

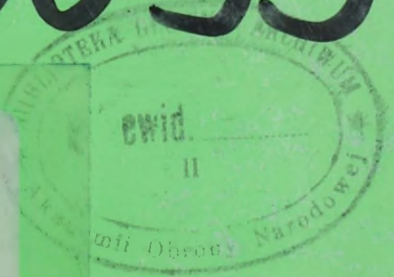
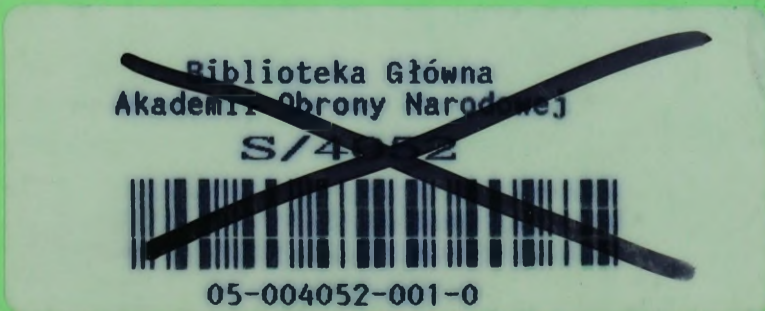
# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Mjr mgr inż. Leszek BAŁ

**PRZYDATNOŚĆ INFRASTRUKTURY TRANSPORTU  
SAMOCHODOWEGO GÓRNOŚLĄSKIEGO REJONU  
OPERACYJNEGO NA POTRZEBY OBRONNE.  
STUDIUM WOJSKOWO-GEOGRAFICZNE**

Rozprawa doktorska

**60937**





# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Mjr mgr inż. Leszek BAŁ

## PRZYDATNOŚĆ INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO GÓRNOŚLĄSKIEGO REJONU OPERACYJNEGO NA POTRZEBY OBRONNE. STUDIUM WOJSKOWO-GEOGRAFICZNE

Rozprawa doktorska

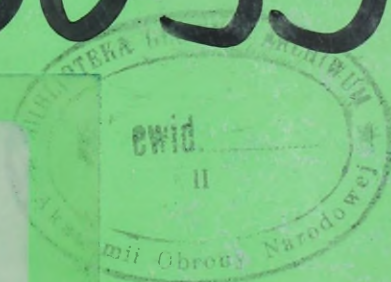
60937

~~Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej~~

~~S/4 52~~



05-004052-001-0



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

WYDZIAŁ STRATEGICZNO - OBRONNY  
KATEDRA GEOGRAFII WOJENNEJ



mjr mgr inż. Leszek BAŁ

**PRZYDATNOŚĆ INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO  
GÓRNOŚLĄSKIEGO REJONU  
OPERACYJNEGO NA POTRZEBY OBRONNE.**

**STUDIUM WOJSKOWO - GEOGRAFICZNE**

Rozprawa doktorska



Opracowana pod kierownictwem  
naukowym  
płk. rez. dr. hab. inż. Stanisława STAŃCZUKA

## SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b> .....	- 5
--------------------	-----

### ROZDZIAŁ 1

<b>WŁAŚCIWOŚCI INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO GÓRNOŚLĄSKIEGO REJONU OPERACYJNEGO W ASPEKCIE POTRZEB OBRONNYCH</b> .....	- 18
--	------

1.1. Charakterystyka wojskowo - geograficzna Górnos Śląskiego Rejonu Operacyjnego .....	- 20
1.1.1. Położenie i właściwości wojskowo - geograficzne .....	- 20
1.1.2. Warunki fizycznogeograficzne .....	- 28
1.1.3. Warunki społeczno - ekonomiczne .....	- 36
1.1.4. Wybrane elementy infrastruktury ekonomicznej i socjalnej .....	- 43
1.2. Infrastruktura transportu samochodowego Górnos Śląskiego Rejonu Operacyjnego.....	- 46
1.2.1. Charakterystyka ilościowo - jakościowa.....	- 47
1.2.2. Rola infrastruktury.....	- 52
1.2.3. Wymogi obronne .....	- 55
1.2.4. Funkcje ITS GRO w czasie pokoju i wojny .....	- 60

### ROZDZIAŁ 2

<b>PRZYDATNOŚĆ I STOPIEŃ WYKORZYSTANIA INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO NA POTRZEBY OBRONNE</b> .....	- 63
--	------

2.1. Metoda oceny stopnia przydatności ITS .....	- 63
2.2. Ocena przestrzennego rozmieszczenia obiektów infrastruktury.....	- 69
2.3. Ocena stanu ilościowego.....	- 75
2.4. Ocena stanu jakościowego .....	- 81
2.5. Ocena roli i znaczenia wojskowych obiektów ITS .....	- 86
2.6. Warunki wykorzystania infrastruktury na potrzeby obronne .....	- 92
2.7. Przykład oceny stanu przydatności i wykorzystania infrastruktury na potrzeby obronne .....	- 96

