.[181]

Planując obronę w zimie pierwszy rzutu rozmieszcza się na kierunkach dostępnych do natarcia. Trudności manewru i zwiększony czas jego wykonania przemawiają za tworzeniem kilku odwodów rozmieszczonych w różnych miejscach. W wielu przypadkach będą one rozmieszczone bliżej przedniego skraju obrony niż w terenie otwartym.[182]

Oddzielnego potraktowania wymaga problematyka rozbudowy inżynieryjnej pasa (rejonu) obrony związku taktycznego (oddziału) w warunkach zimowych. Zmarznięty grunt powoduje wielokrotne wydłużenie czasu wykonania schronów i ukryć dla sprzętu. W niektórych rejonach będzie to wręcz niemożliwe. Z kolei użycie materiału wybuchowego rodzi konieczność maskowania prac fortyfikacyjnych, ponieważ odłamki ziemi będą doskonale widoczne na śniegu.[183]

W zimie system ognia w obronie organizuje się tak, aby uderzenia artylerii skupić głównie wzdłuż dróg, na osiedlach oraz rejonach gdzie pokrywa śnieżna jest stosunkowo mała, a więc tam gdzie należy spodziewać się ataku zgrupowań uderzeniowych przeciwnika. Trudności w manewrowaniu wojskami należy zastąpić manewrem ognia i zaporami inżynieryjnymi. Niezmiernie istotną sprawą jest maskowanie, gdyż w zimie środek ogniowy strzelając w dużym stopniu demaskuje stanowisko ogniowe.

Właściwością tej pory roku jest to, że obronę organizować się będzie w oparciu o budowle ogniotrwałe, budynki mieszkalne, zabudowę wiejską itp. Zmarznięta ziemia wykluczy niekiedy budowę transzeii, rowów łączących i wielu innych obiektów fortyfikacyjnych. Nieodzownym będzie użycie maszyn inżynieryjnych lub materiału wybuchowego, co znacznie wydłuży czas na organizację obrony. W tej sytuacji należy zauważyć, że prowadzenie działań na

---

[181] Kaczmarek W. op.cit. s. 24

[182] Kaczmarek W. op.cit. s. 64

[183] Ścibiorek Z. op.cit. s. 65

obszarze kraju ułatwi rozwiązanie wielu problemów. Wykorzystanie infrastruktury terenu stworzy przede wszystkim dogodne warunki do zorganizowania bytowania żołnierzy. Ponadto możliwe będzie wykorzystanie do realizacji zadań zabezpieczenia inżynieryjnego maszyn i urządzeń z gospodarki terenowej (koparki, spycharki, pługi śnieżne itp.).

Natarcie zimą różni się od natarcia prowadzonego w innych porach roku bardziej złożoną problematyką rozpatrywaną w okresie planowania przez dowódcę i sztab związku taktycznego. Na jego stronę organizacyjną mieć będzie wpływ głównie mróz i grubość pokrywy śnieżnej. Ponadto na wiele kwestii rzutować będą częste wahania temperatury, opady śniegu, zawieje i zamiecie śnieżne, długa noc i krótki dzień. Niedogodności w prowadzeniu natarcia nie powinny jednak stanowić dla dowódcy związku taktycznego (oddziału) jakiegokolwiek usprawiedliwienia. Wpływają one jednak na przygotowanie natarcia i powinny być brane pod uwagę podczas określania kolejności i terminów wykonywania zadań bojowych oraz podczas rozwiązywania problemów zabezpieczenia logistycznego.[184]

Zaletą zimy jest możliwość przekraczania przeszkód wodnych, bagien, grzęzawisk i innych niedostępnych obszarów w wyniku ich zamarznięcia. Każdorazowo należy jednak rozpoznać grubość lodu, czy też głębokość zamarznięcia ziemi, aby teren wykorzystać do osiągnięcia celu walki.

Zima sprzyja również działaniu odpowiednio wyposażonych oddziałów obejścia i obchodzeniu punktów oporu przeciwnika.

Grubość pokrywy śnieżnej wywiera wpływ na prowadzenie natarcia. Jeśli wynosi ona 30-50 cm to fakt ten nie ma większego wpływu na poruszanie się pojazdów gąsienicowych, natomiast pojazdom kołowym uniemożliwia poruszanie się drogami na przełaj. Pokrywa śnieżna powyżej 50 cm skutecznie obniża ruch czołgów i bojowych wozów piechoty, a pojazdy kołowe mogą poruszać się jedynie po drogach. W związku z tym natarcie przy głębokim śniegu będzie

---

[184] Kaczmarek W. op.cit. s.66

prowadzone jedynie wzdłuż przejezdnych dróg i terenu do nich przyległego.

Treść zadań związku taktycznego (oddziału) będzie podobna do tych, które są realizowane w warunkach terenu otwartego. Jednak z uwagi na niższe tempo natarcia będą one płytsze. Natomiast szerokość pasa natarcia będzie z reguły większa niż w terenie równinnym.

Ugrupowanie bojowe związku taktycznego (oddziału) powinno zapewnić wykonanie silnych uderzeń z marszu oraz samodzielność poszczególnych elementów. Drugie rzuty (odwody) z uwagi na potrzebę szybkiej reakcji na zaistniałą sytuację pola walki, powinny znajdować się bliżej czołowych oddziałów (pododdziałów).

Wnioski (z analizy obiektu osłony prowadzącego działania w warunkach złej widoczności):

a. pierwszy rzutu rozmieszcza się na kierunkach dostępnych do natarcia;

b. drugie rzuty (odwody) będą znajdować się bliżej czołowych oddziałów (pododdziałów);

c. tworzy się kilka odwodów rozmieszczonych w różnych miejscach;

d. obrona często organizowana będzie w oparciu o budowle ogniotrwałe, budynki mieszkalne, zabudowę wiejską itp.

e. treść zadań związku taktycznego (oddziału) będzie „płytsze", natomiast szerokość pasa natarcia będzie z reguły większa niż w terenie równinnym;

f. w ramach zabezpieczenia działań bojowych szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zorganizowanie dowozu amunicji;
- zaplanowaniu rozbudowy inżynieryjna;

g. zaletą zimy jest możliwość przekraczania przeszkód wodnych, bagien, grzęzawisk i innych niedostępnych obszarów w wyniku ich zamarznięcia.

4.7.2. Funkcjonowanie

Charakter działania obiektu osłony oraz warunki fizycznogeograficzne zimą wymuszają zmiany w OP OZT specyficzne dla tego rodzaju działań. Specyfika ta wynika przede wszystkim z niskich temperatur oraz opadów śniegu.

Temperatury panujące zimą na terenie Polski nie wpływają z sposób uniemożliwiający użycie na sprzęt dlatego podczas planowania OP OZT zimą szczególnego znaczenia nabiera zabezpieczenie obsług umożliwiające im długotrwałe prowadzenie działań obronnych. Niskie temperatury utrudniać będą działania wszystkim żołnierzom wykonującym swoje obowiązki „na powietrzu" w tym między innymi:

- strzelcom przeciwlotnikom;
- obsługą przeciwlotniczych armat S-60 i ZU-23-2;
- obserwatorom prowadzącym rozpoznania;
- żołnierzom pododdziałów wyznaczonych do zwalczania celów powietrznych w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej.

Żołnierze ci muszą być przygotowania do długotrwałego przebywania w niskiej temperaturze. Należy tutaj zwrócić uwagę, że przygotowanie ich powinno mieć inny charakter niż przygotowanie żołnierzy innych pododdziałów np. zmechanizowanych, czy inżynieryjnych, gdyż żołnierze ci wykonując zadania zazwyczaj w ruchu. Charakter działania przeciwlotników jest odmienny. Pełniąc dyżury - będąc w gotowości do otwarcia ognia - oczekują ataku przeciwnika powietrznego. Zakładając że przeciwnik w przeciągu doby wykona 2-3 uderzenia które będą odpierane całością sił a będą one trwały po około 40 minut, wówczas zaledwie 2 godziny wszystkie obsługi będą wykonywały zadania jednocześnie. Wynika z tego, że 22 godziny podstawowym rodzajem działania będzie dyżurowanie i zwalczanie przeciwnika powietrznego siłami dyżurnymi.

Dlatego podczas organizacji dyżurów w zimie należy uwzględnić następujące przedsięwzięcia:

- ograniczanie dyżurów obsług armat S-60, ZU-23-2, strzelców przeciwlotników kosztem zwiększenia liczby dyżurów obsługą armat ZSU-23-4 i przeciwlotniczych zestawów rakietowych OSA i KUB.
- skrócenie czasu trwania dyżurów poprzez częstsze zmiany pododdziałów dyżurnych;
- zapewnienie obsługą po zakończeniu dyżuru możliwości ogrzania się;
- wyposażenie żołnierzy na czas pełnienia dyżuru w odzież umożliwiającą długotrwałe przebywanie w niskiej temperaturze i jednocześnie sprawne wykonywanie obowiązków np. celowniczego;
- zwiększenie częstotliwości wydawania ciepłych posiłków.

Działanie żołnierzy w niskich temperaturach wymaga przygotowania dlatego obsługi powinny się do takiego działania przygotowywać w ramach szkolenia.

Niska temperatura powoduje zamarzanie terenów podmokłych - torfowisk i bagien. Jednocześnie grunty nieprzejezdne w innych porach roku stają się dostępne po zamarznięciu gruntu. Należy tutaj zwrócić szczególną uwagę na dwa zagadnienia.

Po pierwsze, teren ten trzeba będzie kiedyś opuścić. Na przykład podczas zimowego zgrupowani poligonowego w 1986 roku kompania radiotechniczna zajęła pozycję bojową na łące. Podczas zajmowania rejonu była temperatura ujemna. Po ociepleniu gleba okazała się nieprzejezdna dla stacji radiolokacyjnych na podwoziu TATRY. Koła tych pojazdów zapadły się i pojazdy zawisły na osiach. Należy więc zawsze pamiętać o prawdopodobnej zmianie warunków atmosferycznych.

Po drugie, nie wolno dopuścić by wyrzutnie zestawów rakietowych prowadziły ogień ze stanowisk startowych rozmieszczonych na lodzie, szczególnie dotyczy to zestawu KUB. Siły jakie działają na wyrzutnie podczas startu rakiety oraz wydobywający się z rakiety snop ognia mogą spowodować

pęknięcie lodu i zatopienie wyrzutni.

Wraz z niskimi temperaturami w Polsce występują opady śniegu. Przeważnie nie są one czynnikiem który może utrudniać działania, jednak przy szczególnie intensywnych opadach (np. zima 1978/1979) należy w planowaniu działań także uwzględnić i ten czynnik fizycznogeograficzny. Do manewru należy wykorzystywać tylko sprawdzone i ciągle utrzymywane drogi. Niedopuszczalne jest pokonywanie jakiegokolwiek odcinka drogi bez sprawdzenia jego przejezdności. W pododdziałach celowe byłoby wyposażenie conajmniej jednego pojazdu w pług śnieżny. W przypadku działania obserwatorów lub strzelców przeciwlotników wymagającego przez nich pokonania dużej odległości pieszo należy jeżeli to możliwe wyposażyć ich w rakiety śnieżne lub narty.

Podczas intensywnych opadów śniegu podsystem rozpoznania należy organizować tak jak w warunkach złej widoczności.

Podstawowymi kanonami obrony powietrznej w tych warunkach będzie:

a. ciągłego uwzględniania warunków atmosferycznych panujących obecnie i prognozowanych w planowaniu i realizowaniu zadań w ramach obrony powietrznej;

b. żołnierze wykonujący swoje obowiązki „na powietrzu" muszą być przygotowania do długotrwałego przebywania w niskiej temperaturze;

c. podczas organizacji dyżurów bojowych należy:

- ograniczać liczbę dyżurów obsługom armat S-60, ZU-23-2 i strzelcom przeciwlotnikom;
- skracać czas trwania dyżurów poprzez częstsze zmiany pododdziałów dyżurnych;
- zapewnienie obsługą po zakończeniu dyżuru możliwości ogrzania się;
- zwiększenie częstotliwości wydawania ciepłych posiłków;

d. sprawdzenia rodzaju podłoża gdy przewidywane jest ocieplenia;

e. podczas obfitych opadów śniegu należy sprawdzić przejezdność dróg przejazdu;

f. żołnierzy wykonujących przemarsze na duże odległości należy wyposażyć w „rakiety śnieżne" lub narty.

* * *

Wyniki badań przedstawione w niniejszym rozdziale tworzą w całości obraz funkcjonowania OP OZT w różnych specyficznych warunkach. Specyfika ta może być spowodowana przede wszystkim rejonem prowadzenia działań ale również porą roku lub nawet dnia. Pamiętając o złożoności zjawisk geograficznych należy uzmysłowic sobie, że warunki takie nie występują prawie nigdy w tak czystej formie. Zazwyczaj łączą się ze soba i jednocześnie działania mogą być prowadzone na przykład w terenie lesisto - jeziornym, w warunkach złej widoczności i zimą,. Takie sytuacje stwarzają konieczność uwzględniania wszystkich warunków łącznie.

Wartym podkreślenia jest, że badania były prowadzone w oparciu o OZT wyposażony w pplot KUB lub OSA. Moga być one jednak podstawa przygotowania działań bojowych przez OZT wyposażony w inny zestaw przeciwlotniczy lub przez brygadę ogólnowojskową.

Zakończenie

Niniejsza rozprawa doktorska jest efektem rozpoczętych przeze mnie w 1992 roku badań naukowych. Problem obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych jawił się wówczas jako nowy, niezbadany obszar badań. Szczególnie złożone wydawało mi się znalezienie połączenia taktyki z naukami geograficznymi.

Jako cel badań wyznaczyłem *Określenie kanonów obrony powietrznej ogólnowojskowego związku taktycznego działającego w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych.* Uważam, że założony cel osiągnąłem, albowiem efektem badań jest zbiór kanonów postępowania podczas organizacji obrony powietrznej w poszczególnych warunkach fizycznogeograficznych, określonych jako szczególne warunki prowadzenia obrony powietrznej.

Jednym z przyczynków do rozpoczęcia prac były zapotrzebowanie na opracowania teoretyczne w zakresie działania w górach, sygnalizowane przez Sztab Krakowskiego i Śląskiego OW. Wartym podkreślenia jest, że już obecnie część pracy została wykorzystywana w ŚOW. Uznanie wśród oficerów ŚOW uzyskało stworzone dla potrzeb pracy narzędzie badawcze - aplikacja do programu komputerowego WSPOMAGANIE umożliwiająca uwzględnienie podczas obliczeń wskaźników efektywności i skuteczności wpływu warunków fizycznogeograficznych.

Wykonany zakres pracy badawczej dostarczył refleksji, które można odnieść do dwóch zasadniczych sfer problemowych. Pierwsza dotyczy strony metodycznej prowadzenia badań, natomiast druga związana jest z rezultatem badawczym - głównie badań komputerowych.

Zasadnicza refleksja w aspekcie metodycznym pozwala mi na przypuszczenie, iż przyjęty tok postępowania metodycznego pozwolił na rozwiązanie zasadniczych problemów niniejszej rozprawy. Możliwe to było dzięki uwzględnieniu procedur metodycznych weryfikowanych w trybie prowadzonych badań w jednostce

organizacyjnej - Katedrze Wojsk Obrony Powietrznej Wydziału Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej Akademii Obrony Narodowej oraz adaptacji do potrzeb pracy metody badawczej powszechnie stosowanej w geografii (bonitacji punktowej). W każdym postępowaniu badawczym szczególnego znaczenia nabierają sposoby i metody dotyczące poznania badanej rzeczywistości - głównie te dotyczące praktyki problemu. Otrzymany rezultat badawczy, jakim w tym wypadku są podstawowe założenia taktyki wojsk obrony przeciwlotniczej w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych, jest materiałem teoretycznym i przed zastosowaniem wymaga praktycznej weryfikacji. Wiadomym jest, iż najbardziej wiarygodnym sprawdzianem teorii są badania w realnym środowisku. W tym przypadku byłaby to realna walka. dlatego dla zachowania wiarygodności prowadzonych badań należałoby wyniki badań zweryfikować przynajmniej w ramach praktyki szkoleniowej wojsk..

Druga refleksja związana jest ze sferą badań geograficznych. Opracowując materiał związany z wpływem czynników geograficznych na OP OZT czułem pewien dyskomfort ze względu na przyjęty przeze mnie podział Polski. W pracy przyjąłem, że podstawową jednostką geograficzną umożliwiającą otrzymanie prawidłowego materiału badawczego są makroregiony. Uważam jednak, że konieczne jest przeprowadzenie podobnej oceny terenu Polski przy większej szczegółowości danych geograficznych. Podstawową jednostką geograficzną powinny być mezoregiony albo nawet mikroregiony. Jednak badania takie są możliwe przez zespół kilku osobowy, przy zaangażowaniu znacznych nakładów. Wyniki tak szczegółowych badań byłyby jednym z podstawowych materiałów podczas analizy terenu prowadzenia działania bojowych przez szefów OPL OZT i oddziałów oraz dowódców oddziałów i pododdziałów przeciwlotniczych.

Bibliografia

1. 14,5 mm czołgowy karabin maszynowy KPWT, Opis i użytkowanie. Uzbr 889/67. MON Warszawa 1967.
2. 14,5 mm podwójnie sprzężony przeciwlotniczy karabin maszynowy zmodernizowany (PKMZ-2), Uzbr 184/62. MON Warszawa 1962.
3. 23 mm poczwórnie sprzężona armata przeciwlotnicza ZSU-23-4. Opis techniczny. Uzbr 944/67. MON Warszawa 1969.
4. 23 mm podwójna armata przeciwlotnicza ZU-23-2, Opis i użytkowanie, Uzbr 2458/87. MON Warszawa 1989.
5. Ackoff R. L.: Decyzje optymalne w badaniach stosowanych. (z ang. tłum. Walentynowicz B.). PWN. Warszawa 1969.
6. Antoszkiewicz J.: Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 1990.
7. Armand D.L.: Nauka o krajobrazie. PWN Warszawa 1980.
8. Artyleryjskie przyrządy meteorologiczne. Opis i użytkowanie. Uzbr 305/63. MON Warszawa 1964.
9. Bańka W., Cabak H.: Wybrane problemy metodologii badań w wojskowych naukach społecznych. Metody i techniki badań. WAP. Warszawa 1981.
10. Bartkowski T.: Metody badań geografii fizycznej. PWN Warszawa 1977.
11. Bartkowski T.: Zastosowania geografii fizycznej. PWN, Warszawa 1986.
12. Boryczka J.: Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, Tom VII. Zmiany wiekowe klimatu Polski. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1992.
13. Boryczka J.: Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, Tom V. Z badań klimatu Polski. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1989.
14. Bukowski A.: Wpływ warunków terenowych i klimatycznych na prowadzenie obrony w górach. Rozprawa doktorska. AON Warszawa 1994.
15. Chocha B.: Rozważania o sztuce operacyjnej. MON, Warszawa 1984.
16. Chocha B.: Rozważania o taktyce. MON, Warszawa 1981.
17. Domaszewski K.: Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego. AON. Warszawa 1992.
18. Domaszewski K.: Powszechna obrona przeciwlotnicza Rzeczpospolitej Polskiej. Studium teoretyczne. AON. Warszawa 1995.
19. Doroszewski W.: Słownik poprawnej polszczyzny. PIW, Warszawa 1981.
20. Findeisen W.: Analiza systemowa - podstawy i metodologia. PWN. Warszawa 1985.
21. Flanek Cz..: Analiza systemowa i metodologia modelowania systemowego. Część I. Analiza systemowa w praktyce wojsk OPL. AON. Warszawa 1993.
22. Gardner J. S.: Phisical geography. Harper's College Press. New York 1977.

23. Geografia wojenna - Vademecum - Zbiór podstawowych pojęć i informacji. ASG WP Warszawa 1980.
24. Halama A., Kozioł J.: Aproksymacja zasięgów wykrywania stacji radiolokacyjnych. AON Warszawa 1994 .
25. Halama A.: Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego w nocy, Materiały z sympozjum naukowego Właściwości obrony związku taktycznego w nocy. AON Warszawa 1993.
26. Halama A.: Tworzenie ugrupowania wojsk obrony przeciwlotniczej ogólnowojskowego związku taktycznego w górach, Nasza Szkoła, nr 1-2/61. WSOWOPL Koszalin 1993.
27. Halama A.: Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego w aspekcie warunków fizycznogeograficznych Polski. Zeszyt naukowy AON nr 3. AON Warszawa 1994.
28. Hauzer W., Ścibiorek Z.: Działania bojowe dywizji (pułku) w warunkach szczególnych - materiały studyjne. AON. Warszawa 1992.
29. Herz K.: Grossmasstabliche und kleinmasstabliche Landschaftsanalyse im Spiegel eines Modells, Landschaftsforschung Leipzig 1978.
30. Instrukcja uzbrojenia. 57 mm samoczynna armata przeciwlotnicza S-60. Uzbr 112/60. MON Warszawa 1960.
31. Jaroszewski W., Marks L., Radomski A.: Słownik geologii dynamicznej. Wyd. Geologiczne. Warszawa 1985.
32. Kaczmarek W.: Działania taktyczne związku taktycznego (oddziału) w specyficznych środowiskach pola walki. AON Warszawa 1995.
33. Kekusz G., Rybarski J., Szczeciński Cz., Zbrowski Z. Vademecum nawigatora lotniczego. Wydawnictwo Komunikacyjne Warszawa 1956.
34. Kobierski J.: Kierowanie ogniem systemu obrony przeciwlotniczej oddziału ogólnowojskowego. Sztab Gen WP. Warszawa 1993.
35. Kobierski J.: Meteorologiczne zabezpieczenie działań bojowych (strzelań) pododdziałów artylerii przeciwlotniczej (baplot, bplot) WSOWOPL Koszalin 1983.
36. Kondracki J,: Regiony fizycznogeograficzne Polski. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa.
37. Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd. 3, PWN Warszawa 1978.
38. Kondracki J.: Geografia Polski mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN Warszawa 1994.
39. Kondracki J.: Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej. PWN. Warszawa 1976.
40. Korzecki K., Kowalewski M.: Usprawnienie dowodzenia wojskami obrony przeciwlotniczej w aspekcie rozwiązywania zadań bojowych. Rozprawa doktorska. ASG WP. Warszawa 1985.
41. Kowalewski M., Zdrodowski B.: Podstawy teorii obrony powietrznej w aspekcie ogólnowojskowego związku operacyjnego. Rozprawa habilitacyjna. ASG WP Warszawa 1989.