**ROZDZIAŁ 3****PRZYSTOSOWANIE INFRASTRUKTURY TRANSPORTU  
SAMOCHODOWEGO DLA POTRZEB**

<b>SPOŁECZNO - GOSPODARCZYCH I OBRONNYCH .....</b>	<b>- 103</b>
3.1. Prawne aspekty przystosowania i wykorzystania ITS.....	-103
3.2. Potrzeby społeczno - gospodarcze i obronne .....	-107
3.3. Ocena ITS po zaproponowanych zmianach .....	-117
3.4. Wojskowe drogi samochodowe .....	-122

**ROZDZIAŁ 4****MOŻLIWOŚCI UŻYTKOWANIA ITS GRO PRZEZ WOJSKA  
OPERACYJNE I OBRONY TERYTORIALNEJ .....**

<b>.....</b>	<b>- 126</b>
4.1. Uwagi ogólne .....	- 126
4.2. System przewozów transportem wojskowym.....	- 128
4.3. Wymagania techniczno - organizacyjne wojsk sojusznicznych .....	- 132
4.4. Możliwości użytkowania ITS na obszarze GRO .....	- 138
4.5. "Wąskie gardła" w sieci drogowej oraz bariery w przewozach samochodowych .....	- 140
4.6. Wzmocnienie lub przebudowa ITS GRO wynikająca z potrzeb WO i OT....	- 143

<b>ZAKOŃCZENIE .....</b>	<b>- 145</b>
--------------------------	--------------

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>- 148</b>
---------------------------	--------------

<b>WYKAZ RYSUNKÓW .....</b>	<b>- 151</b>
-----------------------------	--------------

<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>-152</b>
-------------------------	-------------

## WSTĘP

**Uzasadnienie wyboru tematu.** Transport drogowy od stuleci jest jednym z najważniejszych, a na wielu obszarach wręcz niezastąpionym rodzajem przewozu osób i ładunków. O jego znaczeniu świadczą między innymi fakty, że każda zmiana w układzie sieci drogowej powoduje istotne przekształcenia w sieci osadniczej, lokalizacji obiektów przemysłowych oraz zmiany w życiu społeczno-gospodarczym regionów. Wpływa on także na prawidłowe funkcjonowanie państwa, regionu zarówno w czasie pokoju jak i w wypadku wojny czy też klęski żywiołowej. Prawidłowe funkcjonowanie transportu zależy w znacznej mierze od rozwoju infrastruktury.

Znaczenie infrastruktury transportu samochodowego (ITS) dla sprawnego funkcjonowania państwa, zwłaszcza w wypadku wojny (przerzutów wojsk i środków zaopatrzenia oraz prowadzenia akcji ewakuacyjnych) - jest tak duże, że trudno jej nie doceniać. Jednakże szczególnie istotną rolę w tym względzie spełnia sieć drogowa w newralgicznych rejonach kraju, do których należą rejony o wysokim stopniu uprzemysłowienia i dużym umiastowieniu. Do nich należą np. województwa: katowickie, krakowskie, opolskie. Biorąc pod uwagę podział kraju, pod względem strategiczno - obronnym województwa te znajdują się w Centralnym Obszarze Strategicznym, a dokładniej w Górnośląskim Rejonie Operacyjnym. Ze względu na swoje położenie, jak również z uwagi na duże znaczenie gospodarcze, jest on jednym z najważniejszych obszarów, decydujących w dużym stopniu o bezpieczeństwie kraju. Biorąc to wszystko pod uwagę stał się on przedmiotem badań przedstawionych w niniejszej rozprawie doktorskiej.

Problematyką obronnego znaczenia ITS zajmowałem się od wielu lat, głównie podczas działalności służbowej. Zauważyłem, że jest ona bardzo ważna z punktu widzenia obronnego lecz nie zawsze należycie doceniana w planowaniu obronnym i

przestrzennym zagospodarowaniu kraju. Zmiany zachodzące w ostatnich latach w doktrynie obronnej wpłynęły również na konieczność wykorzystania infrastruktury transportu samochodowego, nie tylko na potrzeby związane z gospodarką państwa, ale również użytkowania jej w czasie klęsk żywiołowych i ekologicznych, stanowiących obecnie coraz większe zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania kraju. Podczas różnego rodzaju ćwiczeń uwidoczniło się wiele potrzeb, które infrastruktura transportu samochodowego musi spełnić, aby zapewnić stawiane przed nią zadania społeczne, gospodarcze i obronne.

Wszystko to łącznie sprawiło, że problematyka ta stała mi się bardzo bliska. Z czasem zacząłem gromadzić i analizować różne materiały z tej dziedziny, które zamierzam spożytkować podczas pisania niniejszej rozprawy.