42. Krótki opis eksploatacji i wskazówki o użytkowaniu Uzbr. 1681.74 SSUiE MON. Warszawa 1974.
43. Kuriata R., Zdrodowski B.: Rozwiązywanie problemów obrony powietrznej i przeciwlotniczej z wykorzystaniem techniki mikrokomputerowej. AON. Warszawa 1992.
44. Lijewski T.: Geografia transportu Polski. PWE Warszawa 1986.
45. Mała Encyklopedia Wojskowa. WMON Warszawa 1970.
46. Mały rocznik statystyczny. GUS Warszawa 1994.
47. Meteorologiczne zabezpieczenie działań bojowych (strzelań) pododdziałów artylerii przeciwlotniczej (baplot, bplot), WSOWOPL wewn. 395/83. Koszalin 1983.
48. Milewski T.: Właściwości obrony przeciwlotniczej pododdziałów działających w górach. PWL nr 12. Warszawa 1977.
49. Muchina Ł.I.: Principy i metody tiechnologiczeskoj ocenki prirodnych kompleksow. Nauka Moskwa 1973 .
50. Obrona przeciwlotnicza wojsk na szczeblach taktycznych. Podręcznik. ASG WP. Warszawa 1982.
51. Obrona przeciwlotnicza wojsk, podręcznik część I. AON Warszawa 1994.
52. Ostrokólski A.: Projektowanie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych z uwzględnieniem warunków terenowych i klimatycznych Polski, rozprawa habilitacyjna. AON, Warszawa 1992.
53. Pierer J.: Zarys metodologii pracy naukowej. PWN. Warszawa 1975.
54. Pietkiewicz St., Żmuda S.: Słownik pojęć geograficznych. Wiedza Powszechna. Warszawa 1973.
55. Pietrzak M.: Problemy i metody badania struktury geokompleksów. Seria Geografia nr 45. Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu 1989.
56. Podręcznik podoficera pododdziałów artylerii przeciwlotniczej, Wojska OPL 136/77. Warszawa 1978.
57. Poradnik Szefa OPL w zakresie dowodzenia siłami i środkami OPL ogólnowojskowego związku taktycznego. Szefostwo Wojsk OPL POW. Bydgoszcz 1992 .
58. PRWB 9A33BM2 Opis użytkowania. Uzbr 2136. SUiE MON Warszawa 1980.
59. PRWB OSA-AK. Opis techniczny. MON SzSUiE. Uzbr. 2136/80 Warszawa 1980 .
60. Przeciwlotnicza rakieta kierowana 3M9ME, Opis i użytkowanie. Uzbr 1645/74. SUiE MON Warszawa 1974 .
61. Przeciwlotniczy pocisk kierowany 9M31. Opis użytkowania. Uzbr 1343/72. SUiE MON Warszawa 1972.
62. Przeciwlotniczy zestaw rakietowy KUB. Krótki opis techniczny i wskazówki o użytkowaniu MON SzSUiE Uzbr 1681/74 Warszawa 1974 .
63. Przelicznik artyleryjski. PUAZO-6-60 i PUAZO-6-60N. Część I. Opis i użytkowanie. Uzbr 257/62. MON Warszawa 1963.

64. Przenośny przeciwlotniczy zestaw rakietowy 9K32M (Strzała-2M) Uzbr 1538/74. SUiE MON Warszawa 1974.
65. Pszczołowski Tadeusz. Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji. Ossolineum. Warszawa 1978.
66. Pułk rakiet przeciwlotniczych KUB /OSA/ w działaniach bojowych. ASG WP. Warszawa 1984.
67. Richling A., Lenart W., Olędzik J., Wicik B.: Przewodnik do badań z zakresu geografii fizycznej ogólnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa 1981.
68. Richling A.: Kompleksowa geografia fizyczna. PWN, Warszawa 1992.
69. Sadowski J. Systemy obrony przeciwlotniczej i ich otoczenie. Myśl Wojskowa nr 3 i 4.. Warszawa 1990
70. Samobieżna wyrzutnia rakiet przeciwlotniczych 9P31M. Uzbr 1359/72 SUiE MON Warszawa 1972.
71. Scholz D. Kind G.: Geographische Arbeitmetoden. Gotha Leipzig 1979 .
72. Sienkiewicz P.: Podstawy teorii systemów. AON. Warszawa 1993.
73. Sienkiewicz P.: Teoria efektywniści systemów. Ossolineum. Wrocław 1987 .
74. Siwiec Z.. Obrona przeciwlotnicza w pododdziałach prowadzących działania w mieście i terenie górzysto - lesistym. PWL nr 10/77.
75. Słownik wyrazów obcych . PWN Warszawa 1980.
76. Starkel L.: Geografia Polski środowisko przyrodnicze. WN PWN, Warszawa 1991.
77. Staszewski J., Uhorczak F.: Geografia fizyczna w liczbach. Wyd. II. PWN Warszawa 1966.
78. Świat w liczbach 1993/1994. WSziP Warszawa 1994.
79. Szymczak M.: Słownik języka polskiego. Tom I-III, PWN. Warszawa 1992.
80. Ścibiorek Zb.: Rozważania o obronie. Bellona. Warszawa 1993.
81. Uhlig H.; Organization and system of Geography. Geoforum 1, London 1970.
82. Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WLOP i WOPL. Materiały z konferencji naukowej. WOSR. Jelenia Góra 1993.
83. Wiśniewski E., Jagiełło K., Nowakowski J.: Metodyka badań naukowych. ASG WP. Warszawa 1983.
84. Zabłocki E.: Dowodzenie przez cele siłami powietrznymi RP. AON. Warszawa 1996.
85. Zabłocki E.: Strategiczne aspekty sił powietrznych. Operacje sił powietrznych. AON. Warszawa 1995.
86. Zasady strzelań i praca bojowa drużyn rakiet przeciwlotniczych strzała 2M, Wojska OPL 183/85. MON Warszawa 1986.
87. Zdrodowski B.: Punkt dowodzenia obroną przeciwlotniczą związku taktycznego. AON. Warszawa 1992.
88. Zdrodowski B.: Teoria obrony powietrznej wojsk operacyjnych. AON. Warszawa 1994.

Załącznik 1

Zakres i procedury podstawowej metody badawczej - bonitacji punktowej[185]

A. Kategorie wartości a ocena

Na wstępie niniejszego załącznika opiszę podstawowe pojęcia dotyczące teorii oceny geokompleksu - te, które związane są z najważniejszym zadaniem zastosowań geografii fizycznej kompleksowej, z oceną. W związku z tym należy sobie na wstępie uświadomić, iż nieodzownym warunkiem istnienia jakiejkolwiek oceny jest pojawienie się wartości. Jak wiadomo, istnieją różne kategorie wartości. Najpowszechniej wymienia się kategorie wartości: ekonomicznych, estetycznych, poznawczych (logicznych), etycznych, z których każda jest autonomiczna w swej dziedzinie i dlatego nie można ich porównywać ze sobą, nie można ich przede wszystkim zestawiać w jakiejś jednej ogólnej skali wartości - jest to logicznie nieuzasadnione. Na przykład przy planowaniu budowy jakiejś na rzece przepływającej przez obszar o wielkim pięknie krajobrazu, planujący tę budowę człowiek staje przed dylematem: czy podjąć budowę, czy z niej zrezygnować? .

Zrealizowanie budowy oznacza, iż powstający zbiornik wodny pokryje wodą czyli zniszczy duże partie pięknych krajobrazowo obszarów, nie mówiąc już o tym, że podobny los czeka także i niektóre zabytki architektury oraz pewne pomniki przyrody (ożywionej i nieożywionej). Bezpośredniemu zniszczeniu ulegają też zalane wodą pola orne, ogrody, sady, lasy, budynki gospodarskie i inne obiekty infrastruktury technicznej.

W przytoczonym zamierzeniu ekonomicznym muszą być skonfrontowane ze sobą różne kategorie wartości: ekonomiczne (korzyści z budowy zbiornika, koszty budowy, wykupu czy wywłaszczenia gruntów, wypadnięcie z produkcji obszarów zalewanych itd.), estetyczne (piękno przyrody, architektury),

---

[185] Na podstawie podręcznika prof. T.Bartkowskiego Metody badań geografii fizycznej.

poznawcze (pomniki przyrody). Ponieważ nie są one porównywalne między sobą (co do podjęcia decyzji) dlatego decyzja bywa podejmowana na podstawie umownej, nie mającej logicznego uzasadnienia, skali wartości, przyjętej doraźnie dla konkretnego zadania.

W Polsce dobrze znany jest przykład realizowanej tamy na Dunajcu na terenie Pienińskiego Parku Narodowego jako konfliktu wartości ekonomicznych z estetycznymi i poznawczymi. Bardziej dosadnym przykładem jest zapora w Asuanie, na Nilu, na południowej rubieży Egiptu. Budowa tej tamy nie tylko spowodowała zatopienie ogromnej liczby zabytków archeologicznych i architektury, ale i bezpowrotne zniszczenie terenów osiedleńczych mieszkających tutaj Nubijczyków. W istocie stracili oni całe swoje terytorium osiedleńcze w Egipcie (emigracja na tereny nubijskie w górę Nilu - na terytorium Sudanu). Przytoczony przykład ukazuje obok konfliktu wartości estetyczno - poznawczych także konflikt z wartościami etycznymi (strata części ojczyzny).

Taką umowną skalę wartości posiada jednak każdy człowiek i stosuje ją codziennie w swym życiu osobistym (stale musi dokonywać wyboru, np. między wartościami ekonomicznymi a etycznymi). Mają ją również grupy ludzi, np. o jednakowym światopoglądzie, czy pracownicy jednego urzędu, przedsiębiorstwa. Istnienie umownej skali wartości jest więc psychologicznie stwierdzone i w pełni zrozumiałe. Winno to również być uwzględniane w samej teorii oceny (rezultatem tego jest w pewnym stopniu powstanie metody bonitacji punktowej). Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że nie ma powszechnie przyjętej ogólnej skali wartości, jakkolwiek na ogół na pierwszym miejscu stawia się kategorię wartości etycznych, a pozostałe kategorie, w zależności od osobistych upodobań ludzi czy też poglądów grupowych, są uszeregowane w różnej kolejności.

B. Zmienność skal wartości, szczególnie w odniesieniu do waloru geokompleksu

Skale wartości bywają zmienne i to zarówno u jednego człowieka, jak i u grup ludzkich, w zależności od osobistej czy ogólnej sytuacji (np. gospodarczej,

międzynarodowej, politycznej) kraju czy grupy ludzkiej, w której żyje jednostka oraz w zależności od ogólnego postępu cywilizacyjnego (rozwój techniki, pojęć naukowych, etycznych), a w związku z tym od nowych przejawów wartości różnych kategorii. Na przykład dla ludzi paleolitu w Polsce, a więc dla wędrujących po arktycznej tundrze łowców reniferów, ulubionym miejscem pobytu były "suche", piaszczyste partie terenu - najczęściej wydmy - wystarczające ponad często podmokłą tundrę. Stąd ci "wydmowcy" pozostawili po sobie wielką ilość artefaktów właśnie na tych terenach. W miarę jednak zmiany trybu życia w wyniku zaniku tundry i pojawienia się puszczy borealnej łowcy reniferów, przemieniwszy się w traperów leśnych, przestali już tak cenić wydmy, a za to szczególnej wartości nabrały dla nich wody otwarte (jeziora, strugi wodne, wielkie rzeki) jako linie komunikacyjne, jako miejsca poboru wody, wodopoju zwierzyny łownej. Zmieniwszy się z traperów w rolników i z wędrowców w ludność osiadłą, ludzie neolitu w Polsce zaczęli sobie cenić obszary gleb nie tak już jałowych jak wydmy, ale niezbyt jeszcze ciężkich, gleb łatwych do uprawy, które nie zsychają się nadmiernie w czasie suszy oraz zawsze są dość wilgotne i dlatego zaczęli chętnie zajmować gleby piaszczyste istniejące w okrajkach wód, bagien czy cieków wodnych, uchodzących do dolin czy pradolin i tworzących płaskie stożki napływowe.

Jak z powyższego wynika w każdym z przedstawionych okresów rozwoju osadnictwa w Polsce istniały różne ogólne i szczegółowe skale wartości decydujące o preferencjach osadniczych i na skutek ich kolejnej sukcesji różne typy siedliskowe "robiły karierę" lub traciły znaczenie. Należy więc zdawać sobie sprawę z tego, że przy wszystkich waloryzacjach geokompleksu, jakich dokonuje geografia fizyczna stosowana w każdej ocenie zawarte jest milczące założenie "przy obecnym stanie rozwoju kultury materialnej" czy "przy obecnym stanie techniki". Nie można bowiem wykluczyć możliwości zaistnienia takiej sytuacji (i w wielu książkach z dziedziny science fiction taka możliwość jest dopuszczona), w której dla oszczędzania powierzchni produkcyjnych, które okazują się niezmiernie cenne ze względu na możliwość wyżywienia ludzi, pod mieszkalnictwo będzie się przeznaczało tereny pozbawione gleby, bezwodne, a

nawet dno morskie czy podziemie, a więc tereny zupełnie odmienne od tradycyjnie na to przeznaczanych.

C. Definicja oceny

Z kolei omówienia wymaga definicja samej oceny. Oceną nazywamy rezultat porównania jakiejś rzeczy (zjawiska) z kryterium oceny. To kryterium zależne jest od celu oceny i od samego przedmiotu materialnego oceny. W przypadku oceniania substancji czy energii ocena może być bardzo precyzyjna, gdyż wartość ich może być przypisana do jednostek masy i energii (w których je możemy wyrażać), natomiast w przypadku oceniania innych "źródeł - użytków" z przyrody ocena będzie mniej precyzyjna, gdyż wartość będzie przypisywana dziedzinie "warunków przyrodniczych", których w tych jednostkach wyrazić nie możemy. Na skutek tego, gdy w przypadku pierwszym możemy nie tylko stwierdzić wartość, ale i ustalić cenę (która jest wartością przypadającą na jednostkę miary), to w przypadku drugim otrzymamy tylko wartość ale bez ceny, gdyż nie potrafimy jej przypisać do wymienionych uprzednio jednostek masy i energii. Używając słowa "cena" kojarzymy ją najczęściej z ceną pieniężną, ale powszechnie wiadomo, że jest to miernik bardzo zmienny, mający ważność i określoną wartość przez krótki tylko czas. Można się nim posługiwać, rzecz oczywista, np. w chwili podejmowania decyzji i wtedy jego przydatność jest niewątpliwa, jest bardzo pożądana i dlatego dążność do wyrażania oceny w pieniądzach jest w pełni uzasadniona.

Wspomniana nieprecyzyjna ocena to nic innego, jak "kwalifikacja, szeregowanie, porządkowanie stopnia przydatności do wykorzystania przez człowieka". Dzieje się tak dlatego, że nie mogąc przypisać wartości do jednostek masy i energii przypisujemy ją do pewnych ocenianych obiektów i jedyne, co w nich mierzymy to sposób występowania tych cech w przestrzeni, najczęściej na powierzchniach. Jedyne pomiary, jakich wtedy dokonujemy - to np. mierzenie procentowego udziału powierzchni danej cechy w powierzchni tzw. pola podstawowego oceny. Czy jest to ocena?

Niewątpliwie tak, gdyż np. już takie ustalenie, że jakaś rzecz, jakaś

powierzchnia, jakiś system (ekosystem) są lepsze od drugich w danej dziedzinie, np. efektywności produkcji, efektywności działania, niezawodności działania itd., jest już oceną. Pojawia się bowiem wtedy wartość wyrażona przez porównanie czegoś z czymś i ustalenie szeregu złożonego choćby z dwóch klas (lepszej i gorszej od ...). Można by to wyrazić formułą: A jest lepsze od B lub A nadaje się do czegoś lepiej niż B.

Celowe będzie przytoczenie tutaj ujęcia tego zagadnienia przez kolektyw autorski L.F. Kunicyn, L.J. Muchina i W. S. Prieobrażenski w artykule dotyczącym oceny technologicznej (inżynierskiej) kompleksów przyrodniczych, a więc oceny dotyczącej przede wszystkim jednostek przestrzennych. Mimo, iż ocena dotyczy specjalnego rodzaju obiektów, ustalenia te mają znaczenie dla ogólnej teorii oceny. Autorzy ci stwierdzają, że przy ocenie kompleksów przyrodniczych rzecz idzie o określenie ich przydatności, przy czym słowo przydatność wymaga zawsze określenia "dla kogo?" "do czego". Przydatność ta jest realizowana w różny sposób, bo w różnych warunkach i w różnych celach. Stąd można sformułować prosty wzór: przydatność obiektu A dla X przy istniejących warunkach Y. Ten blok powiązań jest związany oceną, bilansem i prowadzi do rozstrzygnięcia, czyli do zastosowania praktycznego oceny. Tutaj pojawia się rola planisty i następuje etap podjęcia decyzji po wyważeniu poszczególnych ocen - decyzji z konieczności kompleksowej. Oczywiście przy innego typu ocenach, niż prezentowana ocena inżynierska skład autorów oceny może wyglądać inaczej. Ta kompleksowa i najczęściej kolegialna ocena zapewnia wszechstronność, interdyscyplinarność dyskusji nad planem i w tym leży jej wielka zaleta. Należy nadmienić, że ukazanie wzajemnych stosunków poszczególnych elementów oceny w procesie oddziaływania uwypukla bardzo dobrze charakter systemowy działania (tj. oceny) i podkreśla jej charakter funkcjonalny.

D. Rola celu oceny w wyborze kryteriów i ustalaniu skal oceny

Jest oczywiste, że istnienie różnych kategorii wartości i zależnych od nich różnych skal oceny związane jest z istnieniem różnych celów oceny, które są

prostą konsekwencją istnienia różnych zapotrzebowań ze strony społeczeństwa czy też innego "zleceniodawcy dla oceny".

Tak więc w dziedzinie wartości ekonomicznych cel oceny ukazuje się nam jako poznanie sposobów osiągnięcia korzyści z produkcji dóbr materialnych lub eksploatacji tzw. źródeł naturalnych, między innymi w postaci tzw. warunków przyrodniczych (ich występowania).

Ponieważ przedmiotem działalności ekonomicznej jest najpierw produkcja dóbr, i eksploatacja surowców, a następnie ich dystrybucja, dlatego skale oceny będą wyrażane w jednostkach masy i energii oraz przestrzeni (jako ich szczególnego wyrazu) - rozpatrywanej zarówno w kategoriach ośrodka transportu czy przepływu, jak i powierzchni produkcyjnych. Dlatego ta właściwość omawianego typu działalności człowieka powoduje, że przedmiotem oceny są tu substancje (złoża) i energie oraz powierzchnie, i ich ekonomiczna ocena w sposób istotny wpływa na użyte mierniki wartości i na konstrukcję samych skal.

Z kolei poznanie sposobów wykorzystywania ekonomicznego ocenianych obiektów wiąże się z działalnością ekonomiczną, dlatego przy tej działalności dochodzi do głosu (jest stawiane na pierwszym miejscu) zamierzenie planistyczne i dlatego cel oceny wiąże się ściśle z planowaniem, jego etapami i z poziomami podejmowania decyzji.

Ten ostatni związek, tj. między celem oceny a planowaniem jakiegoś działania, istnieje tylko częściowo w ocenach posługujących się wartościami innych kategorii niż ekonomiczna. Na przykład przy istnieniu wartości kategorii estetycznej przedmiot oceny jest porównywany z pewnym "ideałem" - ideałem piękna, który jak wiadomo, zawsze nosi bardzo silne piętno jego indywidaulnego odczuwania przez ludzi i ocena jest celem sama w sobie, gdyż nie musi (choć może) wieść do jakiejkolwiek decyzji (np. w planowaniu przestrzennym), a tylko do czysto estetycznego rozpoznania piękna, podobnie jak to może dotyczyć wartości pozwanczych, gdzie przedmiot oceny porównywany jest z ideałem czy kryterium prawdy (prawdy naukowej czy też prawdy absolutnej, co jest już kategorią filozoficzną a nie naukową). Natomiast przy kategoriach wartości

etycznych ocena prowadzi zawsze lub może prowadzić jako motyw postępowania do działania, czyli może się w pewnych okolicznościach wiązać z poziomami i etapami planowania.

Różność celów oceny i to nie tylko w granicach kategorii wartości ogólnych, ale i w zakresie pojedynczych, jednostkowych wartości, jest silnie związana ze stopniem szczegółowości, w jakim jest sformułowany cel oceny. Tak np. gdy celem oceny jest określenie przydatności jakiegoś obszaru do osadnictwa ocena taka, w której nie precyzuje się formy osadnictwa, może być tylko bardzo ogólna i zawiera zawsze pewne przyjęte milcząco założenia, uściślające zakres ogólnego sformułowania celu. Słowo osada może się bowiem odnosić zarówno do zgrupowania kilkunastu szałasów z prętów i liści czy lepianek z gliny w sawannie afrykańskiej, jak i do europejskich miast złożonych z domów zbudowanych z cegły czy innego budulca lub miasta składającego się z domów drewnianych w puszczy kanadyjskiej. stąd w każdej ocenie dokładne sformułowanie celu oceny, czyli "ukierunkowanie" metody dochodzenia do skali oceny i przez nią do kryterium, oceny jest sprawą zasadniczą. A więc przy wspomnianym celu oceny, np. dla osadnictwa, uzyskanie tego "ukierunkowania" wyraża się w sprecyzowaniu rodzaju zabudowy i typu osady: miejskie czy wiejskie, rozproszone czy skupione, mało - czy wielokondygnacyjne. Takie "bliższe sprecyzowanie" celu oceny od razu ustala zakres zagadnień, jakie powinny być poddane analizie i częściowej ocenie.

E. Systemy stopni ocen

A. Stopnie ocen proste. Klasyfikacji w stopniach ocen używa się obecnie coraz powszechniej do rozwiązywania zadań gospodarczych. Metodyka budowania skal stopni ocen opracowana jest jednakże w sposób niedostateczny. wydaje się celowe podanie niektórych zasad dotyczących stopni ocen i zunifikowania sposobów klasyfikacji zjawisk. Stopień oceny jest to numer porządkowy grupy uszeregowanych zjawisk, ograniczonej pewnymi przedziałami intensywności albo wyrazistości. Skala stopni przedstawia klasyfikację ilościową, tzn. rozbicie szeregu stale narastających lub ulegających osłabieniu zjawisk na

pewną liczbę grup. Stopnie ocen wyznacza się i wtedy są one zawsze liczbami całkowitymi albo oblicza się je jako procenty od wartości maksymalnej, albo w jakiś inny sposób - i w tym przypadku mogą być dowolnymi liczbami rzeczywistymi. Pierwsze będziemy nazywali prostymi, drugie złożonymi. Skale prostych stopni ocen przedstawiają cały szereg liczb całkowitych.

Skale stopniowe można tworzyć dla usystematyzowania i zbadania samego klasyfikowanego zjawiska. Na przykład skala trzęsień ziemi pozwala ocenić, jak często powtarzają się wstrząsy o takiej lub innej sile, które pochodzą z ognisk głębokich, a które są powierzchniowe itd. Można je nazwać stopniami mierzącymi. Pomagają one poznać genezę i rozmieszczenie danego zjawiska.