**Cel główny i cele szczegółowe rozprawy.** Przystępując do badania przydatności infrastruktury transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego (GRO) na potrzeby obronne jako cel główny postanowiłem:

*Ustalić możliwości wykorzystania i ocenić stopień przygotowania infrastruktury transportu samochodowego na obszarze Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego celem oszacowania jego funkcji obronnych.*

Osiągnięcie zamierzonego celu głównego wymagało postawienia dwóch dodatkowych celów szczegółowych:

- 1. Określenie zakresu przystosowania infrastruktury transportu samochodowego na terenie Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego do funkcjonowania na potrzeby obronne.*
- 2. Ustalenie stopnia przygotowania infrastruktury transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego do zaspakajania potrzeb wojskowych.*

W prowadzonych badaniach generalnie dominującą rolę będą miały oba cele szczegółowe o charakterze poznawczym, które umożliwią wskazanie metod przy

rozwiązywaniu problemów związanych z funkcjonowaniem infrastruktury transportu samochodowego. Spowoduje to zwiększenie stopnia wiedzy w zakresie planowania rozbudowy oraz wykorzystania ITS na potrzeby wojskowe i cywilne. Realizacja tych badań umożliwi zmniejszenie kosztów rozbudowy infrastruktury transportu samochodowego, jak również pozwoli optymalnie wykorzystać ją w wypadku działań wojennych, klęsk żywiołowych i ekologicznych. Sytuacje takie występują dość często na obszarze kraju, a zwłaszcza na terenie GRO.

**Problem naukowy i problemy badawczy.** Podstawowym problemem naukowym jaki należy rozwiązać jest ustalenie możliwości wykorzystania obiektywnie istniejących praw przyrody w toku badań naukowych nad ITS. W razie stwierdzenia przydatności infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne, będzie to problem:

*Poznania rzeczywistości w jakiej znajduje się i funkcjonuje infrastruktura transportu samochodowego na obszarze Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego, w różnych warunkach w jakich się może znaleźć państwo.*

Samo sformułowanie problemu zostało poprzedzone pytaniem:

*Jaki jest stopień przydatności istniejącej ITS na obszarze Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego na potrzeby obronne?*

Pytanie to będzie zasadniczym problemem naukowym niniejszej pracy, na które odpowiedź można uzyskać za pomocą dodatkowych pytań:

- 1. Jak ustalić wymogi jakim powinna odpowiadać infrastruktura transportu samochodowego aby spełniała funkcje obronne?*
- 2. W jaki sposób dokonać analizy i oceny aktualnego stanu infrastruktury transportu samochodowego GRO?*

3. *Przy użyciu jakich kryteriów analizować badany rejon operacyjny w celu ustalenia potrzeb wojskowych i cywilnych w czasie pokoju zagrożenia czy wojny?*

Celowość dokonania wyboru problemu badawczego jest determinowana jego ważnością i aktualnością. Prawidłowe uzasadnienie wyboru problemu polegać więc będzie na przeanalizowaniu aktualnego stanu wiedzy oraz dokonaniu oceny postawionej hipotezy. Mając to na względzie można następująco sprecyzować temat problemu badawczego;

*„Oceń przydatność infrastruktury transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego na potrzeby obronne.”*

Tak sformułowany problem badawczy wymaga jeszcze uwzględnienia dodatkowych zagadnień, jak np.:

- \* Infrastruktura transportu samochodowego pełni rolę „krwioobiegu” na terenie państwa w określonym rejonie więc musi go ona łączyć a nie dzielić;
- \* Aktualny stan infrastruktury transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego oparty jest na potrzebach występujących w latach sześćdziesiątych, które obecnie są już niewystarczające. Sprawia to iż obecna eksploatacja sieci drogowej staje się coraz bardziej kosztowna i zawodna (konfliktowa);
- \* Stosowane obecnie technologie umożliwiają prawidłowy rozwój infrastruktury transportu zgodnie ze współczesnymi wymaganiami w zakresie społecznym, gospodarczym i obronnym;
- \* Prowadzona w kraju modernizacja infrastruktury transportu samochodowego polega głównie na budowie sieci autostrad i obiektów towarzyszących (punktowych), bez właściwego zaplecza techniczno - remontowego i usługowego.

W świetle powyższego hipotezę roboczą sformułowano następująco:

*Infrastruktura transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego jest tylko częściowo przystosowana do pełnienia swych funkcji w wypadku wojny, ale za pomocą nowoczesnych metod i technik badawczych można ustalić jakim wymogom powinna ona odpowiadać i jak ją dostosować dla potrzeb obronnych.*

**Założenia do prowadzenia badań.** Obszar problemu badawczego jest bardzo rozległy i obejmuje wiele aspektów. Dlatego też kompleksowe rozwiązanie całego problemu jest pracochłonne i wymaga precyzyjnego określenia granic rozwiązywanego zadania. Wprowadzenie ograniczeń umożliwi skupienie wysiłku na problemie badawczym.