Jednakże częściej stopnie stosuje się do oceny niebezpieczeństwa albo dogodności danej sytuacji dla jakiejś dziedziny przyrody lub działalności ludzkiej, dla podmiotu, są to stopnie oceniające. Przykładem mogą być stopnie oceny gleby dla potrzeb gospodarki rolnej. W takim przypadku im węższy, im lepiej określony jest cel, któremu ma służyć skala stopniowa, tym łatwiej jest wyszukać dla niego cechę nadającą się do klasyfikacji, tym większa jest jej wartość wskaźnikowa. Na przykład trudno jest dać ocenę gleby w stopniach dla gospodarki wiejskiej w ogóle, ale dla obsługi gałęzi tej gospodarki (rolnictwa, hodowli itp.) jest to znacznie łatwiejsze.

W geografii i naukach pokrewnych stopnie ocen stosuje się w następujących przypadkach:

a. kiedy intensywność lub siłę jakiegoś zjawiska trudno jest zmierzyć, ale można i trzeba ją określić w sposób przybliżony, w większości przypadków na podstawie wyników zjawiska lub jego oddziaływania na inne procesy (np. skala oceny falowania na morzu);

b. kiedy dla charakterystyki badanego zjawiska można dokładnie je zmierzyć ale nie ma takiej potrzeby, bo ocena przybliżona zadowala badacza i praktykę (np. skala prędkości wiatru);

c. kiedy trzeba przedstawić wpływ na jakiś obiekt wielu czynników wyrażających się przy tym w różnych jednostkach miary.

B. Stopnie ocen złożone. Stopnie ocen złożone, obliczone, otrzymuje się w wyniku działań arytmetycznych na stopniach ocen prostych. Powstaje pytanie czy mamy prawo, czy jest logiczne wykonywanie działań arytmetycznych na stopniach, które są numerami porządkowymi oznaczającymi interwały liczb mianowanych w bardzo różnych jednostkach miary. Sumowanie stopni ocen możliwe jest tylko w przypadku, jeżeli można dodawać liczby na ich skalach podstawowych. Te ostatnie można sumować, jeżeli uprzednio zostaną one unormowane (tj. rozliczone w procentach lub częściach jednostki średniej, albo maksymalnej dla danej skali wielkości). Tym samym zostają one przekształcone w liczby "oderwane". Oczywiście ten proces normowania może być dokonywany różnymi sposobami. W jednym z nich dokonuje się doraźnego podziału jakiejś konkretnej populacji jednostek obliczając frekwencję wielkości i wywodząc z tego klasy najlepiej charakteryzujące (opisujące) populację. Jest to metoda normowania statystycznego. Jest ona ściśle sformalizowana, precyzyjna ale ... przy każdej nowej populacji musi być dokonywana powtórnie, a otrzymane wyniki (ustalenie klas) nie mogą być porównywane z poprzednimi (bo cechy indywidualne populacji, jej liczebność i inne wpływają na wybór przedziałów klasowych). Aby tak unormowane stopnie ocen mogły być rzeczywiście normatywne muszą być niezależne od cech i liczebności populacji statycznej ocenionej każdorazowo i dlatego w bonitacji punktowej takie unormowanie dokonuje się drogą ustalania skali umownej.

F. Zasadnicze typy ocen (w odniesieniu do kompleksów przyrodniczych)

Istota oceny geokompleksu polega na określeniu stopnia jego przydatności z punktu widzenia zapotrzebowania społeczeństwa. Ocena to jedna z form wyrażania wzajemnego stosunku między przyrodą a społeczeństwem". Specyfika tej formy polega na wykorzystaniu kategorii "przydatności" ("nieprzydatności"). Ocena wymaga istnienia przedmiotu, w którego roli mogą wystąpić dowolne elementy przyrody (kopaliny, zbiorniki wodne, roślinność itd.), komponenty

epigeosfery lub ich przejawy (klimat, gleby itd.) włączając w to i geosystemy jako całości, oraz "podmiotu", który należy rozumieć jako "środki techniczne i urządzenia, oddzielne zamierzenia produkcyjne, gałęzie gospodarki narodowej lub jej całość, dalej samych ludzi - ich zgrupowania i grupy, a na koniec całe społeczeństwo". "Ocena obrazuje odnoszenie się podmiotu do przedmiotu w kategoriach przeprowadzonej klasyfikacji, tzn. warunków przyrodniczych, źródeł geosystemów z punktu widzenia ich społecznego znaczenia, możliwości i efektywności wykorzystania".

Ocena jest więc zawsze relatywizowana i tym różni się od pomiaru.

Nierzadko dwa te pojęcia mieszają się ze sobą. Badania poświęcone ukazaniu i opisaniu zróżnicowania przestrzennego geokompleksu, nawet tzw. regionalizacji (geochorologii) różnych źródeł przyrody, tj. jego inwentaryzacji, są nazywane także oceną

Często słowo "ocena" używane jest na oznaczenie osobnej formy wyliczeń czy inwentaryzacji, w której wielkość źródeł nie może być dokładnie zmierzona. Pomierzenie lub oszacowanie, tj. inwentaryzacja w tej czy innej formie - to nieodzowna przesłanka każdej oceny jakkolwiek ta ostatnia wymaga jeszcze przeprowadzenia uzupełniających badań i zastosowania specjalnej metodologii.

Ocena geokompleksu jako całości i rozlicznych jej elementów ma aspekt historyczny, ujawniający się w zależności od rozwoju stosunków społeczno - ekonomicznych i technologicznych w warunkach rozwoju społeczeństwa i w zależności od nich zmienia się rola różnych źródeł - użytków z przyrody, a w konsekwencji i odnoszenia się do nich i samego społeczeństwa. Ta okoliczność, w połączeniu z ogromną różnorodnością podmiotów i przedmiotów, form i skal wzajemnego stosunku człowieka (indywiduum i grupy) do otoczenia wiedzie do powstania ogromnej liczby ocen. Stąd wypływa konieczność przedstawienia pewnego obrazu celów oceny, jakie z punktu widzenia wykorzystania nauki o geokompleksie można zestawić i wynikających z tego typów, czyli głównych kierunków oceny:

1. Jeden z głównych celów oceny geokompleksu polega na tym, aby przedstawić kolejność jego gospodarskiego wykorzystania (opanowania), wybrać jego najlepszy wariant technologicznego rozwiązania danego zadania, współdziałać w doskonaleniu organizacji produkcji.

2. Drugi ważny kierunek celów oceny geokompleksu odnosi się do ocen geokompleksu jako całokształtu warunków życia ludzi, czyli ocena jego jako "środowiska", "warunków ekologicznego bytowania człowieka" i dlatego można go nazwać kierunkiem ekologicznym, środowiskowym lub inaczej jeszcze społeczno - ekologicznym. Ogólnym podmiotem w danym wypadku jest ludność. Cel oceny tego typu polega na dostarczeniu naukowej podstawy przyrodniczej organizacji pracy i regeneracji sił, ochrony zdrowia, budownictwa mieszkaniowego. Zgodnie z tym pojawia się szereg konkretnych częściowych kierunków oceny, np. medyczno - geograficzny, rekreacyjny, estetyczny itd. Na marginesie obydwu tych omówień odzwierciedlających cechy "podmiotów" ocen obydwa kierunki charakteryzuje jedno wspólne nastawienie zarówno w celach, zadaniach, jak i w metodach oceny. Generalny cel badań - to optymalizacja wzajemnego stosunku człowieka i geokompleksu. Dlatego obydwa kierunki mogą być ujmowane jako jeden typ ocen: oceny jakościowej. W tym znaczeniu termin oceny technologicznej motywując to tym, że wzajemne oddziaływanie człowieka i przyrody zachodzące w procesie działalności gospodarczej dokonuje się chwili obecnej za pośrednictwem techniki. Nie jest to jednak w pełni słuszne. Geokompleks może oddziaływać na człowieka bezpośrednio, bez pośrednictwa techniki: estetyczna ocena geokompleksu (przede wszystkim jako krajobrazu) nie musi się wcale odnosić do elementów technologicznych krajobrazu (jakkolwiek także i one mogą podlegać ocenie estetycznej jako krajobraz kulturalny, np. parki specjalnie ukształtowane - przykładem kompleks pałacowo - parkowy Sanssouci lub tzw. Gartenreich pod Dessau w Niemczech, albo kompleks Kalwarii Zebrzydowskie). Działalność rekreacyjna w wielu swoich formach także nie jest związana z technologią. Dlatego też użycie terminu "ocena technologiczna" zubaża zakres tego pojęcia.

3. Możliwe jest wydzielenie osobnego kierunku melioracyjnego oceny, ponieważ ocena jakościowa geokompleksu w znacznej mierze urzeczywistnia się w zadaniach optymalizacji wykorzystania geokompleksu. Rozumie się przez to te aspekty ocen, które są ukierunkowane na wykorzystanie ich w pracach mających na celu melioracją geokompleksu. Z istoty swej każda ocena melioracyjna, także ilościowa. podobna jest w swej metodologii do "oceny dla wytwórczości produkcji".

4. Niewątpliwie samodzielny jest kierunek oceny ekonomicznej geokompleksu. "Celem badań jest tu w głównej mierze ocena efektywności ekonomicznej zagospodarowania terenów i wykorzystania źródeł z przyrody, choć cel oceny ekonomicznej nie może być traktowany szerzej".

G. Zagadnienie sprowadzania "jakości" (cech) do wspólnego mianownika podstawa metody bonitacyjnej

Wymieniana już kilkakrotnie metoda bonitacyjna oceny wymaga osobnego naświetlenia. Jak wspomniano poprzednio najważniejszym elementem oceny jest pojawienie się w niej wartości. Kryteria wartości mogą być różnej natury, autonomiczne, nieporównywalne ze sobą. Dlatego też ustalać skale wartości kompleksowe możemy jedynie drogą sprowadzenia ich do wspólnego mianownika, W geokompleksie np. takim wspólnym mianownikiem przy ocenie przydatności terenu do posadowienia budynków jest wartość bezpiecznego obciążenia gruntu wyrażona w kilogramach na centymetr kwadratowy, przy ocenie wartości odżywczej czy zdrowotnej owoców - zawartość w nich witamin, a dla zbóż określenie ilości tzw. jednostek zbożowych w ziarnie, zawartość białka itd. Są to metody oceny i skale oceny proste, gdyż osiągane przez sprowadzenie ocenianych "jakości - cech" do wspólnego mianownika: ocenia się jeden element jakości, wspólny wszystkim jakościom i na tym polega wiarygodność i obiektywizm ocen tej grupy źródeł.

Takie oceny mają jednak ograniczoną przydatność, gdyż przy wszelkich działaniach gospodarczych czy projektowaniu trzeba zawsze uwzględniać wielką ilość czynników i to czynników wyrażonych różnymi kategoriami wartości, dla

których nie można znaleźć wspólnego mianownika w postaci wspólnej cechy jakościowej (fizycznej, mierzalnej, w jednej kategorii, jak np. jednostek masy i energii). Na przykład w dziedzinie budownictwa nie wystarczy określenie wartości bezpiecznego obciążenia gruntu, ale trzeba uwzględnić takie czynniki posadowienia budynku jak głębokość i wielkość wahań poziomu wody gruntowej, głębokość zamarzania gruntu, ekspozycję i nachylenie działki budowlanej, wartość pieniężną gruntu (odszkodowanie!), stopień uzbrojenia terenu itp. Wszystko to są czynniki ważne, określające koszt budowy i wpływające na rozwiązanie technologiczne samej budowy, nie można ich jednak wyrazić jednym mianem. Jesteśmy wtedy zmuszeni do porzucenia "obiektywnej" oceny jednostkowej, całościowej, a musimy zastosować ocenę kompleksową, w której różne czynniki są uwzględnione w skali już nie "obiektywnej", ale koniecznej ze względu na potrzebę podjęcia decyzji.

Z tego punktu rozważania wypływa wniosek bardzo istotny, a mianowicie, że metody oceny można podzielić z punktu widzenia ich przydatności praktycznej na dwie grupy:

a) metody o skalach wysoce "obiektywnych", polegających na sprowadzeniu do wspólnego mianownika jakości - cech podobnych do siebie, skalach prostych, obracających się w zakresie jednej kategorii wartości, ale o ograniczonej przydatności do działania, do podejmowania decyzji,

b) metody o skalach wartości "subiektywnych" wprawdzie, ale o wielkiej przydatności praktycznej do działania, w których to skalach sprowadza się do wspólnego mianownika jakości - cechy nie podobne do siebie, oceniane w zakresach różnych kategorii wartości.

Powyższe ustalenie pozwala dobrze ocenić rolę metody bonitacyjnej w waloryzacji geokompleksu. W tej metodzie sprowadza się różne "jakości - cechy" geokompleksu do wspólnego mianownika drogą użycia tzw. punktów bonitacyjnych. Jest zrozumiałe, iż nie dodaje się tutaj do siebie wartości absolutnych, uzyskanych drogą oceny wspólnego elementu, czyli nie dodaje się do siebie różnych "jakości" (dodawać można by tylko jednakowe jakości), ale ich

wartość punktową (wielkości unormowane"). Należy tutaj dodać, że wysuwany przeciwko metodzie bonitacyjnej zarzut, iż stwarza oba pozory ścisłości, gdy wcale ścisła nie jest, polega na zupełnym niezrozumieniu istoty "punktowania". Okoliczność, iż punkty są wyrażone cyframi nie powinna bynajmniej zasłaniać tego, że jest to tylko wygodne oznaczenie kolejności w szeregu bonitacyjnym.

Ustalenie takiego szeregu, dokonane dla określenia stopnia przydatności ocenianej jakości - cechy do jakiegoś działania, wynikłe z potrzeb praktycznych i na podstawie sprawdzenia ich efektywności w praktyce wcale nie implikuje, iż odległości między punktami są jednakowe, "obiektywne", a tylko oznacza, iż one istnieją i różnicują oceniany zbiór obiektów pod pewnymi względami (a o to chodzi w działaniu praktycznym) i ustalają szereg, w którym na jednym jego końcu znajdują się obiekty najmniej przydatne, a na drugim najbardziej przydatne. Tak więc ustalenie np. szeregu bonitacyjnego według punktów: 1, 2, 3, 4 nie oznacza, iż punkt 2 jest dwa razy "mocniejszy" od punktu 1, a punkt 3 trzy razy, a tylko, iż pod względem np. ilości cech ujemnych przydatności punkt 1 wykazuje ich najmniejszą ilość, a punkt 3 więcej niż punkt 2 itd. Ta ilość cech przydatności nie jest wyrażona, i nie musi być, jednakowymi miarami - decydujące jest to, iż cechy te istnieją i to powoduje, iż zostały wliczone do miejsca 2, 3, 4 w tym szeregu.

H. Metoda odejmowania i scalania przy ustalaniu skali oceny w bonitacji

W praktyce stosowane są dwie przeciwstawne metody ustalania skali oceny:

a) metoda całkowania, scalania, dodawania;

b) metoda różnicowania, odejmowania.

Metoda różnicowania, odejmowania, polega na uznaniu za zasadnicze kryterium pewnego ideału, w którym konfrontacja cech ocenianych obiektów z ideałem wiedzie do wyszukiwania różnic czy odchyleń od niego. Na tej metodzie opiera się stosowana w Polsce metoda bonitacji glebowej. Polega ona na przyjęciu za kryterium podstawowe gleby idealnej, skupiającej w sobie wszystkie najlepsze cechy gleb, dla której przyjmuje się najwyższą klasę - klasę 1.

Wydzielenia następnych, coraz gorszych klas gruntów polega na wyszukiwaniu w glebach bonitacyjnych obiektów o coraz to większej liczbie cech ujemnych, a więc np.: zmniejszenie zawartości próchnicy, wzrastającego współczynnika pH, nieodpowiedniego stosunku frakcji ilastej do piaszczystej, zawartości wilgoci itd.

Metoda całkowania, scalania, dodawania, polega na uznaniu pewnych cech ocenianego obiektu za fundamentalne, równoważne i dlatego "unormowanie", ich wartości mogą być sumowane, mimo że cechy różnią się jakościowo.

Czynniki fizycznogeograficzne

1. **Wysokość względna** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
2. **Temperatura maksymalna** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
3. **Temperatura minimalna** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
4. **Prędkość wiatru** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
5. **Zachmurzenie** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
6. **Opad atmosferyczny** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
7. **Dni z mgłą** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
8. **Pokrywa śnieżna** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
9. **Bagna i torfowiska** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
10. **Rzeki i jeziora** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
11. **Przejezdność gleb** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
12. **Kompleksy leśne** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
13. **Sieć drogowa** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
14. **Zabudowa** - opis w rozdziale 3 niniejszej pracy.
15. **Wysokość nad poziomem morza**

Wysokość nad poziomem morza (wysokość bezwzględna)[186] to odległość pionowa między danym punktem na powierzchni Ziemi a przedłużonym pod lądy poziomem oceanu światowego.

Wartość punktów leżących powyżej przedłużonego poziomu oceanu (poziomu odniesienia) mają wartość dodatnią, leżących poniżej mają wartość ujemną. Na terenie Polski wartość wysokości nad poziomem morza waha się od -1.8m

[186] Pietkiewicz St. op.cit. s. 559

(Karczowiska Dolne koło Elbląga[187]) do 2499 (Rysy[188]). Średnia wysokość na terenie Rzeczpospolitej Polskiej wynosi 173 m.n.p.m.[189]

Jedyne ograniczenia sprzętu przeciwlotniczego ze względu na wysokość względną są spowodowane ograniczeniami technicznymi układów zasilania. Np. wyrzutni rakiet (SW) zestawu KUB nie może być zasilana z turbiny powyżej 1000 m.n.p.m. a powyżej 3000 z zewnętrznego zasilania (w tym z silnika marszowego).[190] Identyczne wartości wysokości względnej od których producent nie zapewnia bezawaryjnej eksploatacji sprzętu posiada przeciwlotniczy rakietowy wóz bojowy (PRWB) zestawu rakietowego OSA AK[191]

W pododdziałach i oddziałach przeciwlotniczych nie istnieją ograniczenia, spowodowane wysokością względną, które zmniejszają w zdecydowany sposób ich możliwości bojowe.

Dodatnia wartość wysokości względnej jaka uniemożliwia wykorzystanie sprzętu przeciwlotniczego wynosi 3000 m.n.p.m. a wysokością od której mogą wystąpić ograniczenia w prowadzeniu obrony powietrznej OZT wynosi 3000 m. Uwzględniając jednak, że zaledwie 0.2% terytorium Polski leży na wysokości powyżej 1000 m.n.p.m. uznać należy, że czynnik ten nie wpływa w decydujący sposób na OP OZT.

---

[187] Kondracki J. Geografia Polski mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN Warszawa 1994. s.28

[188] Kondracki J. Geogrrafia ... op.cit.s. 281

[189] Mały rocznik statystyczny. GUS Warszawa 1994. s.14

[190] Przeciwlotniczy zestaw rakietowy KUB. Krótki opis techniczny i wskazówki o użytkowaniu MON SzSUiE Uzbr 1681/74 Warszawa 1974. s.12

[191] PRWB OSA-AK. Opis techniczny. MON SzSUiE. Uzbr. 2136/80 Warszawa 1980. s.12

16. Nachylenie

Nachylenie to wartość kąta zawartego pomiędzy prostą styczną do terenu z jej rzutem pionowym na płaszczyznę poziomą styczną z geoidą Ziemi. W wojskach obrony przeciwlotniczej pojęcie nachylenia jest zbieżna z pojęciem kąta zakrycia, który definiowany jest jako kąt pomiędzy prostą przechodzącą przez stanowisko bojowe oraz punkt stanowiący maksymalną przeszkodę terenową na danym azymucie a jej rzutem na płaszczyzną poziomą.

Wartość kąta nachylenia obliczana jest w różnych krajach w różnych skalach wartości kątowych, w Polsce najczęściej w stopniach. Wartość kąta nachylenia na terenie Polski wahają się od - 0 stopni do 90 stopni. Należy jednak podkreślić że wymienione wartości spotykane są przede wszystkim w wysokich partiach gór (Tatry, Karkonosze, G.Bystrzyckie). Średnie nachylenie powierzchni Polski wynosi 1 stopień i 20 minut[192].

Rodzaj zbocza	Kąt nachylenia zbocza	Możliwości pokonywania zbocza
Bardzo łagodne	do 5^0	pokonują wszystkie pojazdy
Łagodne	- 10^0	ruch utrudniony, spada prędkość
O średnim kącie nachylenia	- 20^0	ruch utrudniony, pojazdy kołowe pokonują z trudem
Strome	- 30^0	pojazdy kołowe - brak możliwości pokonania pojazdy gąsienicowe - pokonują z trudem
Bardzo strome	ponad 30^0	brak możliwości pokonania

Tabela 14. Możliwości pokonywania zboczy w zależności od ich nachylenia

---

[192] Średnie nachylenie powierzchni Polski obliczyłem na podstawie - Staszewski J., Uhorczak F.: Geografia fizyczna w liczbach, wyd. II. PWN Warszawa 1966 s.362

$tg\alpha = (3*h)/r$

gdzie

h - wysokość najwyższego wzniesienia - 2499 m.n.p.m. (Rysy)

r - promień podstawy P równej powierzchni Polski (322577 km)

α - średnie nachylenie powierzchni wybranego obszaru

$$r = \sqrt{\frac{P}{\Pi}} = 320.43km$$

$tg\alpha = 7497/320430 = 0.0233$

$\alpha =$ 1 st 20 min

17. Ekspozycja

Ekspozycja - przedstawienie, ustawienie - to usytuowanie, orientacja stoków wzgórz i gór, zboczy dolin itp. względem stron świata (ekspozycja południowa, wschodnia itd.); względem Słońca (ekspozycja dosłoneczna inaczej insolacyjna); względem kierunku wiania wiatrów (od strony przeważających wiatrów - ekspozycja cyrkulacyjna)[193]

Ekspozycja ma bardzo duże znaczenia w procesach klimatycznych dla mezo- i mikroklimatu, dla gospodarki rolnej warunków osadnictwa oraz wielu innych dziedzin. W obronie przeciwlotniczej czynnik ten nie ma zastosowania wpływa na nią tylko pośrednio poprzez wpływ na inne czynniki.

18. Forma rzeźby

Forma rzeźby to każdy element powierzchni Ziemi o charakterystycznych cechach i powstały w określony sposób zarówno rozległy (równina, wyżyna itp.) jak niewielki (dolina, oz, wydma itp.)[194]]

W zależności od kryterium podziału wyróżnia się formy naturalne i antropogeniczne oraz wypukłe i wklęsłe wśród których występuje wiele zasadniczych form prostych których rozmiary, ilość, sposób rozmieszczenia i wzajemny stosunek decydują o rzeźbie terenu.[195]

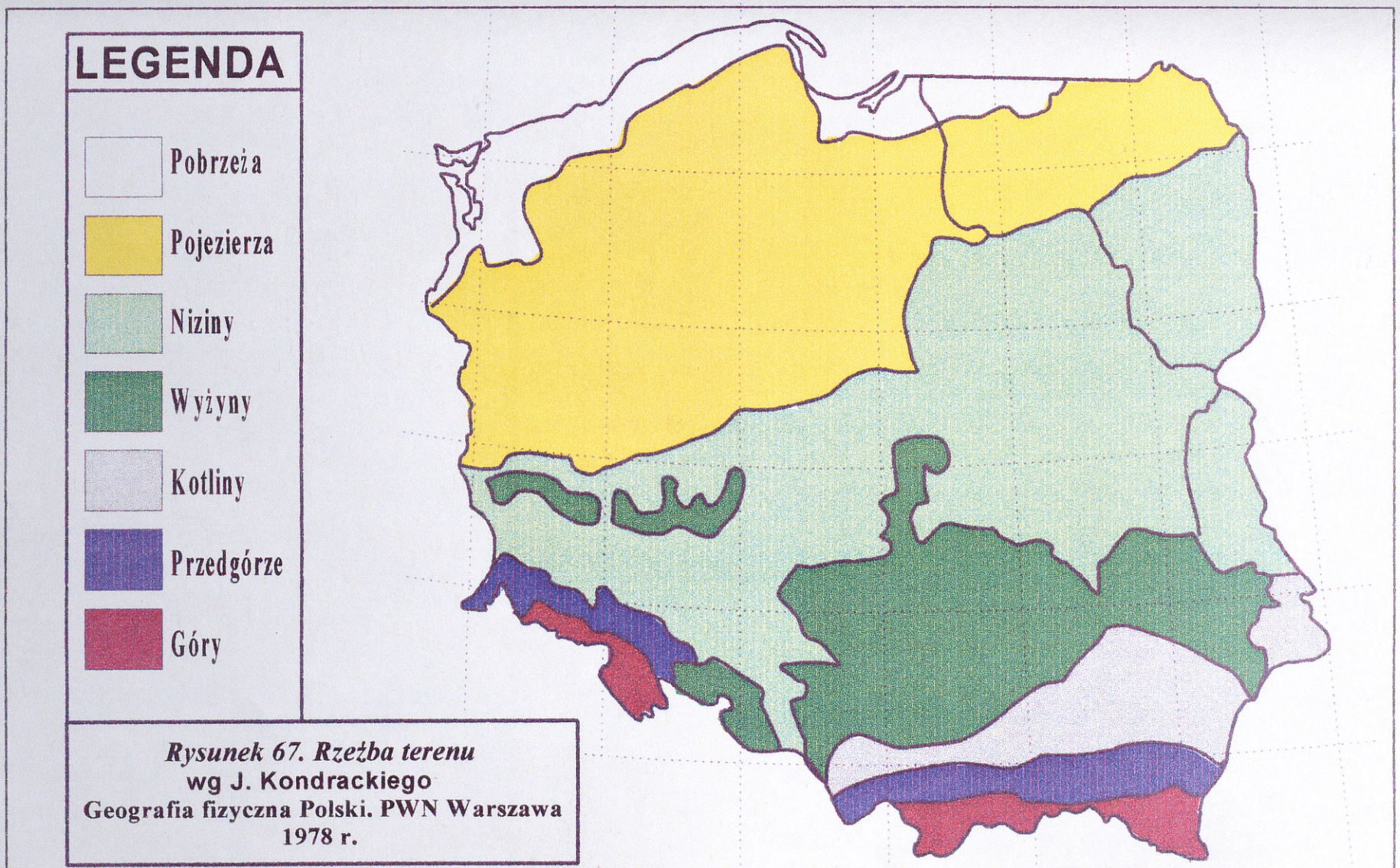
Do najczęściej spotykanego podziału rzeźby terenu Polski należy zaliczyć podział na: pobrzeża, pojezierza, niziny, wyżyny, kotliny, przedgórze, góry (rysunek 67).

---

[193] Pietkiewicz St. op.cit. s. 95

[194] Jaroszewski W. op.cit. s. 72

[195] Pietkiewicz St. op.cit. s. 426



Rysunek 67. Rzeźba terenu
wg J. Kondrackiego
Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa
1978 r.

19. Współczesne procesy morfogenetyczne (zmiany)

Procesy morfogenetyczne to procesy kształtujące rzeźbę.

Polska usytuowana jest w rejonie asejsmicznym oraz w rejonie gdzie jest bardzo powolne tempo zmian w geologicznych.

20. Temperatura powietrza

Temperatura to odczytywana na skali termometru skalarna wielkość fizyczna określająca stopień ogrzania ciała.[196]

Pomiaru temperatury powietrza dokonuje się w stacjach meteorologicznych za pomocą termometrów zabezpieczonych od bezpośredniego promieniowania słonecznego umieszczonych w specjalnych klatkach meteotologicznych na wysokości 2 metrów nad powierzchnią gruntu.

Temperatura powietrza ma wpływ na sprzęt przeciwlotniczy oraz prowadzenie działań przez pododdziały i oddziały przeciwlotnicze OZT tylko w zakresie minimalnych i maksymalnych. Większość sprzętu przeciwlotniczego ma możliwości techniczne pracy w

temperaturach w zakresie -40 - +50 stopni[197]

---

[196] Wielka Encyklopedia Powszechna PWN, tom 11, Ster - Urz. PWN Warszawa 1967. s. 464

[197] Krótki opis eksploatacji i wskazówki o użytkowaniu Uzbr. 1681.74 SSUiE MON. Warszawa 1974. s.12

PRWB 9A33BM2 Opis użytkowania. Uzbr 2136. SUiE MON Warszawa 1980.s.12

Przeciwlotniczy pocisk kierowany 9M31. Opis użytkowania. Uzbr 1343/72. SUiE MON. Warszawa 1972. s.7

Przenośny przeciwlotniczy zestaw rakietowy 9K32M Uzbr 1538/74. SUiE MON Warszawa 1974. s.8

Przeciwlotnicza rakieta kierowana 3M9ME, Opis i użytkowanie. Uzbr 1645/74. SUiE MON Warszawa 1974. s.12

21. Dobowa amplituda temperatury

Dobowa amplituda temperatury to różnica między skrajnymi (minimalnymi i maksymalnymi) wartościami liczb charakteryzujących przebieg temperatury powietrza w okresie doby.[198]

Średnia dobowa amplituda temperatury, na terenie Polski, waha się od 4 - 6 stopni w miesiącach zimowych do 8 - 12 stopni w miesiącach letnich[199].

22. Ciśnienie atmosferyczne

Ciśnienie atmosferyczne to ciężar (nacisk) powietrza wywierany na powierzchnie ciał znajdujących się w atmosferze i na powierzchnie Ziemi. Jest to zatem ciężar warstwy (słupa) powietrza nad daną powierzchnią i sięgającej do górnej granicy atmosfery.[200]

Wartość ciśnienia atmosferycznego w danym miejscu jest największa na poziomie morza i maleje ze wzrostem wysokości. Ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza wynosi średnio 1.0033 kG/cm i odpowiada w przybliżeniu ciężarowi słupa rtęci o tym stałym przekroju i wysokości 760 mm w temperaturze 0 C. Ciśnienie atmosferyczne mierzy się przy pomocy barometru (najdokładniej rtęciowego) lub hipsotermometru.[201].

Ciśnienie atmosferyczne wywiera wpływ na niektóre elementy obrony powietrznej w tym na tor lotu rakiety ze względu na zmiany siły ciągu.[202] Zmiany te są jednak minimalne.

---

[198] Pietkiewicz St. op.cit. s. 10

[199] Boryczka J.: Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce, Tom V. Z badań klimatu Polski. Wyd.. Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa 1989. s. 117-131

[200] Pietkiewicz St. op.cit. s. 56

[201] Pietkiewicz St. op.cit. s. 163

[202] Kobierski J.: Meteorologiczne zabezpieczenie działań bojowych (strzelań) pododdziałów artylerii przeciwlotniczej (baplot, bplot) WSOWOPL Koszalin 1983.s.19

23. Ciśnienie pary wodnej

Ciśnienie pary wodnej inaczej prężność pary wodnej to gęstość pary wodnej w powietrzu mierzona w mm słupa rtęci.[203] Wartość ciśnienia pary wodnej jest proporcjonalna do wartości wilgotności właściwej i bezwzględnej. Często wilgotność bezwzględna powietrza wyrażona jest w postaci prężności.[204]

Ciśnienie pary wodnej na terenie Polski mierzona jest w mbar (milibarach) Zmienia się ona bardzo niewiele w granicach od około 3 mbar (w styczniu) do przeszło 17 mbar (w lipcu).[205]

Wartość wilgotności w jakiej sprzęt przeciwlotniczy ma zapewnione techniczne warunki pracy we wszystkich instrukcjach wyrażona jest w wilgotności względnej.[206]

24.Wilgotność bezwzględna

Wilgotność bezwzględna to masa pary wodnej w jednostce objętości (g/m)[207]

25.Wilgotność właściwa

Wilgotność właściwa to masa pary wodnej zawarta w jednym kg powietrza (g/kg)[208]

---

[203] Pietkiewicz St. op.cit. s. 542

[204] Kondracki J. Geografia fizyczna Polski. Wyd 3, PWN Warszawa 1978. s. 91

[205] Kondracki J.Geografia ... op.cit. s. 91

[206] Krótki opis eksploatacji i wskazówki o użytkowaniu Uzbr. 1681.74 SSUiE MON. Warszawa 1974. s.12

Przeciwlotnicza rakieta kierowana 3M9ME, Opis i użytkowanie. Uzbr 1645/74. SUiE MON Warszawa 1974. s.12

Przenośny przeciwlotniczy zestaw rakietowy 9K32M. Uzbr 1538/74. SUiE MON Warszawa 1974.s.8

Przeciwlotniczy pocisk kierowany 9M31. Opis użytkowania. Uzbr 1343/72. SUiE MON Warszawa 1972. s.7

PRWB 9A33BM2 Opis użytkowania. Uzbr 2136. SUiE MON Warszawa 1980. s.12

[207] Pietkiewicz St. op.cit. s. 542

[208] Pietkiewicz St. op.cit. s. 542

26.Wilgotność względna

Wilgotność względna to stosunek danej prężności pary wodnej nasyconej powietrza w danej temperaturze wyrażonej w procentach (%).[209]

Wilgotność względna w wartościach średnich waha się od poniżej 80% (na Nizinie Śląskiej) do przeszło 80% (na wybrzeżu i w górach) Maksimum przypada na miesiące zimowe (maksymalna wartość 97% w Chojnicach w styczniu 1939 r.), a minimum na miesiące wiosenne i letnie (minimalną wartość 57% zanotowano w Słubicach w lipcu 1934r.).[210]

Wilgotność względna jest jednym z parametrów technicznych sprzętu przeciwlotniczego. Wartość dopuszczalnej wilgotności jest zbliżona dla większości sprzętu i wynosi około 98%.[211] Wartości wilgotności dopuszczalnej dla sprzętu przeciwlotniczego są wyższe od maksymalnej wartości wilgotności zanotowanej w Polsce we wszystkich stacjach meteorologicznych.

27.Niedosyt wilgotności

Niedosyt wilgotności to różnica między prężnością pary nasycającej powietrze w danej temperaturze a prężnością pary aktualnie zawartej w powietrzu.[212]

---

[209] Pietkiewicz St. op.cit. s. 542

[210] Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd 3, PWN Warszawa 1978. s. 91-92

[211] Krótki opis eksploatacji i wskazówki o użytkowaniu Uzbr. 1681.74 SSUiE MON. Warszawa 1974. S.12

Przeciwlotnicza rakieta kierowana 3M9ME, Opis i użytkowanie. Uzbr 1645/74. SUiE MON Warszawa 1974 . s.12

Przeciwlotniczy pocisk kierowany 9M31. Opis użytkowania. Uzbr 1343/72. SUiE MON Warszawa 1972. s.7

PRWB 9A33BM2 Opis użytkowania. Uzbr 2136. SUiE MON Warszawa 1980..s.12

[212] Pietkiewicz St. op.cit. s. 542

28.Dni z wiatrem powyżej 10 m/s

Liczba dni z wiatrem którego prędkość wiatru przekracza 10m/s.

Prawdopodobieństwo wystąpienia wiatrów o prędkości powyżej 10m/s w niektórych rejonach Polski przedstawia się następująco.[213]

Rejon (nazwa stacji meteo.)	Wartość prawdopodobieństwa [%]	
	styczeń	lipiec
Hel	35	10
Suwałki	21	8
Warszawa	11	6
Wrocław	15	6
Kraków	3	3
Śnieżka	93	82
Zakopane	3	1
Kasprowy Wierch	73	46

Tabela 15. Wartości prawdopodobieństwa wystąpienia silnych wiatrów w wybranych stacjach meteorologicznych w Polsce

29.Dni z ciszą

Dni z ciszą to dni z wiatrem bardzo słabym poniżej 2 m/s i bez wiatru

W Polsce dni z ciszą i wiatrem bardzo słabym jest około 90 w roku. Najmniej dni takich jest na wybrzeżu. Najwięcej takich dni jest w obniżeniach średnio górskich na przykład w Zakopanem dni takich jest ponad 80%.

30.Dni pogodne

Liczba dni z zachmurzeniem poniżej 3 w dziesięcio stopniowej skali.

---

[213] Starkel L. op.cit. s. 316

31.Dni pochmurne

Liczba dni z zachmurzeniem powyżej 7 w dziesięcio stopniowej skali.[214]

32.Dni z opadem.

Liczba dni z opadem powyżej 0.1 mm w roku[215].

Liczba dni z opadem waha się od 130 w środkowej części Polski do 180 w górach i na pojezierzach.

33.Parowanie

Parowanie proces przechodzenia wody ze stanu ciekłego lub stałego w lotny, zachodzący gdy powietrze nie jest nasyconą parą.[216].

Wartość wyparowanej wody w Polsce waha się od 300 mm na wybrzeżu do 600 mm na Śląsku.

34.Zbiorniki i źródła podziemne

Stały odpływ powierzchniowy w postaci rzek oraz występowanie jezior jest możliwe dzięki zasilaniu ich przez wody podziemne, biorące udział w ogólnym obiegu wody.

Do zasadniczych typów zbiorników podziemnych zaliczyć należy wody: freaktyczne, naporowe, artezyjskie, porowe, szczelinowe, krasowe.[217]

---

[214] Kekusz G., Rybarski J., Szczeciński Cz., Zbrowski Z.: Vademecum nawigatora lotniczego. Wydawnictwo Komunikacyjne Warszawa 1956. s. 87

[215] Kukusz G. op.cit. s. 87

[216] Pietkiewicz St. op.cit. s. 334

[217] Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. Wyd 3, PWN Warszawa 1978. s. 122

35.Bilans wodny

Bilans wodny to równanie wyrażające zależność między ilością wody przybywającej i ubywającej w granicach danego obszaru, dla którego ilości te można zmierzyć lub obliczyć.[218]

Średni bilans wodny w Polsce wynosi: [219]

605 = 165 + 440 (mm)

opad = odpływ + parowanie

36.Typ gleb

Typ gleb to modelowe określenie charakteru wierzchniej warstwy terenu.

W ujęciu wojskowym[220] to górna warstwa skorupy ziemskiej powstała w wyniku działania czyników atmosferycznych i biologicznych na powierzchnie skał podlegająca stałym przemianom w tzw. procesie glebotwórczym.

Typ gleb określa się w sześciostopniowej skali bonitacyjnej od gleb I klasy do gleb VI klasy.[221] Typ gleb określony zgodnie z klasami bonitacyjnymi jest użyteczny w różnych dziedzinach związanych z rolnictwem, budownictwem, rekreacją itp., podziału takiego nie można jednak wykorzystać w obronie powietrznej.

37.Elementy geograficzne flory

Elementy geograficzne flory to grupy gatunków o podobnym rozmieszczeniu, tj. wyróżnione na zasadzie podobieństwa ich współczesnych zasięgów.[222] Spośród różnych sposobów ujmowania geograficznych elementów flory ujęcie

---

[218] Pietkiewicz St. op.cit. s. 37

[219] Starkel L. op.cit. s. 381

[220] Na podstawie Geografia wojenna - vademecum. ASG WP. Warszawa 1980. s. 65

[221] Bartkowski T. op.cit. s. 83

[222] Starkel L. op.cit. s. 454

według S. Pawłowskiej jest najczęściej przytaczana- "do jednego elementu zalicza się wszystkie gatunki związane swym rozmieszczeniem geograficznym z wielkimi jednostkami geograficzno - roślinnymi, których odrębność i wysoki stopień samodzielności są oczywiste".

Na terenie Polski wyróżnia się cztery zasadnicze elementy:

- Element euro-sybero-boreoamerykański;
- Element śródziemnomorski;
- Element irano-turański;
- Elementy łącznikowe obejmujące gatunki o bardzo obszernym zasięgu.

38.Oddziaływanie człowieka na florę

Oddziaływanie człowieka na florę to całokształt czynników antropogenicznych flory.

39.Rodzaje skał

Rodzaje skał to odmiany zespołów różnych minerałów lub osobników jednego minerału powstały w wyniku procesu naturalnego[223]

40.Wiek skał

Przeciąg czasu jaki upłynął od powstania skał. W geologii wyróżnia się wiek absolutny (bezwzględny) - wyrażony w latach oraz wiek względny wyrażony przez porównanie z innymi skałami lub wydarzeniami.[224]

---

[223] Jaroszewski W. op.cit. s. 224

[224] Jaroszewski W. op.cit. s. 286

41.Rozmieszczenie przestrzenne skał

Rozmieszczenie przestrzenne skał to usytuowanie skał różnego typu względem siebie w skorupie ziemskiej. Rozmieszczenie przestrzenne przedstawiane jest na mapach geologicznych.

42.Zjawiska geologiczne - mineralizacja

Mineralizacja skał to doprowadzenie minerałów do skały i ich wytrącenie w formie skupionej (żyły, gniazda)[225].

43.Zjawiska geologiczne - okruszcowanie

Okruszcowanie to proces gromadzenia się w skale minerałów kruszcowych (np. rud metali)[226].

44.Zjawiska geologiczne - strzaskanie tektoniczne

Strzaskanie tektoniczne to całokształt zjawisk związanych ze budową tektoniczniczną skał.[227]

45.Zjawiska magnetyczne

Zjawiska magnetyczne to zespół zjawisk związanych z magnetyzmem Ziemi jako wielkim magnesem z biegunami w pobliżu biegunów geograficznych.

Zjawiska magnetyczne występują ce na terenie Polski (patrz rysunek 68) wpływają na możliwości bojowe stacji radiolokacyjnych lecz w bardzo nikłym stopniu.[228]

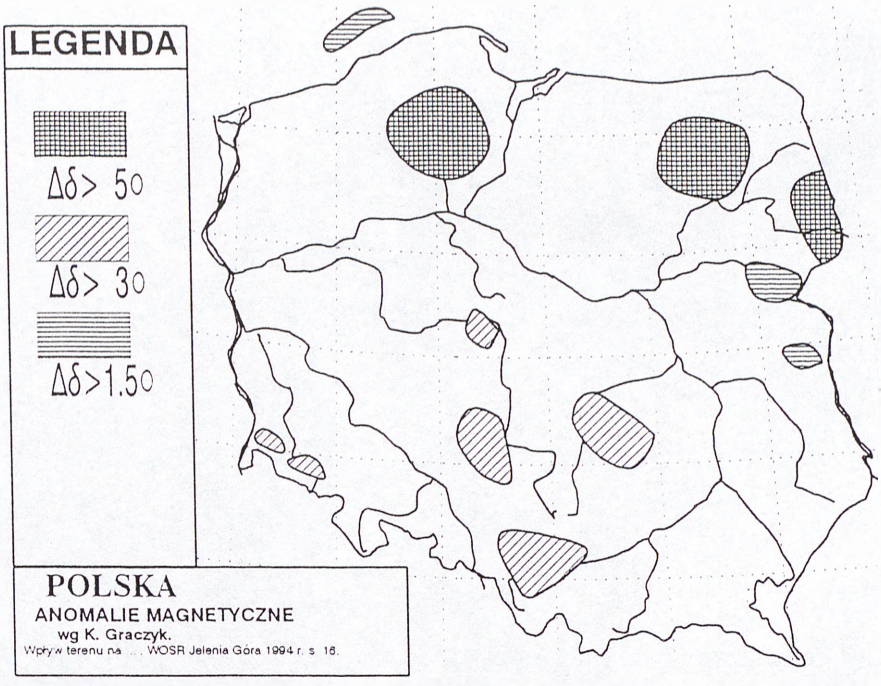
---

[225] Jaroszewski W. op.cit. s. 147

[226] Jaroszewski W. op.cit. s. 164

[227] Jaroszewski W. op.cit. s. 260

[228] Problemy te poruszył kpt. Graczyk K. w sprawozdaniu z badań. Warunki terenowe a możliwości taktyczne stacji radiolokacyjnych WLOP i WOPL. Materiały z konferencji naukowej. WOSR. Jelenia Góra 1993. s. 13 - 28



Rysunek 68. Anomalie magnetyczne

46.Występowanie gatunków fauny

Występowanie gatunków fauny to całokształt świata zwierzęcego jakich występowanie stwierdzono w danym obszarze. Na terytorium Polski wykazano: 645 gatunków kręgowców (1.5 % fauny światowej) z tego 71 gatunków wyłącznie morskich (0.2 % fauny kręgowców mórz).

47.Migracja

Migracja to terytorialne przenoszenie się zwierząt. Wyróżnia się migracje sezonowe lub trwałe oraz aktywne lub bierne.[229]

- Migracje sezonowe związane są na przykład z przelotami ptaków, wędrówkami ryb celem składania ikry.
- Migracje trwałe związane są z rozszerzaniem zasięgu terytorialnego występowania danego gatunku.
- Migracje aktywne to migracje w poszukiwaniu żywności.
- Migracje bierne to migracje na wskutek działania czynnika zewnętrznego np. wiatru, prądów wodnych.

48.Oddziaływanie człowieka na faunę

Oddziaływanie człowieka na faunę to całokształt zmian jakie zachodzą w świecie zwierzęcym wskutek działalności człowieka.[230]

49.Sieć kolejowa

Sieć kolejowa to połączone elementy punktowe i liniowe trakcji kolejowej. Zasadniczym elementem sieci jest linia kolejowa.[231]

Długość linii kolejowej Polski wynosi 24926 km co daje 8 km na 100km^2 z tego 11482 km zelektryfikowane.

---

[229] Pietkiewicz St. op.cit. s. 272

[230] Starkel L. op.cit. s. 507

[231] Lijewski T.: Geografia transportu Polski. PWE Warszawa 1986. s. 20

50.Sieć energetyczna

Sieć energetyczna to połączone elementy punktowe (elektrownie, stacje transformatorowe) i liniowe (trakcja energetyczna).

51.Żegluga śródlądowa i morska

Żegluga śródlądowa i morska jest jednym z elementów wpływających na manewr wojsk. Na terenie Polski żeglowne jest bardzo mało odcinków rzek. Długość odcinków żeglownych wynosi 3997 km[232]

52.Denudacja (niszczenie)

Denudacja to procesy niszczące powodujące wyrównywanie i stopniowe obniżanie się powierzchni Ziemi.[233]

Denudacja jest procesem ciągłym o obejmuje: wietrzenie, erozję, ruchy masowe i przemieszczanie się zwietrzliny z obszarów wyższych ku niższym.