Infrastruktura transportu samochodowego jest systemem złożonym, a jej elementy są wzajemnie powiązane. Wykorzystując różnego rodzaju techniki badawcze (wagi), grupując pewne cechy obiektów, dokonano jej analizy w wielu płaszczyznach:

- \* zastosowano kryteria techniczne, za pomocą których wyróżniono obiekty główne, towarzyszące, zaplecza itp. tzn. ułatwiających ruch wojsk;
- \* przyjęto kryterium fizycznogeograficzne za pomocą, którego wyodrębniono obszary (teren) o sprzyjających bądź niesprzyjających warunkach klimatycznych i terenowych dla ruchu pojazdów mechanicznych;
- \* uwzględniając stopień dostępności terenu wydzielono infrastrukturę transportu samochodowego na potrzeby cywilne i wojskowe.

W niniejszej pracy ograniczono się do analizy infrastruktury transportu samochodowego, które mogą być zakwalifikowane do wyżej wymienionych płaszczyzn. Tak więc ograniczono się w odniesieniu do:

## a) płaszczyzny technicznej:

- rodzaju obiektu,
- parametrów obiektów,
- rodzaju materiału z jakiego zostały zbudowane,
- długotrwałości eksploatacji.

## b) płaszczyzny fizycznogeograficznej:

- ukształtowania terenu,
- rodzajów gruntów,
- lesistości,
- klimatu,
- wód powierzchniowych.

## c) płaszczyzny dostępności terenowej:

- rodzaju osadnictwa, gęstości zaludnienia,
- przejezdności terenu,
- naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych,
- możliwości występowania klęsk żywiołowych i ekologicznych,
- przydatności na potrzeby obronne.

**Ograniczenia.** Oceniając przystosowanie ITS do potrzeb obronnych zwrócono uwagę na te elementy, które bezpośrednio wpływają na stawiane jej zadania obronne. W niniejszej pracy przyjęto następujące ograniczenia:

- a) oceniono wyłącznie te obiekty, które są niezbędne dla funkcjonowania GRO w czasie ekstremalnym (wojny czy klęski żywiołowej),

- b) przyjęto rozpatrywać obiekty liniowe i punktowe w kategorii sieci dróg krajowych i wojewódzkich,
- c) oceniono obiekty infrastruktury towarzyszącej takie jak, bazy paliwowe, przejścia graniczne i rejony przeładunkowe na przeszkodach wodnych, ze względu na znaczenie wojskowe,
- d) ocenić okręgowe i terenowe oddziałów PKS, centralne składnice zaopatrzenia, zakłady naprawcze samochodów, zajezdnie, warsztaty naprawcze a ponadto zaplecze produkcyjno remontowe i bazę magazynową w dziedzinie utrzymania infrastruktury transportu samochodowego,
- e) ocenić obiekty ITS wyłącznie w województwie opolskim, gdyż uznano je za reprezentatywne dla całego GRO,
- f) w procesie badawczym nie uwzględniono środków transportu samochodowego i sprzętu wojskowego.

Badania przeprowadzono w trzech etapach, przyjmując w nich następujące założenia:

*Etap I - badania wstępne.*

Zgromadzono materiały faktograficzne, statystyczne oraz charakterystyki fizycznogeograficzne obszaru rejonu i poszczególnych województw. Przystudiowano literaturę przedmiotu badań oraz związaną z metodologią badań naukowych. Ponadto dokonano wyboru metod badawczych najbardziej przydatnych do rozwiązywania problemu badawczego oraz określono wstępne warunki jakimi powinna cechować się infrastruktura transportu samochodowego na potrzeby obronne. Poza tym uczestniczył w konferencjach i seminariach naukowych oraz zbierał materiały w celu sprecyzowania głównego i szczegółowego celu pracy badawczej, a także opracowaniu planu badań.

### *Etap II - badania właściwe.*

Sporządzone zostaną tabele porównawcze ukazujące wpływ czynników decydujących o obronnym znaczeniu infrastruktury transportu samochodowego. Wyselekcjonowane zostaną wagi decydujące o wpływie jej na obronność. Za pomocą przyjętych metod badawczych zostanie dokonana weryfikacja przyjętej hipotezy roboczej a ponadto będą sformułowane uogólnienia, odnoszące się do:

- uszczególnienia przyjętych wag, parametrów fizycznogeograficznych i technicznych,
- analizy Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego pod kątem przydatności istniejącej infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne.

### *Etap III - końcowy.*

Zostanie dokonana interpretacja wyników badań, identyfikacja sytuacji problemowej oraz uogólnienie uzyskanych wyników w celu określania przydatności infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne innych rejonów operacyjnych.

W celu uzyskania wiarygodnych wyników zastosowano wiele metod badawczych.

**Metody badawcze.** W poszczególnych etapach prowadzenia prac badawczych, jako sposób działania, przyjęto metody ogólnonaukowe, teoretyczne i empiryczne.

Użyte zostaną metody realne (jakościowe), obserwacja faktów i ich opisywanie, jak również metody formalne (ilościowe). Za podstawową przyjęto metodę wielowymiarowej analizy porównawczej oraz metody kartograficzne. Zamierza się też zastosować analizę jednej zmiennej, trendu powierzchniowego, grawitacji i potencjału oraz inne.