53.Spłukiwanie i erozja

Spłukiwanie to ablacja deszczowa czyli wymywanie i przemieszczanie luźnych osadów w dół stoku spowodowane przez wody deszczowe[234]. Erozja to mechaniczne niszczenie skał (połączone z usuwaniem powstających okruchów skalnych) przez wodę, lodowce i wiatr.[235]

---

[232] Mały rocznik statystyczny. GUS Warszawa 1994. s. 259

[233] Jaroszewski W. op.cit. s. 37

[234] Jaroszewski W. op.cit. s. 231

[235] Jaroszewski W. op.cit. s. 53

54.Procesy fluwialne (na skutek działania wody)

Procesy fluwialne to procesy zachodzące na skutek działania wód rzek w korytach oraz okresowo w okresach wezbrań, zalań. Do procesów tych należą erozja, transport i akumulacje.[236]

55.Procesy grawitacyjne (osuwanie się skał itp.)

Procesy grawitacyjne to procesy związane z przemieszczaniem się pokryw zwietrzlinowych i przypowierzchniowych skał luźnych wskutek grawitacji Ziemi. Procesy grawitacyjne są podstawowym czynnikiem naturalnym kształtujących rzeźbę terenu.[237]

56.Procesy antropogeniczne (działalność człowieka)

Procesy antropogeniczne to całokształt działalności człowieka powodujący zmiany w formach powierzchni Ziemi.[238]

---

[236] Starkel L. op.cit. s. 25

[237] Starkel L. op.cit. s. 430

[238] Starkel L. op.cit. s. 437

Załącznik 3

Zestawienie wyników badań ankietowych.

W ankiecie nt. "Wpływ warunków fizycznogeograficznych na obronę przeciwlotniczą ogólnowojskowego związku taktycznego" poddanych ankietowaniu zostało 51 oficerów trzech grup specjalistycznych:

1 grupa - specjaliści artylerii przeciwlotniczej - 21 osób, co stanowiło 41% ankietowanych;

2-grupa - specjaliści rakiet przeciwlotniczych - 24 osoby, co stanowiło 47% ankietowanych;

3-grupa specjaliści wojsk radiotechnicznych - 6 osób, co stanowiło 12% ankietowanych.

W tym:

dowódca pułku	1
zastępca dowódcy pułku	3
oficer sztaby pułku / szef OPL	6
dowódca dywizjonu / batalionu	2
oficer sztabu dywizjonu / batalionu	4
dowódca baterii / kompanii	26
dowódca plutonu	1
dowódca obsługi stacji rlok	2
inny	6

Odpowiedzi na pytania zamieszczone w ankiecie w formie tabelarycznej przedstawione są w postaci tabeli.

Przyjęte w opisie kolumny 1 tabeli wyników symbole oznaczają:

A-1 - numer pytania w ankiecie;
N - nie ma wpływu ;
P - posiada wpływ ale nie decydujący o możliwościach bojowych WOPL;
D- - posiada decydujący ujemny wpływ ;
D+ - posiada decydujący dodatni wpływ ;
Z - nie mam zdania .

Nr pytania		Odpowiedzi specjalistów						Ogółem	
		artylerii przeciwlotniczej		rakiet przeciwlotniczych		wojsk radiotechnicznych			
		liczba	procent	liczba	procent	liczba	procent	liczba	procent
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Rzeźba terenu									
A-1 wysokość nad poziomem morza	N	3	14.29	4	15.67	3	50.00	10	19.61
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	13	54.17	1	16.67	27	52.94
	D+	3	14.29	2	8.33	2	33.33	7	13.73
	Z	2	9.52	5	20.83	0	0.00	7	13.73
A-2 wysokość względna	N	2	9.52	3	12.50	0	0.00	5.	9.80
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	14	66.67	13	54.17	3	50.00	30	58.82
	D+	1	4.76	5	20.83	3	50.00	9	17.65
	Z	4	19.05	3	12.50	0	0.00	7	13.73
A-3 nachylenie	N	3	14.29	2	8.33	0	0.00	5	9.80
	P	3	14.29	0	0.00	0	0.00	3	5.88
	D-	0	0.00	4	16.67	4	66.67	8	15.69
	D+	11	52.38	9	37.50	1	16.67	21	41.18
	Z	4	19.05	9	37.50	1	16.67	14	27.45
A-4 ekspozycja	N	5	23.81	4	16.67	0	0.00	9	17.65
	P	3	14.29	2	8.33	0	0.00	5	9.80
	D-	0	0.00	0	0.00	3	50.00	3	5.88
	D+	0	0.00	1	4.17	0	0.00	1	1.96
	Z	13	61.90	17	70.83	3	50.00	33	64.71
A-5 forma rzeźby	N	13	61.90	11	45.83	3	50	27	52.94
	P	2	9.52	0	0.00	0	0.00	2	3.92
	D-	2	9.52	3	12.50	2	33.33	7	13.73
	D+	1	4.76	2	8.33	0	0.00	3	5.88
	Z	3	14.29	8	33.33	1	16.67	12	23.53
A-6 współ. procesy morfogene tyczne	N	13	61.90	19	79.17	5	83.33	37	72.55
	P	1	4.76	0	0	0	0.00	1	1.96
	D-	0	0.00	2	8.33	1.	19.67	3	5.88
	D+	0	0.00	1	4.17	0	0.00	1	1.96
	Z	7	3.33	2	8.33	0	0.00	10	19.61
Klimat									
B-1 tem. powietrza	N	9	42.86	7	29.17	2	33.33	18	35.29
	P	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0
	D-	7	33.33	15	62.50	3	50.00	25	49.02
	D+	2	9.52	0	0	0	0	2	3.92
	Z	3	14.29	2	8.33	1	16.67	6	11.76

1		2	3	4	5	6	7	8	9
B-2 dobowa amplituda tem.	N	4	19.05	2	8.33	1	16.67	7	13.73
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	3	12.50	1	16.67	4	7.84
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	17	80.95	19	79.17	4	66.67	40	78.43
B-3 tem. maks.	N	9	42.86	3	12.50	2	33.33	14	27.45
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	1	4.76	4	16.67	2	33.33	7	13.73
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	11	52.38	17	70.83	2	33.33	30	58.82
B-4 tem. minimalna	N	9	42.86	3	12.50	2	33.33	14	27.45
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	1	4.76	3	12.50	1	16.67	5	9.80
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	11	52.38	18	75.00	3	50.00	32	62.75
B-5 ciśnienie atmosf.	N	8	38.10	7	29.17	2	33.33	17	33.33
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0	3	12.50	2	33.33	5	9.80
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	13	61.90	14	58.33	2	33.33	29	56.86
B-6 gęstość powietrza	N	13	61.90	17	70.83	3	50.00	33	64.71
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	8	38.10	7	29.17	3	50.00	18	35.29
B-7 ciśnienie pary wodnej	N	3	14.29	7	29.17	1	16.67	11	21.57
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	18	85.71	17	70.83	5	83.33	40	78.43
B-8 wilgotność bezwzgl.	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
B-9 wilgotność właściwa	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
B-10 wilgotność względna	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00

1		2	3	4	5	6	7	8	9
B-11 niedosyt wilgot.	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
B-12 prędkość wiatru	N	3	14.29	14	58.33	3	50.00	20	39.22
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	7	29.17	2	33.33	22	43.14
	D+	2	9.52	2	8.33	0	0.00	4	7.84
	Z	3	14.29	1.	4.17	1	16.67	5	9.80
B-13 zachmu-rzenie	N	3	14.29	4	58.33	3	50.00	20	39.22
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	7	29.17	2	33.33	22	43.14
	D+	2	9.52	2	8.33	0	0.00	4	7.84
	Z	3	14.29	1	4.17	1	16.67	5	9.80
B-14 opad atmosfe-ryczny	N	2	9.52	3	12.50	1.	16.67	6	11.76
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	18	75.00	0	0	31	60.78
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	6	28.57	3	12.50	5	83.33	14	27.45
B-15 dnia z wiatrem > 10 m/s	N	4	19.05	3	12.50	5	83.33	12	23.53
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	2	9.52	5	20.83	1	16.67	8	15.69
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	15	71.43	16	66.67	0	0.00	31	60.78
B-16 dni z ciszą	N	11	52.38	12	50.00	3	50.00	26	50.98
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	7	33.33	6	25.00	3	50.00	16	31.37
	Z	3	14.29	6	25.00	0	0.00	9	17.65
B-17 dni pogodne	N	7	19.05	12	50.00	4	66.67	20	39.22
	P	4	19.05	2	8.33	0	0.00	6	11.76
	D-	11	52.37	0	0.00	0	0.00	11	21.57
	D+	3	14.29	4	16.67	2	33.33	9	17.65
	Z	1	4.76	6	25.00	0	0.00	7	13.73
B-18 dni pochmur-ne	N	13	61.90	2	8.33	4	66.67	19	37.25
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	4	19.05	0	0.00	0	0.00	4	7.84
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00		0.00
	Z	4	19.05	22	91.67	2	33.33	28	54.90

1		2	3	4	5	6	7	8	9
B-19	N	0	0.00	6	25.00	0	0.00	6	11.76
dni z	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
mgłą	D-	19	90.48	7	29.17	1	16.67	27	52.94
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	Z	2	9.52	11	45.83	5	83.33	18	35.29
B-20	N	2	9.52	3	12.50	1	16.67	6	11.76
dni	P	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
z opadem	D-	13	61.90	18	75.00	0	0	31	60.78
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	6	28.57	3	12.50	5	83.33	14	27.45
Stosunki wodne									
C-1	N	2	9.52	3	12.50	1	16.67	6	11.76
opad	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	18	75.00	0	0	31	60.78
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	6	28.57	3	12.50	5	83.33	14	27.45
C-2	N	9	42.86	0	0.00	1	16.67	10	19.61
parowanie	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	12	57.14	2	8.33	5	83.33	41	80.39
C-3	N	4	19.05	12	50.00	3	50.00	19	37.25
pokrywa	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
śnieżna	D-	15	71.43	12	50.00	3	50.00	30	58.82
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	2	9.52	0	0.00	0	0.00	2	3.92
C-4	N	4	19.05	3	12.50	4	66.67	11	21.57
bagna i	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
torfowiska	D-	13	61.90	13	54.17	1	16.67	27	52.94
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	4	19.05	8	33.33	1	16.67	13	25.49
C-5	N	12	57.14	7	29.17	3	50.00	22	43.14
zbiorniki	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
i źródła	D-	1	4.76	1	4.17	2	33.33	4	7.84
podziemne	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	8	38.10	16	66.67	1	16.67	25	49.02
C-6	N	9	42.86	3	12.50	0	0.00	12	23.53
rzeki i	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
jeziora	D-	6	28.57	7	29.17	5	83.33	18	35.29
	D+	6	28.57	3	12.50	1	16.67	10	19.61
	Z	0	0.00	11	45.83	0	0.00	11	21.57

1		2	3	4	5	6	7	8	9
C-7 bilans wodny	N	6	28.57	5	20.83	1	16.67	12.	23.53
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	15	71.43	19	79.17	5	83.33	39	76.47
Gleba									
D-1 typ gleb	N	4	19.05	2	8.33	2	33.33	8	15.69
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	17	80.95	22	91.67	4	66.6	43	84.31
D-2 skład mech gleb	N	12	57.14	2	8.33	3	50.00	17	33.33
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	9	42.86	22	91.67	3	50.00	34	66.67
D-3 przejez-dność gleb	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	14	66.67	15	62.50	5	83.33	34	66.67
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	7	33.33	9	37.50	1	16.67	17	33.33
Szata roślinna									
E-1 elementy geograf. flory	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
E-2 kompleksy zbiorowisk flory	N	1	4.76	1	4.17	3	50.00	5	9.80
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	13	61.90	14	58.33	3	50.00	30	58.82
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	7	33.33	9	37.50	0	0.00	16	31.37
E-3 oddziaływ. człowieka na florę	N	13	61.90	11	45.83	1	16.67	25	49.02
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	3	14.29	2	8.33	0	0.00	5	9.80
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	5	23.81	11	45.83	5	83.33	21	41.18
Budowa geologiczna									
F-1 rodzaje skał	N	3	14.29	1	14.17	3	50.00	7	13.73
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	18	85.71	23	95.83	3	50.00	44	86.27

1		2	3	4	5	6	7	8	9
F-2 wiek skał	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
F-3 rozmieszcz przestrzen. skał	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
F-4 zjawiska geolog. minerali-zacja	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
F-5 zjawiska geolog. okruszco-wanie	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
F-6 zjawiska geolog strzaskanie tektonicz.	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
F-7 zjawiska magnety-czne	N	3	14.29	3	12.50	3.	50.00	9	17.65
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	11.	52.38	14	58.33	3	50.00	28	54.90
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	7	33.33	7	29.17	0	0.00	14	27.45
Świat zwierzęcy									
G-1 występo gatunków fauny	N	12	57.14	8	33.33	3	50.00	23	45.10
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	9	42.86	16	66.67	3	50.00	28	54.90
G-2 migracja	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00

1		2	3	4	5	6	7	8	9
G-3 oddziały-wanie człowieka na faunę	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
Użytkowanie ziemi									
H-1 sieć drogowa	N	0	0.00	1	4.17	2	33.33	3	5.88
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	1	4.76	3	12.50	0	0.00	4	7.84
	D+	11	52.38	15	62.50	2	33.33	28	54.90
	Z	9	42.86	5	20.83	2	33.33	16	31.37
H-2 sieć kolejowa	N	11	52.38	12	50.00	2	33.33	25	49.02
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	3	14.29	3	12.50	1	16.67	7	13.73
	D+	2	9.52	1	4.17	1	16.67	4	7.84
	Z	5	23.81	8	33.33	2	33.33	15	29.41
H-3 sieć energety-czna	N	3	14.29	6	25.00	1	16.67	10	19.61
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	14	58.33	5	83.33	19	37.25
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	18	85.71	4	16.67	0	0.00	22	43.14
H-4 żegluga śródląd. i morska	N	20	95.24	22	91.67	4	66.67	46	90.20
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	1	4.76	2	8.33	2	33.33	5	9.80
H-5 linie lotnicze	N	11	52.38	13	54.17	2	33.33	26	50.98
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	10	47.62	11	45.83	4	66.67	25	49.02
H-6 zabudowa	N	3	14.29	4	16.67	2	33.33	9	17.65
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	11	52.38	12	50.00	4	66.67	27	52.94
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	7	33.33	8	33.33	0	0.00	15	29.41
Współczesne procesy rzeźbotwórcze									
I-1 denudacja	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00

1		2	3	4	5	6	7	8	9
I-2 spłukiwa-nie i erozja	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
I-3 procesy fluwialne	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
I-4 procesy grawita-cyjne	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00
I-5 procesy antropo-geniczne	N	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	P	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	D+	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Z	21	100.00	24	100.00	6	100.00	51	100.00

ANKIETA

"WPŁYW WARUNKÓW FIZYCZNOGEOGRAFICZNYCH NA OBRONĘ PRZECIWLOTNICZĄ OGÓLNOWOJSKOWEGO ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO"

W związku z prowadzonymi przeze mnie badaniami nad wpływem warunków fizycznogeograficznych na obronę przeciwlotniczą ogólnowojskowego związku taktycznego zwracam się do Pana z prośbą o wypełnienie niniejszej ankiety.

Bardzo dziękuję za rzetelne wypełnienie ankiety.

mjr dypl. Adam HALAMA

Dane personalne ankietowego

pełniona funkcja .....

staż na stanowisku .....

specjalność wojskowa - artyleria przeciwlotnicza;

- rakiety przeciwlotnicze;

- wojska radiotechniczne.

Warunki fizycznogeograficzne można podzielić na zasadnicze grupy: rzeźba terenu, klimat, stosunki wodne, gleba, szata roślinna, budowa geologiczna, świat zwierzęcy, użytkowanie ziemi oraz współczesne procesy rzeźbotwórcze.

Wszystkie one posiadają sobie właściwe czynniki które decydują o ich wpływie na obronę przeciwlotniczą w całości oraz na jej elementy to jest pojedyncze egzemplarze sprzętu, pododdziały i oddziały. Wpływ ten jest w zależności od pory roku i położenia geograficznego różny - nie jest to jednak przedmiotem moich badań.

W ankiecie proszę o odpowiedz na pytanie:

W jakim stopniu dany czynnik fizycznogeograficzny wpływa prowadzenie obrony powietrznej (przeciwlotniczej)? Możliwe są zawsze pięć typów odpowiedzi:

- nie ma wpływu - **N**
- posiada wpływ ale nie decydujący o możliwościach bojowych WOPL - **P**
- posiada decydujący ujemny wpływ - **D-**
- posiada decydujący dodatni wpływ - **D+**
- nie mam zdania - **Z**

Odpowiedz jaką Pan uważa za prawidłową proszę zaznaczyć kółkiem.

Np. gdy na pytanie chce Pan odpowiedzieć - posiada decydujący negatywny wpływ należy zakreślić kółkiem znak D-

W jakim stopniu dany czynnik fizycznogeograficzny wpływa prowadzenie obrony powietrznej (przeciwlotniczej)?

A. Rzeźba terenu

1 - wysokość nad poziomem morza

N P D- D+ Z

2 - wysokość względna

N P D- D+ Z

3 - nachylenie

N P D- D+ Z

4 - ekspozycja

N P D- D+ Z

5 - forma rzeźby

N P D- D+ Z

6 - współczesne procesy morfogenetyczne (zmiany)

N P D- D+ Z

B. Klimat

1 - temperatura powietrza

N P D- D+ Z

2 - dobowa amplituda temperatury

N P D- D+ Z

3 - temperatura maksymalna

N P D- D+ Z

4 - temperatura minimalna

N P D- D+ Z

5 - ciśnienie atmosferyczne

N P D- D+ Z

6 - gęstość powietrza

N P D- D+ Z

7 - ciśnienie pary wodnej

N P D- D+ Z

8 - wilgotność bezwzględna

N P D- D+ Z

9 - wilgotność właściwa

N P D- D+ Z

10 - wilgotność względna

N P D- D+ Z

11 - niedosyt wilgotności

N P D- D+ Z

12 - prędkość wiatru

N P D- D+ Z

13 - zachmurzenie

N P D- D+ Z

14 - opad atmosferyczny

N P D- D+ Z

15 - dnia z wiatrem > 10 m/s

N P D- D+ Z

16 - dni z ciszą

N P D- D+ Z

17 - dni pogodne

N P D- D+ Z

18 - dni pochmurne

N P D- D+ Z

19 - dni z mgłą

N P D- D+ Z

20 - dni z opadem.

N P D- D+ Z

C. Stosunki wodne

1 - opad

N P D- D+ Z

2 - parowanie

N P D- D+ Z

3 - pokrywa śnieżna

N P D- D+ Z

4 - bagna i torfowiska

N P D- D+ Z

5 - zbiorniki i źródła podziemne

N P D- D+ Z

6 - rzeki i jeziora

N P D- D+ Z

7 - bilans wodny

N P D- D+ Z

D. Gleba

1 - typ gleb

N P D- D+ Z

2 - skład mechaniczny gleb

N P D- D+ Z

3 - przejezdność gleb

N P D- D+ Z

E. Szata roślinna

1 - elementy geograficzne flory

N P D- D+ Z

2 - kompleksy zbiorowisk flory

N P D- D+ Z

3 - oddziaływanie człowieka na florę

N P D- D+ Z

F. Budowa geologiczna

1 - rodzaje skał

N P D- D+ Z

2 - wiek skał

N P D- D+ Z

3 - rozmieszczenie przestrzenne skał

N P D- D+ Z

4 - zjawiska geologiczne - mineralizacja

N P D- D+ Z

5 - zjawiska geologiczne - okruszcowanie

N P D- D+ Z

6 - zjawiska geologiczne - strzaskanie tektoniczne

N P D- D+ Z

7 - zjawiska magnetyczne

N P D- D+ Z

G. Świat zwierzęcy

1 - występowanie gatunków fauny

N P D- D+ Z

2 - migracja

N P D- D+ Z

3 - oddziaływanie człowieka na faunę

N P D- D+ Z

H. Użytkowanie ziemi

1 - sieć drogowa

N P D- D+ Z

2 - sieć kolejowa

N P D- D+ Z

3 - sieć energetyczna

N P D- D+ Z

4 - żegluga śródlądowa i morska

N P D- D+ Z

5 - linie lotnicze

N P D- D+ Z

6 - zabudowa

N P D- D+ Z

I. Współczesne procesy rzeźbotwórcze

1 - denudacja (niszczenie) chemiczna

N P D- D+ Z

2 - spłukiwanie i erozja

N P D- D+ Z

3 - procesy fluwialne (na skutek działania lodowców)

N P D- D+ Z

4 - procesy grawitacyjne (osuwanie się skał itp.)

N P D- D+ Z

5 - procesy antropogeniczne (działalność człowieka)

N P D- D+ Z

Załącznik 4

Wpływ temperatury na prowadzenie obrony powietrznej OZT

Temperatura		Systemy artyleryjskie			Systemy rakietowe		
min	max	ZU-23-2	ZSU-23-4	S-60	S-2M	OSA	KUB
	- 40	0	0	0	0	0	0
- 40	- 35	1	1	1	1	1	1
- 35	- 30	1	1	1	1	1	1
- 30	- 25	1	1	1	1	1	1
- 25	- 20	1	1	1	1	1	1
- 20	- 15	1	1	1	1	1	1
- 15	- 10	1	1	1	1	1	1
- 10	- 5	1	1	1	1	1	1
- 5	0	1	1	1	1	1	1
0	5	1	1	1	1	1	1
5	10	1	1	1	1	1	1
10	15	1	1	1	1	1	1
15	20	1	1	1	1	1	1
20	25	1	1	1	1	1	1
25	30	1	1	1	1	1	1
30	35	1	1	1	1	1	1
35	40	1	1	1	1	1	1
40	45	1	1	1	1	1	1
45	50	1	1	1	1	1	1
50		0	0	0	0	0	0

Wpływ temperatury na OP OZT w skali od 0 do 1 gdzie:

- 0 - nie można prowadzić działań;
- 1 - można prowadzić działania.

Wpływ wiatru na prowadzenie obrony powietrznej OZT

Rodzaj sprzętu	Siła wiatru w skali Beauforta												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Minimalna prędkość wiatru w m/s												
	0	0,2	1,5	3,3	5,4	7,9	10,7	13,9	17,2	20,8	24,5	28,5	32,6
	Maksymalna prędkość wiatru w m/s												
	0,2	1,5	3,3	5,4	7,9	10,7	13,9	17,2	20,8	24,5	28,5	32,6	
armata ZU-23-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	0	0
armata ZSU-23-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
armata S-60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0
pzr S-2M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
zestaw OSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
zestaw KUB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Wpływ siły wiatru na OP OZT w skali od 0 do 1 gdzie:

- 0 - nie można prowadzić działań;
- 1 - można prowadzić działania.