Metoda wielowymiarowej analizy porównawczej jest najbardziej przydatną do rozwiązania omawianego problemu. Umożliwia ona bowiem wszechstronne badanie środowiska geograficznego, charakteryzuje się uniwersalnością, pozwala na włączenie

do ogólnego zbioru zmiennych diagnostycznych wielu grup cech fizjograficznych opisujących "zachowanie się" obiektów względem określonych czynników geograficznych.

Kartograficzne metody - są stosowane przy wykorzystaniu map do pozyskania aktualnej wiedzy o terenie i jego pokryciu.

Metody statystyczne używane są do analitycznego przetwarzania danych liczbowych oraz określania syntetycznych mierników gęstości ich występowania.

Szczególnie przydatna w niniejszych badaniach jest teoretyczna metoda analizy:

identyfikacyjna umożliwiająca zbadanie i określenie prawidłowości wykorzystania infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne.

problemowa umożliwiająca:

- zbadanie i określenie relacji występujących pomiędzy zasadami działań na współczesnym polu walki a wymogami stawianymi przed infrastrukturą transportu samochodowego,
- zbadanie i określenie wpływu technicznych środków pola walki na infrastrukturę transportu samochodowego,
- zbadanie i określenie czynników fizjograficznych na wykorzystanie infrastruktury transportu samochodowego podczas działań bojowych.

Ponadto w pracy zastosowane zostaną metody:

Analizy literatury przedmiotu badań - w celu ugruntowania wiedzy z zakresu wstępnego obszaru badawczego i sformułowania problemu naukowego, ustalenia ważności i aktualności problemu, weryfikacji wstępnej hipotezy roboczej oraz odniesienia się do różnych poglądów prezentowanych w dostępnych publikacjach.

Diagnozy - w celu dokonania:

- oceny przystosowania infrastruktury transportu samochodowego na przydatność jej dla potrzeb obronnych,
- wskazania niedociągnięć w istniejącej infrastrukturze transportu samochodowego ze względu na potrzeby obronne,
- ustalenia kierunków rozwoju infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne.

Syntezy - w celu poprawnego formułowania wniosków w toku rozwiązywania poszczególnych problemów cząstkowych, jak również sformułowania wniosków końcowych.

Porównania, indukcji i dedukcji - w celu klasyfikowania i analizowania czynników mających wpływ na obronne znaczenie infrastruktury transportu samochodowego.

W zasadniczej części pracy będą natomiast wykorzystane także elementy rachunku prawdopodobieństwa.

**Krytyczna analiza literatury.** Dobór literatury przedmiotu badań wiąże się z tematem rozprawy oraz organizacją procesu badań. Przydatność poszczególnych pozycji literatury w procesie badawczym można podzielić zasadniczo na trzy grupy:

- \* bezpośrednio przydatna w procesie badawczym;
- \* weryfikująca przyjęte rozwiązania;
- \* uzupełniająca całość wiedzy o rozwiązywanym problemie.

W każdej z tych grup występuje wiele wartościowych pozycji. Treść wielu materiałów dotyczyła wykorzystania istniejącej i planowanej infrastruktury transportu samochodowego oraz jej przydatności z punktu widzenia rozwoju gospodarczego kraju. Wymagało to krytycznego i konstruktywnego podejścia do jej treści.

Do opracowania rozprawy doktorskiej zostanie wykorzystana następująca literatura:

*Dokumenty normatywno - prawne.* Są to;

- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych / Dz. U. z 1985 r. Nr 14 poz. 60 / z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 19 z 1990, Nr 47 z 1993 r.);
- ustawa z 27 października 1994 r (Dz. U. Nr 127 o autostradach płatnych);
- Rozporządzenie Rady Ministrów o kierunku układzie dróg ekspresowych i autostradach U.O.Z.P.;
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 czerwca 1995 r. o inwestycjach, ochronie środowiska i wyposażeniu autostrad;
- ustawa z dnia 13 maja 1995 r. o inwestycjach mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego;
- wytyczne zawarte w Centralnym Programie Mobilizacji CPMG 2000, tj.:(cz. III. "Potencjał obronno ekonomiczny podstawowych działów gospodarki narodowej" oraz cz. IV. "Zaspokojenie podstawowych potrzeb bytowych ludnościw okresie zagrożenia bezpieczeństwa państwa w czasie wojny");
- STANAG 2253 IGEO - Drogi i infrastruktura przydrożna;
- STANAG 2174 (M & T) - Wojskowe drogi i sieć dróg.

*Literatura metodologiczna.* Będzie ona przydatna do opracowania rozdziału pierwszego, a także do ustalenia procesu badawczego. Zawiera najważniejsze i najbardziej przydatne opracowania, a mianowicie;

- Wiśniewski Ernest „Metodologia badań wojskowych”,
- Chojnacki Zbysław „Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej” ,
- Jajuga Krzysztof „Statystyczna analiza wielowymiarowa”,
- Stanlej Gregory „Metody statystyki w geografii”.