Skala prędkości wiatru według Beauforta i działanie na otoczenie

Sto-pień	Prędkość wiatru minimalna m/s	Prędkość wiatru minimalna km/h	Prędkość wiatru maksymalna m/s	Prędkość wiatru maksymalna km/h	Charakterystyka działania wiatru
0	0	0	0,2	0,72	Dym unosi się pionowo
1	0,2	0,72	1,5	5,40	Dym unosi się prawie pionowo
2	1,5	5,40	3,3	11,88	Wiatr odczuwalny na twarzy, liście drzew i krzewów poruszają się
3	3,3	11,88	5,4	19,44	Liście i małe gałązki drzew poruszają się stale, wiatr rozwija małe flagi
4	5,4	19,44	7,9	28,44	Wiatr porywa pył i kartki papieru, mniejsze gałęzie drzew poruszają się
5	7,9	28,44	10,7	38,52	Małe drzewa liściaste zaczynają się chwiać
6	10,7	38,52	13,9	49,68	Duże gałęzie poruszają się, druty linii napowietrznych gwiżdżą
7	13,9	49,68	17,2	61,56	Całe drzewa poruszają się, ruch pieszych pod wiatr utrudniony
8	17,2	61,56	20,8	74,52	Wiatr łamie gałęzie, ruch pieszych pod wiatr na ogół niemożliwy
9	20,8	74,52	24,5	87,84	Wiatr powoduje drobne uszkodzenia w budynkach (np. zrywa dachówki)
10	24,5	87,84	28,5	102,24	Drzewa wyrywane z korzeniami, silne uszkodzenia budynków
11	28,5	102,24	32,6	117,36	Drzewa wyrywane z korzeniami, duże zniszczenia
12	32,6	117,36			Działania pustoszące

Załącznik 6

Wpływ pokrycia terenu na możliwość rozmieszczenia pododdziałów przeciwlotniczych

Przykładowa analiza wycinka mapy w skali 1 : 100 000.

DANE WEJŚCIOWE

Arkusz mapy N-34-126

Procent terenu pokryty lasem (arkusz mapy N-34-126)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	10	10	20	30	20	40	10	30	100
2	10	10	20	50	70	70	90	60	70	70
3	10	40	60	60	70	50	40	10	10	10
4	20	20	30	30	20	10	10	10	10	10
5	20	10	20	10	10	10	10	20	20	20
6	10	10	10	10	10	10	30	30	20	70
7	10	10	40	10	10	10	10	40	20	90
8	50	80	50	40	30	2	1	10	20	20
9	100	90	20	10	10	10	40	10	10	10
10	100	80	10	10	10	10	100	100	50	10

Procent terenu pokryty wodami (arkusz mapy N-34-126)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	20	20	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	20	10	30	30	30
4	10	10	10	10	10	30	80	90	100	90
5	10	10	10	10	30	70	60	40	40	30
6	70	70	50	40	50	20	20	10	10	10
7	10	20	20	10	40	60	50	30	20	10
8	20	20	20	10	60	10	30	60	50	20
9	10	10	10	60	50	10	10	10	20	50
10	10	10	10	60	50	60	10	10	10	10

Procent terenu pokryty zabudowaniami (arkusz mapy N-34-126)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10
4	10	10	10	10	10	30	30	10	10	10
5	10	20	10	30	60	30	10	10	10	10
6	10	30	20	20	10	80	40	10	10	10
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Możliwość rozmieszczenia pododdziałów artylerii przeciwlotniczej (arkusz mapy N-34-126) - (1- istnieje możliwość, 0- nie ma możliwości)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
6	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
8	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1

Możliwość rozmieszczenia pododdziałów rakiet przeciwlotniczych (arkusz mapy N-34-126) (1- istnieje możliwość, 0- nie ma możliwości)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
6	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
7	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
8	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1

OBLICZENIA POŚREDNIE

Procent zajętości terenu w których nie można rozwinąć pododdziałów rakiet (arkusz mapy N-34-126)

procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
8,3	0	0	0	36	25	86	100	100	100

Procent zajętości terenu w których można rozwinąć pododdziały rakiet (arkusz mapy N-34-126)

procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
92	100	100	100	64	75	14	0	0	0

Procent zajętości terenu w których nie można rozwinąć pododdziałów artylerii (arkusz mapy N-34-126)

procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
0	0	0		36	25	71	60	100	100

Procent zajętości terenu w których można rozwinąć pododdziały artylerii (arkusz mapy N-34-126)

procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
100	100	100	100	84	75	29	40	0	0

WYNIKI KOŃCOWE

Procent zajętości terenu w których można rozwinąć pododdziały przeciwlotnicze (arkusz mapy N-34-126)

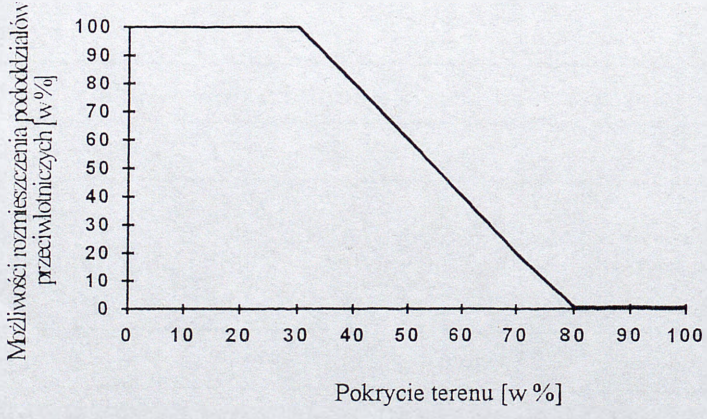
procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
100	100	80	79	25	36	0	0	0	0

Po przeprowadzeniu analogicznych analiz wycinków 100 arkuszy map w skali 1: 100 000 otrzymałem następujące wyniki

Procent zajętości terenu w których można rozwinąć pododdziały przeciwlotnicze (zaokrąglone wyniki analizy wycinków 100 map)

procent zajętości terenu									
do 10	do 20	do 30	do 40	do 50	do 60	do 70	do 80	do 90	do 100
możliwości rozwinięcia pododdziałów w procentach									
100	100	100	80	60	40	20	0	0	0

Wyniki te można przedstawić na poniższym wykresie



Załącznik 7

Arkusz waloryzacji regionalnej metodą bonitacji punktowej

Lp.	Podprowincja	Makroregion	
1.	Załącznik Pobrzeża	Pobrzeże Szczecińskie	313.3
2.	Południowobałtyckie	Pobrzeże Słowińskie	313.5
3.		Pobrzeże Gdańskie	313.6
4.	Pojezierze	Pojezierze Zachodniopomorskie	314.4
5.	Południowobałtyckie	Pojezierze Wschodniopomorskie	314.5
6.		Pojezierze Południowopomorskie	314.6-7
7.		Dolina Dolnej Wisły	314.8
8.		Pojezierze Iławskie	314.9
9.		Pojezierze Chełmińsko - Dobrzyński	315.2
10.		Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka	315.3
11.		Pojezierze Lubuskie	315.4
12.		Pojezierze Wielkopolskie	315.5
13.		Pradolina Warciańsko - Odrzańska	315.6
14.		Wzniesienia Zielonogórskie	315.7-8
15.		Pojezierze Leszczyńskie	315.9
16.	Niziny Sasko-Łużyckie	Nizina Śląsko - Łużyckie	317.7
17.	Niziny Środkowopolskie	Nizina Południowowielkopolska	318.1-2
18.		Obniżenie Milicko - Głogowskie	318.3
19.		Wał Trzebnicki	318.4
20.		Nizina Śląska	318.5
21.		Nizina Północnomazowiecka	318.6
22.		Nizina Środkowomazowiecka	318.7
23.		Wzniesienia Południowomazowieckie	318.8
24.		Nizina Południowopodlaska	318.9
25.	Sudety	Pogórze Sudeckie	332.1
26.		Pogórze Zachodniosudeckie	332.2
27.		Sudety Zachodnie	332.3
28.		Sudety Środkowe	332.4-5
29.		Sudety Wschodnie	332.6
30.	Wyżyna Śląsko - Krakowska	Wyżyna Śląska	341.1
31.		Wyżyna Woźnicko - Wieluńska	341.2
32.		Wyżyna Krakowsko - Częstochowska	341.3
33.	Wyżyna Środkowomałopolska	Wyżyna Przedborska	342.1
34.		Niecka Nidziańska	342.2
35.		Wyżyna Kielecko - Sandomierska	342.3
36.	Wyżyna Wschodniomałopolska	Wyżyna Lubelska	343.1
37.		Roztocze	343.2
38.	Północne Podkarpacie	Kotlina Ostrowska	512.1
39.		Kotlina Oświęcimska	512.2
40.		Brama Krakowska	512.3
41.		Kotlina Sandomierska	512.4-5
42.	Zewnętrzne Karpaty Zachodnie	Pogórze Zachodniobeskidzkie	513.3
43.		Beskidy Zachodnie	513.4-5
44.		Pogórze Środkowobeskidzkie	513.7
45.		Beskidy Środkowe	513.8
46.	Centralne	Obniżenie Orawsko - Podhalańskie	514.1
47.	Karpaty Zachodnie	Łańcuch Tatrzański	514.5
48.	Wsch. Podkarpacie		521
49.	Beskidy Wschodnie	Beskidy Lesiste	522.1
50.	Pobrzeża Wschodniobałtyckie	Nizina Staropruska	841.6
51.	Pojezierza Wschodniobałtyckie	Pojezierze Mazurskie	842.7
52.		Pojezierze Litewskie	842.8
53.	Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie	Nizina Północnopodlaska	843.1
54.	Polesie Zachodnie	Polesie Podlaskie	845.1
55.		Polesie Wołyńskie	845.3
56.	Wyżyna Wołyńska	Wyżyna Zachodniowołyńska	851.1
57.		Kotlina Pobuża	851.2

cd. załącznika 7

Lp.		Grupa A		Za grupę A	Grupa B				Za grupę B
		Wysokość względna			Temp. maksymalna		Temp.minimalna		
		[m]	pkt.bon.	pkt.bon.	[°C]	pkt.bon.	[°C]	pkt.bon.	pkt.bon.
1.	313.3	20	2,00	2,00	35	0,00	- 26	0,00	0,00
2.	313.5	40	4,00	4,00	35	0,00	- 26	0,00	0,00
3.	313.6	10	1,00	1,00	35	0,00	- 26	0,00	0,00
4.	314.4	100	10,00	10,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
5.	314.5	100	10,00	10,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
6.	314.6-7	40	4,00	4,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
7.	314.8	80	8,00	8,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
8.	314.9	40	4,00	4,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
9.	315.2	30	3,00	3,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
10.	315.3	80	8,00	8,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
11.	315.4	60	6,00	6,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
12.	315.5	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
13.	315.6	20	2,00	2,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
14.	315.7-8	60	6,00	6,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
15.	315.9	20	2,00	2,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
16.	317.7	40	4,00	4,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
17.	318.1-2	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
18.	318.3	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
19.	318.4	80	8,00	8,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
20.	318.5	20	2,00	2,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
21.	318.6	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
22.	318.7	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
23.	318.8	20	2,00	2,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
24.	318.9	10	1,00	1,00	37	0,00	- 26	0,00	0,00
25.	332.1	400	40,00	40,00	35	0,00	- 32	0,00	0,00
26.	332.2	300	30,00	30,00	35	0,00	- 32	0,00	0,00
27.	332.3	700	70,00	70,00	25	0,00	- 34	0,00	0,00
28.	332.4-5	600	60,00	60,00	25	0,00	- 34	0,00	0,00
29.	332.6	700	70,00	70,00	25	0,00	- 36	0,00	0,00
30.	341.1	40	4,00	4,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
31.	341.2	40	4,00	4,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
32.	341.3	100	10,00	10,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
33.	342.1	60	6,00	6,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
34.	342.2	60	6,00	6,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
35.	342.3	400	40,00	40,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
36.	343.1	80	8,00	8,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
37.	343.2	80	8,00	8,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
38.	512.1	20	2,00	2,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
39.	512.2	20	2,00	2,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
40.	512.3	20	2,00	2,00	37	0,00	- 28	0,00	0,00
41.	512.4-5	20	2,00	2,00	38	0,00	- 28	0,00	0,00
42.	513.3	300	30,00	30,00	34	0,00	- 30	0,00	0,00
43.	513.4-5	600	60,00	60,00	34	0,00	- 30	0,00	0,00
44.	513.7	300	30,00	30,00	33	0,00	- 32	0,00	0,00
45.	513.8	400	40,00	40,00	34	0,00	- 32	0,00	0,00
46.	514.1	400	40,00	40,00	33	0,00	- 32	0,00	0,00
47.	514.5	1000	100,00	100,00	25	0,00	- 34	0,00	0,00
48.	521	200	20,00	20,00	34	0,00	- 34	0,00	0,00
49.	522.1	600	60,00	60,00	36	0,00	- 30	0,00	0,00
50.	841.6	80	8,00	8,00	36	0,00	- 32	0,00	0,00
51.	842.7	80	8,00	8,00	35	0,00	- 34	0,00	0,00
52.	842.8	80	8,00	8,00	34	0,00	- 30	0,00	0,00
53.	843.1	20	2,00	2,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
54.	845.1	10	1,00	1,00	34	0,00	- 28	0,00	0,00
55.	845.3	10	1,00	1,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
56.	851.1	60	6,00	6,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00
57.	851.2	60	6,00	6,00	35	0,00	- 28	0,00	0,00

cd załącznika 7

Lp.		Grupa C		Za grupę C	Grupa D				Za grupę D
		Siła wiatru			Zachmurzenie		Występ. mgieł		
		[m/s]	[pktbon]	[pktbon]	[%dni]	[pktbon]	[%dni]	[pktbon]	[pktbon]
1.	313.3	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
2.	313.5	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
3.	313.6	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
4.	314.4	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
5.	314.5	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
6.	314.6-7	10	0,00	**0,00**	120	16,44	50	5,48	**23,29**
7.	314.8	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
8.	314.9	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
9.	315.2	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
10.	315.3	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
11.	315.4	10	0,00	**0,00**	110	15,07	50	5,48	**21,92**
12.	315.5	10	0,00	**0,00**	100	13,70	40	5,48	**19,18**
13.	315.6	10	0,00	**0,00**	100	13,70	50	6,85	**20,55**
14.	315.7-8	10	0,00	**0,00**	100	13,70	50	6,85	**20,55**
15.	315.9	10	0,00	**0,00**	100	13,70	50	6,85	**20,55**
16.	317.7	10	0,00	**0,00**	100	13,70	50	6,85	**20,55**
17.	318.1-2	10	0,00	**0,00**	100	13,70	40	5,48	**19,18**
18.	318.3	10	0,00	**0,00**	100	13,70	40	5,48	**19,18**
19.	318.4	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
20.	318.5	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
21.	318.6	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
22.	318.7	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
23.	318.8	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
24.	318.9	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
25.	332.1	10	0,00	**0,00**	110	15,07	50	6,85	**21,92**
26.	332.2	10	0,00	**0,00**	110	15,07	50	6,85	**21,92**
27.	332.3	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
28.	332.4-5	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
29.	332.6	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
30.	341.1	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
31.	341.2	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
32.	341.3	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
33.	342.1	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
34.	342.2	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
35.	342.3	10	0,00	**0,00**	120	16,44	40	5,48	**21,92**
36.	343.1	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	5,48	**20,55**
37.	343.2	10	0,00	**0,00**	100	13,70	40	5,48	**19,18**
38.	512.1	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
39.	512.2	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
40.	512.3	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
41.	512.4-5	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
42.	513.3	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
43.	513.4-5	10	0,00	**0,00**	130	17,81	70	9,59	**27,40**
44.	513.7	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
45.	513.8	10	0,00	**0,00**	130	17,81	50	6,85	**24,66**
46.	514.1	10	0,00	**0,00**	150	20,55	50	6,85	**27,40**
47.	514.5	10	0,00	**0,00**	140	19,18	50	6,85	**26,03**
48.	521	10	0,00	**0,00**	120	16,44	50	6,85	**23,29**
49.	522.1	10	0,00	**0,00**	120	16,44	50	6,85	**23,29**
50.	841.6	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
51.	842.7	10	0,00	**0,00**	140	19,18	50	6,85	**26,03**
52.	842.8	10	0,00	**0,00**	150	20,55	50	6,85	**27,40**
53.	843.1	10	0,00	**0,00**	130	17,81	40	5,48	**23,29**
54.	845.1	10	0,00	**0,00**	110	15,07	30	4,11	**19,18**
55.	845.3	10	0,00	**0,00**	110	15,07	30	4,11	**19,18**
56.	851.1	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	4,11	**20,55**
57.	851.2	10	0,00	**0,00**	110	15,07	40	4,11	**20,55**

Lp.		Grupa E										Za grupę B pkt.bon	Za grupę B pkt.bon
		Przejezd. (s) [1-3]	[pkt.]	Przejezd. (w) [1-3]	[pkt.]	Drożnia [km/km^2]	[pkt.]	Opad atm. [mm]	[pkt.]	Pok. śnieżna [cm]	[pkt.]		
1.	313.3	2	25,00	3	50,00	54	14,62	100	0,00	10	0,00	39,62	64,52
2.	313.5	2	25,00	3	50,00	42	16,92	100	0,00	10	0,00	41,92	65,92
3.	313.6	2	25,00	3	50,00	54	14,62	100	0,00	10	0,00	39,62	64,52
4.	314.4	3	50,00	3	50,00	42	16,92	90	0,00	10	0,00	66,92	66,92
5.	314.5	3	50,00	3	50,00	62	13,08	90	0,00	10	0,00	63,06	63,08
6.	314.6-7	2	25,00	2	25,00	43	16,73	90	0,00	10	0,00	41,73	41,73
7.	314.8	3	50,00	3	50,00	25	20,19	90	0,00	10	0,00	70,19	70,19
8.	314.9	2	25,00	2	25,00	54	14,62	90	0,00	10	0,00	39,62	39,62
9.	315.2	2	25,00	2	25,00	61	13,27	90	0,00	10	0,00	38,27	36,27
10.	315.3	3	50,00	3	50,00	25	20,19	90	0,00	10	0,00	70,19	70,19
11.	315.4	1	0,00	1	0,00	45	16,35	90	0,00	10	0,00	16,35	16,35
12.	315.5	1	0,00	2	25,00	72	11,15	90	0,00	10	0,00	11,15	36,15
13.	315.6	1	0,00	2	25,00	25	20,19	90	0,00	10	0,00	20,19	45,19
14.	315.7-8	1	0,00	1	0,00	48	15,77	90	0,00	10	0,00	15,77	15,77
15.	315.9	1	0,00	2	25,00	70	11,54	90	0,00	10	0,00	11,54	36,54
16.	317.7	1	0,00	1	0,00	70	11,54	70	0,00	10	0,00	11,54	11,54
17.	318.1-2	1	0,00	2	25,00	60	13,46	70	0,00	10	0,00	13,46	38,46
18.	318.3	1	0,00	1	0,00	40	17,31	70	0,00	10	0,00	17,31	17,31
19.	318.4	1	0,00	1	0,00	40	17,31	90	0,00	10	0,00	17,31	17,31
20.	318.5	1	0,00	1	0,00	77	10,19	90	0,00	10	0,00	10,19	10,19
21.	318.6	1	0,00	2	25,00	40	17,31	90	0,00	10	0,00	17,31	42,31
22.	318.7	1	0,00	2	25,00	90	7,69	90	0,00	10	0,00	7,69	32,69
23.	318.8	1	0,00	2	25,00	57	14,04	90	0,00	10	0,00	14,04	39,04
24.	318.9	1	0,00	1	0,00	46	16,15	90	0,00	10	0,00	16,15	16,15
25.	332.1	2	25,00	2	25,00	90	7,69	100	0,00	10	0,00	32,69	32,69
26.	332.2	2	25,00	2	25,00	90	7,69	100	0,00	10	0,00	32,69	32,69
27.	332.3	2	25,00	3	50,00	30	19,23	150	0,00	10	0,00	44,23	69,23
28.	332.4-5	3	50,00	3	50,00	30	19,23	150	0,00	10	0,00	69,23	69,23
29.	332.6	3	50,00	3	50,00	30	19,23	150	0,00	10	0,00	69,23	69,23
30.	341.1	3	50,00	3	0,00	130	0,00	100	0,00	10	0,00	50,00	50,00
31.	341.2	1	0,00	1	0,00	64	12,69	100	0,00	10	0,00	12,69	12,69
32.	341.3	1	0,00	1	0,00	100	5,77	100	0,00	10	0,00	5,77	5,77
33.	342.1	1	0,00	1	0,00	57	14,04	100	0,00	10	0,00	14,04	14,04
34.	342.2	2	25,00	2	25,00	65	12,50	100	0,00	10	0,00	37,50	37,50
35.	342.3	2	25,00	2	25,00	65	12,50	100	0,00	10	0,00	37,50	37,50
36.	343.1	2	25,00	2	25,00	69	11,73	100	0,00	10	0,00	36,73	36,73
37.	343.2	1	0,00	1	0,00	57	14,04	100	0,00	10	0,00	14,04	14,04
38.	512.1	2	25,00	2	25,00	120	1,92	100	0,00	10	0,00	26,92	26,92
39.	512.2	1	0,00	1	0,00	120	1,92	100	0,00	10	0,00	1,92	1,92
40.	512.3	2	25,00	2	25,00	120	1,92	100	0,00	10	0,00	26,92	26,92
41.	512.4-5	1	0,00	1	0,00	90	7,69	100	0,00	10	0,00	7,69	7,69
42.	513.3	2	25,00	2	25,00	120	1,92	100	0,00	10	0,00	26,92	26,92
43.	513.4-5	3	50,00	3	50,00	90	7,69	100	0,00	10	0,00	57,69	57,69
44.	513.7	2	25,00	2	25,00	60	13,46	100	0,00	10	0,00	38,46	38,46
45.	513.8	3	50,00	3	50,00	60	13,46	100	0,00	10	0,00	63,45	63,45
46.	514.1	2	25,00	2	25,00	70	11,54	150	0,00	10	0,00	36,54	36,54
47.	514.5	3	50,00	3	50,00	30	19,23	200	0,00	10	0,00	69,23	69,23
48.	521	2	25,00	2	25,00	57	14,04	150	0,00	10	0,00	39,04	39,04
49.	522.1	3	50,00	3	50,00	53	14,81	150	0,00	10	0,00	64,81	64,81
50.	841.6	1	0,00	2	25,00	44	16,54	90	0,00	10	0,00	16,54	41,54
51.	842.7	3	50,00	3	50,00	32	18,81	90	0,00	10	0,00	68,85	63,35
52.	842.8	3	50,00	3	50,00	40	17,31	90	0,00	10	0,00	67,31	67,31
53.	843.1	1	0,00	2	25,00	27	19,81	90	0,00	10	0,00	19,81	44,81
54.	845.1	1	0,00	2	25,00	49	15,58	90	0,00	10	0,00	15,58	40,58
55.	845.3	1	0,00	2	25,00	51	15,19	90	0,00	10	0,00	15,19	40,19
56.	851.1	2	25,00	2	25,00	57	14,04	90	0,00	10	0,00	39,04	39,04
57.	851.2	1	0,00	1	0,00	57	14,04	90	0,00	10	0,00	14,04	14,04

cd. załącznika 7

Lp.		Grupa F								Suma pośr.	Za grupę F	SUMA BONITACYJNA	
		Torfowiska		Wody		Lasy		Zabudowa					
		[%]	[pkt.]	[%]	[pkt.]	[%]	[pkt.]	[%]	[pkt.]			p.sucha	p.wilg
1.	313.3	9,50	9,50	8,18	8,18	26,9	26,90	5,43	5,43	50,01	50.03	116,30	141.30
2.	313.5	6,80	6,80	3,80	3,80	38,2	38,20	4,75	4,75	53,55	58.68	129,46	154.46
3.	313.6	4,70	4,70	8,31	8,31	24,0	24,00	8,00	8,00	45,01	37.53	102,80	127.80
4.	314.4	6,80	6,80	3,80	3,80	33,0	33,00	6,10	6,10	49,70	48.25	148,09	148.09
5.	314.5	5,30	5,30	3,68	3,68	33,28	33,28	5,00	5,00	47,26	43.15	138,14	138.14
6.	314.6-7	6,80	6,80	3,80	3,80	38,2	38,20	4,75	4,75	53,55	58.88	127,89	127.89
7.	314.8	9,50	9,50	8,10	8,10	40,0	40,00	4,20	4,20	61,80	79.59	179,61	179.81
8.	314.9	4,70	4,70	8,31	8,31	17,1	17,10	4,20	4,20	34,31	10.78	76,31	76.31
9.	315.2	3,40	3,40	2,96	2,96	17,7	17,70	5,41	5,41	29,47	0.00	63,82	61.82
10.	315.3	9,50	9,50	8,10	8,10	40,0	40,00	4,20	4,20	61,80	79.50	178,24	178.24
11.	315.4	4,30	4,30	2,62	2,62	42,5	42,50	2,00	2,00	51,42	53.55	97,81	97.81
12.	315.5	2,30	2,30	2,28	2,28	25,0	25,00	4,60	4,60	34,18	10.45	41,76	66.78
13.	315.6	5,50	5,50	7,10	7,10	40,0	40,00	4,10	4,10	56,70	66.75	109,49	134.49
14.	315.7-8	2,10	2,10	2,37	2,37	48,5	48,50	5,83	5,83	58,80	72.90	114,32	114.32
15.	315.9	2,10	2,10	4,00	4,00	19,4	19,40	4,70	4,70	30,20	0.50	34,59	59.59
16.	317.7	0,80	0,80	1,98	1,98	30,1	30,10	7,60	7,60	40,48	26.20	62,29	62.29
17.	318.1-2	2,00	2,00	1,80	1,80	22,4	22,40	5,20	5,20	31,40	3.50	37,14	62.14
18.	318.3	4,00	4,00	3,40	3,40	19,4	19,40	4,60	4,60	31,40	5.50	40,99	40.99
19.	318.4	2,00	2,00	3,40	3,40	19,4	19,40	4,60	4,60	29,40	0.00	45,86	45.86
20.	318.5	0,90	0,90	2,80	2,80	21,4	21,40	4,90	4,90	30,00	0.00	32,74	32.74
21.	318.6	8,00	8,00	4,50	4,50	30,0	30,00	4,30	4,30	46,80	42.00	80,86	105.86
22.	318.7	1,00	1,00	3,60	3,60	23,0	23,00	8,40	8,40	36,00	15.00	44,24	69.24
23.	318.8	1,50	1,50	1,32	1,32	23,0	23,00	5,43	5,43	31,25	3.13	38,71	64.71
24.	318.9	2,90	2,90	1,34	1,34	22,2	22,20	5,27	5,27	31,71	4.27	41,98	41.98
25.	332.1	0,20	0,20	1,45	1,45	20,0	20,00	10,11	10,11	31,76	4.40	99,01	99.01
26.	332.2	0,20	0,20	1,45	1,45	20,0	20,00	7,03	7,03	28,68	0.00	84,61	84.61
27.	332.3	0,01	0,01	1,45	1,45	40,0	40,00	3,00	3,00	44,46	36.15	175,04	200.04
28.	332.4-5	0,01	0,01	1,45	1,45	40,0	40,00	3,30	3,30	44,76	36.90	190,79	190.79
29.	332.6	0,01	0,01	1,45	1,45	40,0	40,00	2,21	2,21	43,67	34.18	198,06	198.06
30.	341.1	0,50	0,50	2,46	2,46	28,2	28,20	13,60	13,60	44,76	36.90	114,19	114.19
31.	341.2	2,50	2,50	1,14	1,14	31,5	31,50	6,33	6,33	41,47	28.68	68,65	68.65
32.	341.3	0,01	0,01	1,40	1,40	28,5	28,50	5,80	5,80	35,41	13.53	52,58	52.58
33.	342.1	0,01	0,01	1,40	1,40	31,5	31,50	5,80	5,80	38,71	21.78	63,73	63.73
34.	342.2	1,00	1,00	1,09	1,09	27,3	27,30	6,18	6,18	35,57	13.93	79,34	79.34
35.	342.3	1,00	1,00	1,09	1,09	27,3	27,30	6,18	6,18	35,57	13.93	113,34	113.34
36.	343.1	3,70	3,70	1,98	1,98	15,9	15,90	5,04	5,04	26,62	0.00	65,28	65.28
37.	343.2	4,00	4,00	0,86	0,86	22,5	22,50	5,03	5,03	32,39	5.98	47,19	47.19
38.	512.1	0,01	0,01	2,40	2,40	31,5	31,50	7,70	7,70	41,61	29.03	82,61	82.61
39.	512.2	0,01	0,01	2,40	2,40	27,3	27,30	7,70	7,70	37,41	15.53	47,11	47.11
40.	512.3	0,01	0,01	2,40	2,40	27,3	27,30	13,7	13,7	43,41	33.53	87,11	87.11
41.	512.4-5	0,40	0,40	1,38	1,38	24,1	24,10	5,52	5,52	31,40	3.50	36,48	36.48
42.	513.3	0,40	0,40	1,60	1,60	16,5	16,50	8,30	8,30	26,80	0.00	81,58	81.58
43.	513.4-5	0,40	0,40	1,60	1,60	41,3	41,30	6,40	6,40	49,70	49.36	194,34	194.34
44.	513.7	1,00	1,00	1,92	1,92	40,0	40,00	5,53	5,53	48,45	49.15	139,24	139.24
45.	513.8	1,00	1,00	1,92	1,92	40,5	40,50	5,53	5,53	56,95	67.36	195,49	195.49
46.	514.1	0,40	0,40	1,60	1,60	41,3	41,30	4,53	4,53	57,83	44.68	148,51	148.51
47.	514.5	0,01	0,01	1,80	1,80	41,3	41,30	4,00	4,00	47,11	42.78	238,03	238.03
48.	521	0,03	0,03	1,57	1,57	22,5	22,50	4,43	4,43	28,53	0.00	82,33	82.33
49.	522.1	0,03	0,03	1,57	1,57	48,5	48,50	4,43	4,43	24,53	61.33	209,42	209.42
50.	841.6	6,50	6,50	4,55	4,55	30,8	30,80	4,10	4,10	45,95	39.85	87,70	112.70
51.	842.7	10,6	10,60	7,82	7,82	31,9	31,90	4,70	4,70	55,02	62.65	165,42	165.42
52.	842.8	13,5	13,50	6,70	6,70	30,8	30,80	4,40	4,40	55,40	63.60	166,20	166.20
53.	843.1	8,50	8,50	0,99	0,99	31,7	31,70	5,48	5,48	46,67	44.68	86,77	111.77
54.	845.1	8,00	8,00	1,70	1,70	22,4	22,40	5,20	5,20	37,30	14.25	54,01	79.01
55.	845.3	11,8	11,80	1,89	1,89	24,5	24,50	5,18	5,18	43,37	33.43	68,80	93.80
56.	851.1	4,00	4,00	0,86	0,86	22,5	22,50	5,40	5,40	32,76	6.90	72,49	72.49
57.	851.2	4,00	4,00	0,86	0,86	22,5	22,50	5,40	5,40	32,76	6.90	47,49	47.49

Załącznik 8

Model obrony powietrznej związku taktycznego dla potrzeb badań

Weryfikację czynników fizycznogeograficznych dla potrzeb pracy przeprowadzłem stosując kryterium wpływu wyselekcjonowanych czynników fizycznogeograficznych na możliwości bojowe, dlatego funkcjonowanie systemu OP OZT w szczególnych warunkach fizycznogeograficznych badałem porównując możliwości bojowych tego systemu podczas jego funkcjonowania w warunkach przeciętnych i warunkach szczególnych.

Możliwości bojowe to zespół wskaźników określających zdolność systemu OP OZT do wykonania zadań[239]. Możliwości bojowe zależą w głównej mierze od stanu osobowego oraz sprzętu i najczęściej spotykany jest podział na:

1. możliwości:
    - ogniowe;
    - rozpoznania;
    - manewrowe.
2. typy wskaźników:
    - przestrzenne;
    - czasowe;
    - probabilistyczne (skuteczności).
3. element struktury systemu OP OZT:
    - możliwości kompanii dowodzenia Szefa OPL ZT;
    - możliwości pplot;
        - możliwości baterii dowodzenia;

---

[239] Kobierski J.: Kierowanie ogniem systemu obrony przeciwlotniczej oddziału ogólnowojskowego. Sztab Gen WP. Warszawa 1993. s. 66

- możliwości baterii startowych;
- możliwości dywizjonu przeciwlotniczego;
- możliwości baterii technicznej;
- możliwości pododdziałów logistycznych oddziału rakiet.

- możliwości dywizjonu przeciwlotniczego oddziału ogólnowojskowego:
  - możliwości plutonu dowodzenia;
  - możliwości baterii armat ZSU-23-4;
  - możliwości baterii armat ZU-23-2;
  - możliwości baterii armat S-60.
- możliwości pododdziałów ogólnowojskowych w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej.

W wyniku przeprowadzonej analizy literatury z zakresu obrony przeciwlotniczej[240] opracowałem, przedstawiony poniżej, podstawowy wykaz czynników charakteryzujących możliwości poszczególnych elementów systemu OP.

I. **Możliwości ogniowe** charakteryzują:

A. Prawdopodobieństwo rażenia celu:

- jedną rakietą;
- n- rakietami;
- jedną rakietą w warunkach zakłóceń.

---

[240] Domaszewski K.: Obrona przeciwlotnicza związku taktycznego. AON. Warszawa 1992.
Kobierski J.: Kierowanie ogniem systemu obrony przeciwlotniczej oddziału ogólnowojskowego. Sztab Gen WP. Warszawa 1993
Obrona przeciwlotnicza wojsk na szczeblach taktycznych. Podręcznik. ASG WP. Warszawa 1982.
Obrona przeciwlotnicza wojsk, podręcznik część I. AON Warszawa 1994.
Pułk rakiet przeciwlotniczych KUB /OSA/ w działaniach bojowych. ASG WP. Warszawa 1984.
Poradnik Szefa OPL w zakresie dowodzenia siłami i środkami OPL ogólnowojskowego związku taktycznego. Szefostwo Wojsk OPL POW. Bydgoszcz 1992

- n- rakietami w warunkach zakłóceń.

B. Rozmiary strefy rażenia (startu) zestawu, w granicach której cele powietrzne mogą być ostrzelane i niszczone z odpowiednim prawdopodobieństwem, nie mniejszym od założonego;

- dalsza granica strefy rażenia;
- bliższa granica strefy rażenia;
- dolna granica strefy rażenia;
- górna granica strefy rażenia;
- parametr graniczny strefy rażenia;
- dalsza granica strefy startu (otworzenia ognia);
- bliższa granica strefy startu (otworzenia ognia);
- dolna granica strefy startu (otworzenia ognia);
- górna granica strefy startu (otworzenia ognia);

C. Liczba celów, które mogą być ostrzelane

- jednocześnie przez zestaw - liczba kanałów celowania;
- w określonym czasie - cykl strzelania;
- posiadanym zapasem rakiet amunicji.

D. Wartość przeciętną (średnią oczekiwaną) zniszczonych ŚNP;

E. Liczba ŚNP którym może przeciwstawić się zgrupowanie z żądaną efektywnością;

F. Efektywności OP;

G. Skuteczność OP;

H. Czas przebywania zestawu w gotowości do prowadzenia ognia;

II. **Możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego** charakteryzują się:

A. Odległość wykrywania celów powietrznych na poszczególnych

wysokościach przez środki rozpoznania:

- odległość wykrywania na 50 m;
- odległość wykrywania na 100 m;
- odległość wykrywania na 200 m;
- odległość wykrywania na 500 m;
- odległość wykrywania na 1000 m;
- odległość wykrywania na 5000 m;

B. Ilość przekazywanej informacji

- dyskretność przekazywania informacji (sposobem planszetowo-fonicznym);
- dyskretność przekazywania informacji (sposobem zautomatyzowanym).
- czas przekazania informacji od źródła do decydenta (środka ogniowego)

C. Jakość informacji o sytuacji powietrznej w warunkach zakłóceń radioelektronicznych.

- odporność na zakłócenia pasywne;
- odporność na zakłócenia aktywne:

  a. szumowe;

  b. impulsowe

  - niesynchroniczne;
  - synchroniczne;

D. Wymagana odległość wykrywania celów powietrznych przez RSWP:

- na potrzeby kierowania ogniem;
- na potrzeby ostrzegania i alarmowania.

E. Możliwości identyfikacji celów powietrznych:

F. Zdolność przekazywania informacji[241] .

III. MOŻLIWOŚCI MANEWROWE:

A. Oddalenie pierwszej linii sił od linii styczności wojsk;

B. Czas zmiany ugrupowania:

- czas przejścia w gotowość do otwarcia ognia z różnych stopni gotowości bojowej;
- czas przejścia z położenia marsowego w bojowe;
- czas przejścia z położenia bojowego w marsowe;
- czas rozwijania sprzętu;
- czas zwijania sprzętu;

C. Prędkością marszu do nowych rejonów działań bojowych:

- po drogach gruntowych;
- po drogach utwardzonych;

D. Możliwościami marsowymi oraz zapasem materiałów pędnych i smarów:

- czas pracy urządzeń;
- zasięg przebytej drogi.

E. Zdolnością pokonywania terenu:

- głębokość brodów;
- szerokość rowów;
- wysokość stopnia;
- nośność mostów (promów);
- wymagana wysokość wiaduktów;

---

[241] Zdolność informacyjna kompanii dowodzenia szefa OPL ZT zależy od zdolności informacyjnej pracujących stacji radiolokacyjnych, możliwości pracy operatorów, planszecistów oraz liczby kanałów przesyłowych łączności.

F. Możliwości transportowe:

- liczba rakiet i amunicji przeciwlotniczej.

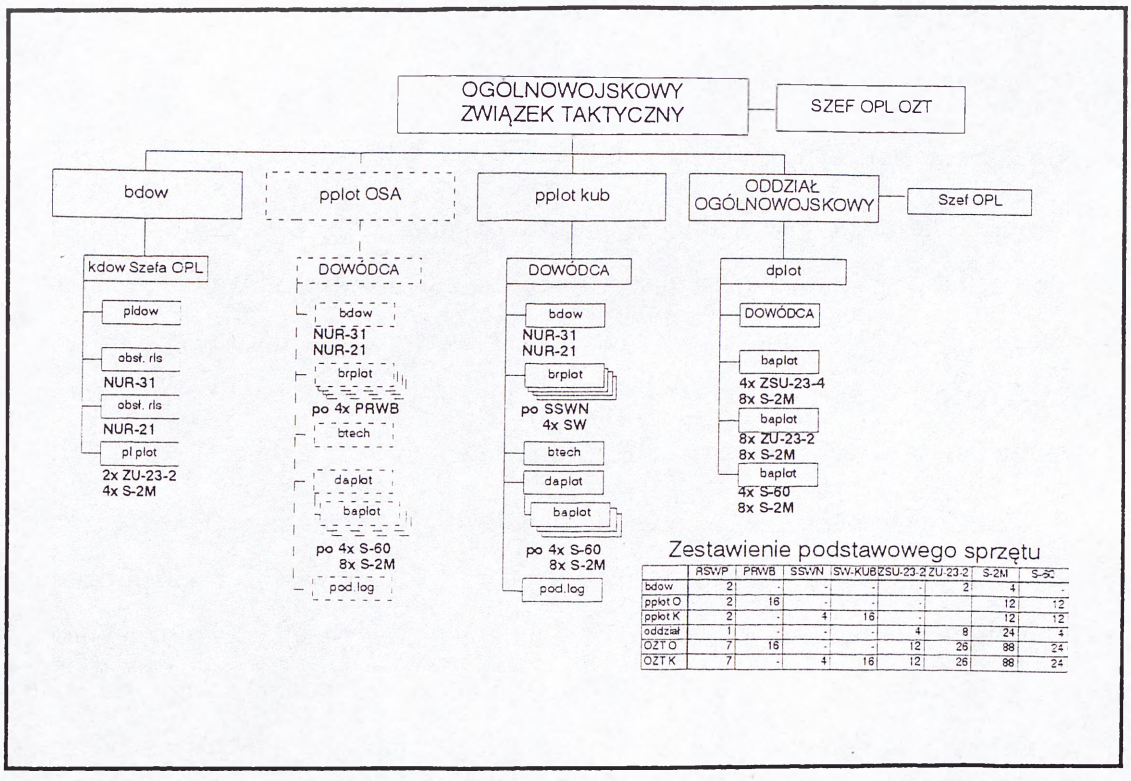
IV.Możliwości techniczne:

A. W pododdziałach przygotowania rakiet :

- czas potrzebny na przygotowanie pierwszej rakiety;
- liczba potoków technologicznych;
- wydajność potoku technologicznego;
- dobowe możliwości przygotowania rakiet.

Po ustaleniu zakresu opisu możliwości bojowych dokonałem opisu OP OZT przyjmując, że OZT jest związkiem taktycznym w strukturach którego występują oddział i pododdziały przeciwlotnicze będące zasadniczymi elementami systemu OP OZT. Na możliwości bojowe OP OZT składają się możliwości:

- kompanii dowodzenia;
- pułku przeciwlotniczego (jednego z dwóch):
  - małego zasięgu;
  - bliskiego zasięgu.
- dywizjonów przeciwlotniczych oddziałów ogólnowojskowych;
- innych pododdziałów (nie przeciwlotniczych) w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej;



Rysunek 69. Struktura OZT do zadań OP

Powyższe założenia pozwoliły mi dokonać opisu **możliwości bojowych OZT (w aspekcie przeciwlotniczym).**

Zadania obrony przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza w ogólnowojskowym związku taktycznym prowadzą wszystkie oddziały i pododdziały jednak w różnym zakresie. Zasadniczą rolę pełnią specjalistyczne oddział rakiet, pododdział dowodzenia oraz pododdziały rakietowa - artyleryjskie oddziałów ogólnowojskowych. Pozostałe pododdziały realizują zadania obrony powietrznej w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej.

Zasadniczym źródłem rozpoznania przeciwnika powietrznego w OZT jest kompania dowodzenia Szefa OPL. W strukturach kompanii występuje pluton przeciwlotniczy w składzie dwu armat ZU-23-2 i czterech przenośnych zestawów rakietowych S-2M. Prawdopodobieństwo rażenia celu takim plutonem wynosi około 0.35. Rozmiary strefy rażenia są „sumą" stref ognia pzr S-2M i armat ZU-23-2 i wynoszą:

- dalsza granica strefy rażenia 4700 m;

- bliższa granica strefy rażenia 0 m;
- dolna granica strefy rażenia 0 m;
- górna granica strefy rażenia 2300 m;

Pluton posiada możliwości jednocześnie ostrzelania 2 celów, w cyklu strzelania 30 - 60 sekund. Posiadanym zapasem rakiet amunicji może oddziaływać 4 razy rakietami i 8-10 razy amunicją artyleryjską. Prawdopodobna wartość przeciętna (średnią oczekiwaną) zniszczonych ŚNP wynosi 0,1 ŚNP, a liczba ŚNP którym może przeciwstawić się zgrupowanie z żądaną efektywnością wynosi jeden ŚNP;

Zasadniczym przeznaczeniem kompanii dowodzenia jest zabezpieczenie Szefa OPL ZT w informację radiolokacyjną. Jego **możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego** zależą od charakterystyk stacji radiolokacyjnych najczęściej są to stacje typu NUR-21, NUR-31, charakteryzują się one następującymi odległościami wykrywania celów powietrznych na poszczególnych wysokościach

	NUR-21	NUR-31
odległość wykrywania na 50 m	28	19
odległość wykrywania na 100 m	44	28
odległość wykrywania na 200 m;	49	38
odległość wykrywania na 500 m;	75	75
odległość wykrywania na 1000 m	93	93
odległość wykrywania na 5000 m;	114	140

W kompanii istnieją możliwości przekazania informacji o 10 obiektach na minutę, gdy kompania będzie wyposażona w wóz dowodzenia DP-10 liczba ta wzrośnie do 31 celów co 4 sekundy. Czas przekazania informacji od źródła (stacji radiolokacyjnych) do decydenta (wyjścia z kompanii) wynosi do 60 sekund.

Jakość informacji o sytuacji powietrznej w warunkach zakłóceń radioelektronicznych ze względu na typ stacji NUR które są jednymi z najnowocześniejszych stacji radiolokacyjnych na świecie, jest bardzo dobra gdyż stacje te posiadają układy przeciwzakłóceniowe we wszystkich grupach zakłóceń, a ich podstawową zaleta jest praca z „kompensacją" impulsu - utrudnia to w zasadniczy sposób wejście do odbiornika sygnałów z innej stacji, w tym ze źródła

zakłóceń.

Przyjmując, na podstawie obliczeń, że wymagana odległość wykrywania celów powietrznych przez RSWP w OZT wynosi około 65 km, kompania jest w stanie zapewnić kierowanie ogniem do celów lecących na wysokościach powyżej 400 m;

Natomiast dla potrzeb ostrzegania i alarmowania gdzie rubież wynosi około 40 km zapewnia czasowe informacji ostrzegania i alarmowania jest możliwa w stosunku do celów powietrznych lecących na wysokościach powyżej 100 m.

Wszystkie stacje posiadają możliwości identyfikacji celów powietrznych za pomocą urządzeń typu NRZ, dotychczas są montowane urządzenia pracujące w systemie „KREMLI".

Kompania dowodzenia Szefa OPL ZT jest pododdziałem manewrowym a jego **możliwości manewrowe** są następujące.

Oddalenie pierwszej linii stacji radiolokacyjnych od linii styczności wojsk wynosi około 10 - 15 km. Czas zmiany ugrupowania wynosi od 60 do 90 minut, o tym czasie decyduje czas rozwijania i zwijania środków łączności (R-137)

Prędkością marszu do nowych rejonów działań bojowych po drogach gruntowych wynosi 20 - 25 km/h a po drogach utwardzonych 25 - 35 km/h. Z zapasem materiałów pędnych i smarów kompania ma możliwość - 8-12 godz. pracy oraz przebycia 500 km Poważnym ograniczeniem możliwości manewrowych jest zdolność pokonywania brodów o głębokość tylko do 60 cm, mostów o nośności ponad 19 ton oraz wymagana jest minimalna wysokość wiaduktów ponad 4,13 m

Zasadnicze zadania zwalczania przeciwnika powietrznego realizuje pułk przeciwlotniczy. W etacie OZT występują dwa typy oddziałów przeciwlotniczych:

- pułk przeciwlotniczy małego zasięgu KUB;
- pułk przeciwlotniczy bliskiego zasięgu OSA.