*Literaturę geograficzną.* Będzie ona stanowiła bazę do analizy Górnośląskiego Rejonu. Obejmuje literaturę cywilną oraz wojskową. Pierwsza przeważnie charakteryzuje obszar pod względem gospodarczym natomiast - pod kątem militarnym druga. Najważniejszymi pozycjami w tej grupie są:

- Skrzyp Julian „Geografia wojenna Polski”,
- Skrzyp Julian „Wojskowo - geograficzny podział kraju”,
- Skrzyp Julian i Stanisław Stańczuk „Wojskowo - geograficzna ocena terytorium RP oraz przyległych do niej obszarów (dogodne kierunki uderzeń oraz rejonów operacyjnych)”,
- Kondracki Jerzy „Podział fizycznogeograficzny Polski”,
- Berezowski Stanisław „Zarys geografii komunikacji”.

Ponadto wykorzystane zostaną informacje zawarte w innych opracowaniach wymienionych w bibliografii oraz przewodnikach i opisach turystycznych.

*Literaturę techniczną.* Obejmuje ona głównie prace naukowo badawcze, publikacje naukowe i opracowania o charakterze podręcznikowym. Przydatność poszczególnych pozycji była różna. Są to:

- Detka Stanisław "Inżynieria ruchu",
- Wytyczne do projektowania dróg I i II klasy technicznej - WPD - 1. Warszawa, Transprojekt Kraków - GDOP 1995.
- Wytyczne do projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej - WPD - 2. Warszawa, Transprojekt Kraków - GDOP 1995.
- Wytyczne do projektowania dróg VI i VII klasy technicznej - WPD - 3. Warszawa, Transprojekt Kraków - GDOP 1995.

Literatura ta będzie podstawą do analizy przydatności i stopnia wykorzystania infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby wojska. Ułatwi też dokonanie podziału ITS pod względem rodzaju nawierzchni, szerokości jezdni itp.

*Literaturę statystyczną* (Roczniki statystyczne i inne). Są to: roczniki statystyczne GUS, WUS itp., a także dane zawarte w opracowaniach statystycznych województw i gmin.

Stosownie do celu rozprawy, głównego problemu i zadań badawczych oraz założonej hipotezy badawczej, praca składa się z czterech rozdziałów, uzupełnionych załącznikami.

W rozdziale pierwszym dokonano określenia roli i wymogów infrastruktury transportu samochodowego GRO w aspekcie potrzeb obronnych. W szczególności dokonano charakterystyki wojskowo - geograficznej rejonu operacyjnego oraz jej analizy ilościowo - jakościowej.

W rozdziale drugim sprecyzowano i określono sposób oceny przydatności i stopnia wykorzystania ITS na potrzeby obronne. Na podstawie przyjętego sposobu wartościowania dokonano oceny przydatności i stopnia wykorzystania ITS w województwie opolskim na potrzeby obronne.

Rozdział trzeci zawiera prawne aspekty przystosowania ITS na potrzeby społeczno - gospodarcze i obronne. Przedstawiono tu także ocenę ITS na potrzeby obronne po wprowadzeniu zmian, takich jak: obwodnice dużych miast, budowę mostów na przeszkodach wodnych.

W rozdziale czwartym sprecyzowano możliwości użytkowania ITS GRO przez wojska operacyjne i obrony terytorialnej. Przedstawiono składowe systemu przewozów wojskowych, wymagania techniczno - organizacyjne (dla wojsk własnych i sojusznicznych).

## Rozdział I

### WŁAŚCIWOŚCI INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO GÓRNOŚLĄSKIEGO REJONU OPERACYJNEGO W ASPEKCIE POTRZEB OBRONNYCH

W niniejszym opracowaniu pojęcie "infrastruktury" utożsamiono z definicjami stosowanymi w NEP<sup>1</sup>. Są one bowiem zbieżne z pojęciami używanymi w problematyce o charakterze obronnym. W związku z tym uważa się, że:

*infrastruktura [ lac.] są to podstawowe urzędnienia i instytucje uslugowe  
niezbędne do funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa;*

- *infrastruktura ekonomiczna obejmuje usługi w zakresie transportu,  
komunikacji, energetyki, melioracji itd. (np. porty, sieć kolejowa,  
sieć elektroenergetyczna, zapory wodne);*

- *infrastruktura społeczna obejmuje usługi w dziedzinie prawa,  
bezpieczeństwa, kształcenia i oświaty, kultury, opieki społecznej i służby  
zdrowia, budownictwa mieszkalnego itp. (np. szkoły, szpitale, sądy,  
więzienia, instytucje administracji państwowej).*

Przy tak zdefiniowanym ogólnym pojęciu infrastruktury, w celu lepszego wyeksponowania jej znaczenia, wyróżnia ono infrastrukturę państwa<sup>2</sup>, w skład której wchodzi także infrastruktura obronna - pod pojęciem, której rozumiemy:

*"element infrastruktury państwa, obejmujący obiekty i urzędnienia stale oraz instytucje niezbędne do funkcjonowania systemu obronnego państwa"<sup>3</sup>. Tworzony on jest*

<sup>1</sup> Nowa encyklopedia powszechna, PWN, t. 3, Warszawa 1996, s. 55.