Oddziały te różnią się od siebie w zasadniczy sposób.

Dla **pułku przeciwlotniczego małego zasięgu KUB** możliwości ogniowe charakteryzują się: Prawdopodobieństwem rażenia celu jedną rakietą w granicach od 0,5 do 0,8 w zależności od charakteru lotu celu i intensywności zakłóceń.

Rozmiary strefy rażenia zestawu, w granicach której cele powietrzne mogą być ostrzelane i niszczone z odpowiednim prawdopodobieństwem, nie mniejszym od założonego są następujące:

- dalsza granica strefy rażenia 24 km;
- bliższa granica strefy rażenia 3,5 km;
- dolna granica strefy rażenia 30 m;
- górna granica strefy rażenia do 14 km;
- parametr graniczny strefy rażenia 15 km.

Oddział rakiet posiada cztery baterie rakiet i dywizjon przeciwlotniczy i może jednocześnie ostrzelać cztery cele bateriami rakiet w cyklu 90 sekund oraz do trzech celów w cyklu 30 sekund.

Przeciętną (średnią oczekiwaną) wartość zniszczonych ŚNP wynosi 5,2.

Zestaw w gotowości do prowadzenia ognia może przebywać całą dobę, potrzebne jest jednak zabezpieczenie odpowiedniej ilości paliwa oraz rotacja rakiet na wyrzutniach gdyż w zależności od temperatury otoczenia rakieta może być w rodzaju pracy CEL (w gotowości do prowadzenia ognia) od 5 do 20 minut jednorazowo.

Możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego realizowane są przez baterie dowodzenia i baterie startowe. Możliwości baterii dowodzenia są analogiczne jak kompanii dowodzenia Szefa OPL ZT gdyż wyposażone są one również w stacje typu NUR-21 i NUR-31. W bateriach rakiet zadania rozpoznania przeciwnika powietrznego realizują Stacje SSWN. Mogą one wykrywać cele powietrzne na odległości 65 km.

Stacje te są stacjami opracowującymi dane o jednym celu i dane o nim w sposób zautomatyzowany przekazuje do samobieżnych wyrzutni. Jakość informacji o

sytuacji powietrznej uwarunkowana jest intensywnością zakłóceń radioelektronicznych. Stacje odporne są na zakłócenia pasywne oraz częściowo na zakłócenia aktywne.

Pułk przeciwlotniczy KUB jest bardzo manewrowym oddziałem, jego możliwości manewrowe są następujące

Oddalenie pierwszej linii baterii od linii styczności wojsk wynosi od 3-5 km w natarciu do 5-7 km w obronie. Czas przejścia w gotowość do otwarcia ognia z położenia marszowego wynosi do 40 minut dla baterii dowodzenia i 7 minut dla baterii rakiet. Należy jednak zaznaczyć, że do czasu osiągnięcia gotowości przez stanowisko dowodzenia jego zadania wypełniać może zapasowe stanowiska dowodzenia lub baterie rakiet mogą pracować autonomicznie.

Prędkością marszu do nowych rejonów działań bojowych po drogach gruntowych wynosi 20 - 25 km/h a po drogach utwardzonych 25 - 35. km/h. Z zapasem materiałów pędnych i smarów kompania ma możliwość - 6 godz. pracy oraz przebycia 350 km. Tak mały zasięg ograniczony jest przez typ podwozi SSWN i SW w bateriach rakiet, gdyż są to podwozia czołgowe których jednostki napędowe - silniki czołgowe - zużywają po około 140 litrów oleju napędowego na 100 km. Bardzo dużo paliwa zużywają również gazo-turbiny wytwarzające energię elektryczną zasilającą aparaturę, zużywają one od 40 do 92 litrów na godziną pracy. Pojazdy przystosowane są pokonywania brodów o głębokość tylko do 60 cm, mostów o nośności ponad 20 ton.

Opisując możliwości pułku przeciwlotniczego należy również opisać możliwości baterii technicznej. Bateria przygotowuje pierwszą rakietą w po 120 minutach następne rakiety schodzą z potoku technologicznego co 15 minut (dwoma potokami) i 30 minut (jednym potokiem). W przeciągu doby bateria techniczna ma możliwości przygotowania 21 rakiet. Poza przygotowaniem rakiet do strzelania jednym z ważnych zdań baterii technicznej jest transport 0.5 jo. pułku, pamiętając że w bateriach rakiet przewożone jest 1,5 jo bateryjnej, w pułku istnieją możliwości transportu 2 jo rakiet.

Drugim rodzajem oddziału przeciwlotniczego jaki może występować w

strukturach OZT jest **pułku przeciwlotniczego bliskiego zasięgu OSA** którego możliwości ogniowe charakteryzują się następującymi parametrami. Prawdopodobieństwem rażenia celu jedną rakietą w granicach od 0,4 do 0,7 w zależności od charakteru lotu celu i intensywności zakłóceń.

Rozmiary strefy rażenia zestawu, w granicach której cele powietrzne mogą być ostrzelane i niszczone z odpowiednim prawdopodobieństwem, nie mniejszym od założonego są następujące:

- dalsza granica strefy rażenia 10,5 km;
- bliższa granica strefy rażenia 1,5 km;
- dolna granica strefy rażenia 25 m;
- górna granica strefy rażenia do 5 km;
- parametr graniczny strefy rażenia 6 km.

Oddział rakiet posiada cztery baterie rakiet po cztery przeciwlotnicze rakietowe wozy bojowe (PRWB) i dywizjon przeciwlotniczy. Może jednocześnie ostrzelać 16 celów bateriami rakiet w cyklu 60 sekund oraz do trzech celów dywizjonem w cyklu 30 sekund.

Przeciętną (średnią oczekiwaną) wartość zniszczonych ŚNP wynosi 7,2.

Zestaw w gotowości do prowadzenia ognia może przebywać całą dobę, potrzebne jest jednak zabezpieczenie odpowiedniej ilości paliwa.

Możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego realizowane są przez baterie dowodzenia i baterie startowe. Możliwości baterii dowodzenia są analogiczne jak kompanii dowodzenia Szefa OPL ZT gdyż wyposażone są one również w stacje typu NUR-21 i NUR-31. W bateriach rakiet zadania rozpoznania przeciwnika powietrznego realizują PRWB. Mogą one wykrywać cele powietrzne na odległości 45 km.

Stacje te są stacjami opracowującymi dane do strzelania o jednym celu. Jakość informacji o sytuacji powietrznej uwarunkowana jest intensywnością zakłóceń radioelektronicznych. Stacje odporne są na zakłócenia pasywne oraz częściowo

na zakłócenia aktywne.

Pułk przeciwlotniczy OSA jest bardzo manewrowym oddziałem, jego możliwości manewrowe są następujące:

. Oddalenie pierwszej linii baterii od linii styczności wojsk wynosi od 1,5-3 km w natarciu do 3-5 km w obronie. Czas przejścia w gotowość do otwarcia ognia z położenia marszowego wynosi do 40 minut dla baterii dowodzenia i kilka sekund dla PRWB, gdyż mogą one pracować podczas marszu i tylko na czas bezpośredniego przygotowania strzelania i odlotu rakiety do celu muszą się zatrzymać.. Należy jednak zaznaczyć, że do czasu osiągnięcia gotowości przez stanowisko dowodzenia jego zadania wypełniać może zapasowe stanowisko dowodzenia lub baterie rakiet mogą pracować autonomicznie.

Prędkością marszu do nowych rejonów działań bojowych po drogach gruntowych wynosi 20 - 25 km/h a po drogach utwardzonych 25 - 35 km/h. Z zapasem materiałów pędnych i smarów kompania ma możliwość - 8 godz. pracy oraz przebycia 500 km. Pojazdy przystosowane są pokonywania brodów o głębokość tylko do 60 cm, mostów o nośności ponad 20 ton.

Opisując możliwości pułku przeciwlotniczego należy również opisać możliwości baterii technicznej. Bateria przygotowuje pierwszą rakietą w po 100 minutach następne rakiety schodzą z potoku technologicznego co 20 minut. W przeciągu doby bateria techniczna ma możliwości przygotowania 20 rakiet. Poza przygotowaniem rakiet do strzelania jednym z ważnych zdań baterii technicznej jest transport 0.5 jo pułku, pamiętając że w bateriach rakiet przewożone jest 2 jo bateryjnej, w pułku istnieją możliwości transportu 2,5 jo rakiet.

W oddziałach ogólnowojskowych zasadniczym pododdziałem prowadzącym walkę ze ŚNP jest **dywizjon przeciwlotniczy oddziału** ogólnowojskowego. Jego strukturę stanowi pluton dowodzenia - wyposażony w stację radiolokacyjną typu NUR-21, trzy baterie artylerii przeciwlotniczej, pierwsza armat ZSU-24-4, druga armat ZU-23-2 i trzecia armat S-60. We wszystkich bateriach występują plutony przenośnych zestawów rakietowych S-2M. **Możliwości ogniowe** dla poszczególnych pododdziałów i rodzajów sprzętu są następujące:

Prawdopodobieństwo rażenia celu:

dla armaty ZSU-23-4 (wóz bojowy)	-	0.25;
dla armaty ZU-23-2 (pluton dwie armaty)	-	0.05;
dla armaty S-60 (bateria 4 armaty)	-	0.25;
dla pzr S-2M (drużyna cztery pzr)	-	0.3.

Rozmiary strefy rażenia dywizjonu są następujące:

- dalsza granica strefy rażenia wynosi od 2500 m dla armat ZU-23-2 i ZSU-23-4 do 6000 m dla armaty S-60;
- bliższa granica strefy rażenia wynosi od 0 dla zestawów artyleryjskich do 600 m dla pzr S-2M;
- dolna granica strefy rażenia wynosi od 0 dla zestawów artyleryjskich do 50 m dla pzr S-2M;
- górna granica strefy rażenia wynosi od 1500 m dla armat ZSU-23-4 i ZU-23-2 do 5500 m dla armaty S-60;

Liczba celów, które mogą być ostrzelane jednocześnie przez zestaw - liczba kanałów celowania jest następująca;

dwa	x	pluton armat ZU-23-2	2;
dwa	x	pluton armat ZSU-23-4	2;
jedna	x	bateria armat S-60	1;
sześć	x	drużyna pzr S-2M	6.
Razem		11 kanałów celowania	

Czas trwania cykl strzelania wynosi:

dla armat ZSU-23-4	- 30-50s;
dla armat ZU-23-2	- 30s;
dla armat S-60	- 60-90s
dla pzr S-2M	- 30s.

Posiadanym zapasem rakiet amunicji poszczególne zestawy mogą oddziaływać następującą ilość razy:

armaty ZSU-23-4 - 8-10;
armaty ZU-23-2 - 8-10;
armaty S-60 - 60-90;
pzr S-2M - 1 .

Wartość przeciętną (średnią oczekiwaną) zniszczonych ŚNP dywizjonu wynosi 0,5 ŚNP;

Czas przebywania zestawu w gotowości do prowadzenia ognia ograniczony jest tylko możliwościami obsług

Możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego należy określić osobno dla rozpoznania wzrokowego i rozpoznania radioelektronicznego. Możliwości stacji NUR-21 podałem opisując możliwości kompanii dowodzenia Szefa OPL ZT, dlatego teraz ograniczę się do rozpoznania wzrokowego.

Odległość wykrywania celów powietrznych uzależniona jest od stanu pogody i „uzbrojenia" oka i wynosi do 8000 m z wykorzystaniem lornetki i do 5000 „gołym" okiem. Informacja o obiekcie powietrznym jest wystarczająca do otwarcia ognia przez środki ogniowe będące w gotowości do prowadzenia ognia.

Dywizjon przeciwlotniczy pod względem manewrowości dorównuje tylko niektórym pododziałom które może osłaniać, Posiada on o wiele mniejsze możliwości od batalionu zmechanizowanego na BWP czy batalionu czołgów. Należy jednak zauważyć, że pododdziały dywizjonu przeciwlotniczego nie działają w ugrupowaniu BWP czy czołgów podczas działań lecz w pewnej odległości za nimi.

Oddalenie pierwszej linii baterii od linii styczności wojsk wynosi około 600 m

Czas przejścia w gotowość do otwarcia ognia z położenia marszowego wynosi kilkanaście sekund.

Prędkością marszu do nowych rejonów działań bojowych po drogach gruntowych wynosi 20 - 25 km/h a po drogach utwardzonych 25 - 35 km/h. Z zapasem materiałów pędnych i smarów kompania ma możliwość przebycia 500 km. Pojazdy przystosowane są pokonywania brodów o głębokość tylko do 90 cm,

mostów o nośności ponad 10 ton (z wyjątkiem NUR-21 i ZSU-23-4 - 20 ton).

Pozostałe oddziały i pododdziały OZT realizują zadania obrony powietrznej poprzez realizację przedsięwzięć w ramach **powszechnej obrony przeciwlotniczej**[242].

Prawdopodobieństwo rażenia celów powietrznych w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej niespecjalistycznym uzbrojeniem podobnie jak Liczba celów, które mogą być ostrzelane i Wartość przeciętną (średnią oczekiwaną) zniszczonych ŚNP jest niemierzalne.

Możliwości rozpoznania przeciwnika powietrznego w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej można utożsamić z możliwościami rozpoznania wzrokowego.

Odległość wykrywania celów powietrznych na poszczególnych wysokościach utożsamiana jest z rozpoznaniem przez środki rozpoznania: wzrokowego:

odległość wykrywania nieuzbrojonym okiem - 5000 m;

odległość wykrywania z wykorzystaniem przyrządów optycznych - 8000 m.

Możliwości manewrowe oddziałów i pododdziałów prowadzących działalność w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej jest z założenia taka sama jak bronionego obiektu gdyż jest to ten sam obiekt.

---

[242] Opracowałem na podstawie:
Domaszewski K.: Powszechna obrona przeciwlotnicza Rzeczpospolitej Polskiej. Studium teoretyczne. AON. Warszawa 1995

Załącznik 9

Modernizacja programu komputerowego WSPOMAGANIE

W niniejszym załączniku przedstawiłem skonstruowane przeze mnie narzędzie - aplikacje do programu komputerowego WSPOMAGANIE PLANOWANIA OBRONY POWIETRZNEJ[243]. Załącznik obejmuje opis sposobu dokonywania obliczeń oraz sposobu wykorzystania narzędzia.

Obliczenie wskaźnika efektywności i skuteczności OP OZT wymaga dokonania szeregu obliczeń, do których niezbędne jest wykorzystanie techniki mikrokomputerowej[244]. Obliczeń tych można dokonać między innymi przy użyciu programu komputerowego WSPOMAGANIE PLANOWANIA OBRONY POWIETRZNEJ. W programie obliczenia są dokonywane w oparciu o wzory (8 - 10) przedstawione w podrozdziale 2.2. Nie uwzględnione są jednak wzory (11 - 14), które umożliwiają określenie wpływu warunków fizyczno-geograficznych na system OP OZT. Uwzględnienie tych wzorów wymagało aktualizacji programu.

Podstawową wyliczaną wartością w nowej wersji programu jest współczynnik uwzględniający wpływ czynników fizycznogeograficznych na możliwości bojowe OP OZT za pomocą niżej przedstawionego wzoru:

$$KW_{sam} = KW_{sam1} \bullet KW_{sam2} \bullet KW_{sam3} \bullet .... \bullet KW_{samn} \quad ;$$

gdzie:

$Kw_{sam\ n}$ - współczynnik uwzględniający wpływ n-tego czynnika fizycznogeograficznych.

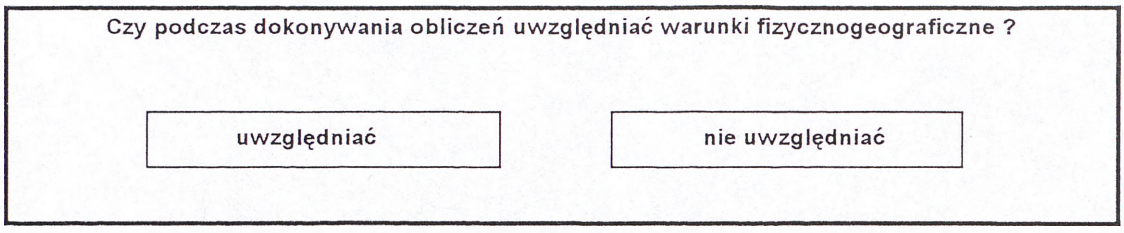
Wprowadzenie do programu danych wyjściowych o warunkach fizycznogeograficznych, które są proporcjonalne do współczynników $Kw_{sam\ n}$

---

[243] Program zoatał opracowany w Akademi Obrony Narodowej przez zespół kierowany przez Pana płk. dr. hab. inż. B. Zdrodowskiego. W pracach zespołu brałem czynny udział.

[244] Matematyczną interpretację obliczeń przedstawiłem w podrozdziale 2.2.

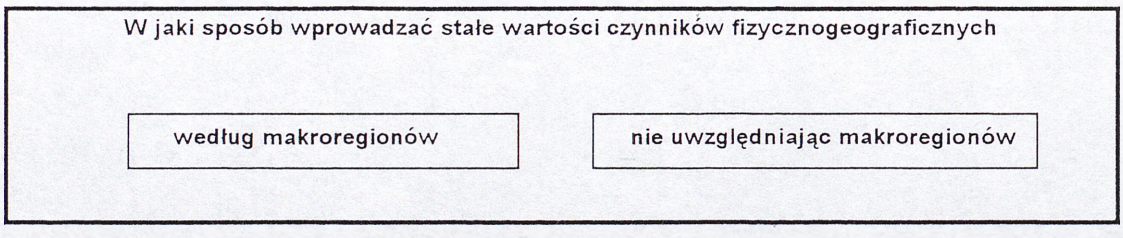
wymagało doinstalowania kilku kolejno występujących po sobie ekranów zapytań. Na pierwszym ekranie użytkownik decyduje czy uwzględniać w obliczeniach warunki fizycznogeograficzne.



Rysunek 70. Okno uruchamiające aplikacje uwzględniania w obliczeniach czynników fizycznogeograficznych

Wybranie opcji - **NIE UWZGLĘDNIAĆ** powoduje, że wszystkie następne obliczenia będą dokonywane bez uwzględniania warunków fizycznogeograficznych (program WSPOMAGANIE PLANOWANIA OBRONY POWIETRZNEJ działa jak w poprzedniej wersji)

Po wybrani opcji - **UWZGLĘDNIAĆ** - wyświetlane jest kolejne okno, wyboru sposobu wprowadzania niezmiennych danych fizycznogeograficznych.



Rysunek 71. Okno wyboru sposobu wprowadzania niezmiennych danych fizycznogeograficznych

Wybranie opcji **NIE UWZGLĘDNIAJĄC MAKROREGIONÓW** powoduje konieczność wprowadzania wszystkich danych do obliczeń takich jak:

a) nazwę regionu;

b) wysokość względną;

c) temperaturę powietrza;

d) siłę wiatru;

e) stopień zachmurzenia;

f) stopień gęstości mgły;

g) opad atmosferyczny;

h) grubość pokrywy śnieżnej;

i) gęstość drożni;

j) przejezdność terenu;

k) procent powierzchni jaki zajmują torfowiska;

l) procent powierzchni jaki zajmują wody;

m) procent powierzchni jaki zajmują lasy;

n) procent powierzchni jaki zajmuje zabudowa.

Dane te są wprowadzane do poniższego okna .

Podaj nazwę regionu : _____

Wprowadź dane o warunkach fizycznogeograficznych w danym regionie

Wysokość względna	[w m]	: _____
Temperatura	[w st. C]	: _____
Siła wiatru	[w m/s]	: _____
Zachmurzenie	[od 1 do 10]	: _____
Mgła	[od 1 do 10]	: _____
Opad atmosferyczny	[w mm]	: _____
Grubość pokrywy śnieżnej	[w cm]	: _____
Gęstość drożni	[w km/km^2]	: _____
Przejezdność terenu	[od 1 do 10]	: _____

Ile procent powierzchni danego regionu zajmują

Torfowiska	[od 0 do 100]	: _____
Wody	[od 0 do 100]	: _____
Lasy	[od 0 do 100]	: _____
Zabudowa	[od 0 do 100]	: _____

Czy dane są prawidłowe ? T/N

Rysunek 72. Okno wyboru sposobu wprowadzania zmiennych danych fizycznogeograficznych bez uwzględnienia makroregionu

Wybranie opcji **WEDŁUG MAKROREGIONÓW** - powoduje wyświetlenie jednego z trzech następujących po sobie ekranów z wymienionymi nazwami wszystkich makroregionów na terenie Polski. Makroregiony są uszeregowane zgodnie z dziesiętną klasyfikacją rejonów fizycznogeograficznych.

313.3	Pobrzeże Szczecińskie
313.5	Pobrzeże Słowińskie
313.6	Pobrzeże Gdańskie
314.4	Pojezierze Zachodniopomorskie
314.5	Pojezierze Wschodniopomorskie
314.6-7	Pojezierze Południowopomorskie
314.8	Dolina Dolnej Wisły
314.9	Pojezierze Iławskie
315.2	Pojezierze Chełmińsko - Dobrzyński
315.3	Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka
315.4	Pojezierze Lubuskie
315.5	Pojezierze Wielkopolskie
315.6	Pradolina Warciańsko - Odrzańska
315.7-8	Wzniesienia Zielonogórskie
315.9	Pojezierze Leszczyńskie
317.7	Nizina Śląsko - Łużyckie
318.1-2	Nizina Południowowielkopolska
318.3	Obniżenie Milicko - Głogowskie
Następny ekran	

Rysunek 73. Okno wyboru makroregionu

Wybranie jednego z makroregionów powoduje, że dane niezmienne wprowadzane są z pamięci komputera, pozostałe wartości charakteryzujące zmienne warunki fizycznogeograficzne wprowadzane są z następującego okna.

Nazwa regionu : POBRZEŻE SZCZECIŃSKIE

Wprowadź dane o warunkach fizycznogeograficznych w danym regionie

Temperatura	[w st. C]	: _____
Siła wiatru	[w m/s]	: _____
Zachmurzenie	[od 1 do 10]	: _____
Mgła	[od 1 do 10]	: _____
Opad atmosferyczny	[w mm]	: _____
Grubość pokrywy śnieżnej	[w cm]	: _____
Przejezdność terenu	[od 1 do 10]	: _____

Czy dane są prawidłowe ? T/N

Rysunek 74. Okno, wyboru sposobu wprowadzania zmiennych danych fizycznogeograficznych z uwzględnieniem makroregionów

Po wprowadzeniu danych w procesie wyliczania efektywności lub skuteczności OP OZT uwzględniane są współczynniki wpływu (konkretnych - wprowadzonych) warunków fizycznogeograficznych.