<sup>2</sup> Infrastruktura państwa jest to element infrastruktury kontynentalnej (międzynarodowej) obejmujący obiekty, urzędnienia stale oraz instytucje uslugowe niezbędne do należytego funkcjonowania produkcyjnych działów gospodarki oraz życia (w tym bezpieczeństwa) ludności kraju. w "Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego". Warszawa 1996, AON wew. 4822/96, s. 27.

*głównie w czasie pokoju, ale rozwijany również w okresie zagrożenia i wojny. Ze względu na przeznaczenie wyróżnia się m.in. infrastrukturę wojskową”<sup>4</sup>.*

Na podstawie powyższej definicji infrastrukturę obronną dzielimy na poszczególne podzbiory, charakteryzujące się jednorodnymi funkcjami, które pozwalają na wydzielenie infrastruktur transportów: samochodowego, kolejowego, morskiego, a także łączności i inne.

Tak więc można powiedzieć, że infrastruktura transportu samochodowego stanowi część infrastruktury państwa. Decyduje ona o rozwoju gospodarczym, jak również o walorach obronnych państwa. Natomiast infrastruktura transportu samochodowego obejmuje:

*„obiekty, urządzenia stale i instytucje niezbędne do skutecznego działania transportu na obszarze państwa”.*

Do niej zaliczamy: urządzenia, obiekty i instytucje użytkowane przez transport samochodowy, tj.:

- obiekty mostowe (mosty, wiadukty, tunele, przepusty, itp.);
- drogi samochodowe (w szeroko rozumianym znaczeniu takie jak autostrady, drogi ekspresowe, wojewódzkie itp.);
- węzły drogowe;
- baza techniczno - remontowa;
- składnice, magazyny itp.

Rozpatrując całościowo infrastrukturę transportu samochodowego możemy podzielić ją z uwagi na ważność, na grupy obiektów, jak również wyróżnić z nich obiekty elementarne<sup>5</sup>:

---

<sup>3</sup>System obronny państwa jest to skoordynowany wewnętrznie zbiór elementów organizacyjnych, ludzkich i materialowych wzajemnie powiązanych i działających na rzecz obrony państwa. Biuletyn informacyjny nr 1/159. Szl. Gen. WP. Warszawa 1994, s. 7.

<sup>4</sup> Infrastruktura wojskowa są to element infrastruktury obronnej obejmujący wszystkie stacjonarne (a w wyjątkowych wypadkach także ruchome) obiekty i urządzenia, które zgodnie ze swoim przeznaczeniem służą do zaspakajania potrzeb sił zbrojnych, a w szczególności dowodzenia, bytowania, szkolenia i przemieszczania wojsk. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego. Warszawa 1996. AON wew. 4822/96, s. 27

<sup>5</sup> Obiekty elementarne - wydzielone obiekty z grupy obiektów ITS, które stanowią element tejże infrastruktury niezbędny dla potrzeb jej prawidłowego funkcjonowania. Obiekty te mimo możliwości dalszego ich podziału na mniejsze części, stanowią w niniejszej pracy element docelowy umownie niepodzielny jak (np. most chociaż składa się z przęsel, podpór itp.).

- obiekty tworzące (odcinki drogowe, węzły drogowe);
- obiekty towarzyszące (mosty drogowe, wiadukty, tunele, przejścia graniczne, rejony przeładunkowe na przeszkodach wodnych);
- zaplecze techniczne (stanowią je zakłady naprawcze samochodów, okręgowe i terenowe oddziały PKS, spedycja międzynarodowa, centralne składnice zaopatrzenia, zajezdnie);
- zaplecze produkcyjno - remontowe i baza magazynowa , które tworzą Dyrekcje Okręgowe Dróg Publicznych, Zarządy Drogowe, (od 01.01. 1999 r. Oddziały Terenowe, Rejony Dróg Krajowych oraz jednostki organizacyjne zarządzania drogami wojewódzkimi i powiatowymi Dz. U Nr 156 poz. 1027 z dnia 21 grudnia 1998 r.), zakłady eksploatacji kruszywa, zakłady transportu i maszyn drogowych, baza magazynowania i składowania, baza paliwowa, urządzenia przeładunkowe, warsztaty remontowe.

Wszystkie powyższe grupy obiektów są bardzo ważne dla funkcjonowania transportu samochodowego. Jednakże najważniejsze znaczenie z punktu obronnego mają obiekty tworzące i towarzyszące. Stanowią one podstawę do prawidłowego funkcjonowania transportu samochodowego w czasie wojny.

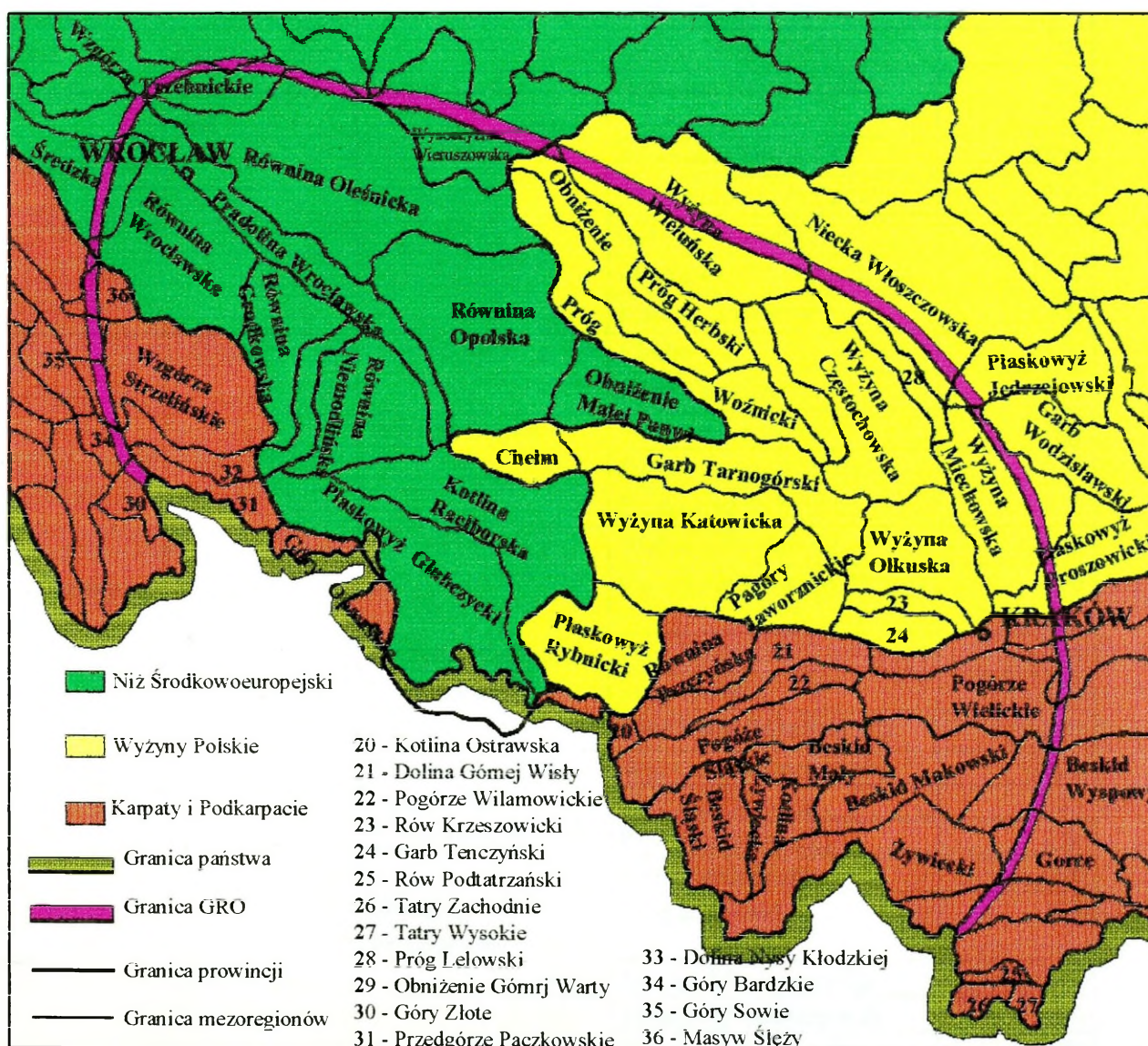
## **1.1. Charakterystyka wojskowo - geograficzna Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego**

### **1.1.1. Położenie i właściwości wojskowo - geograficzne**

Górnośląski Rejon Operacyjny obejmuje obszary województwa: katowickiego, krakowskiego, wrocławskiego, bielskiego, opolskiego, częstochowskiego i częściowo wałbrzyskiego, kaliskiego, nowosądeckiego, kieleckiego (według podziału administracyjnego z 1975 roku). W porównaniu z innymi rejonami operacyjnymi charakteryzuje się on największym uprzemysłowieniem, umiastowieniem, gęstością zamieszkałej ludności, występowaniem złóż surowców mineralnych oraz gęstą siecią dróg samochodowych, linii kolejowych, linii żeglugi wodnej - śródlądowej, rurociągów wodnych i linii elektroenergetycznych. Należy powiedzieć, że obszar GRO różni się od

innych rejonów prawie pod każdym względem. Jednakże dalej Górnśląski Rejon Operacyjny będzie rozważany głównie z punktu widzenia: geograficznego, operacyjno-strategicznego, gospodarczego i komunikacyjnego.

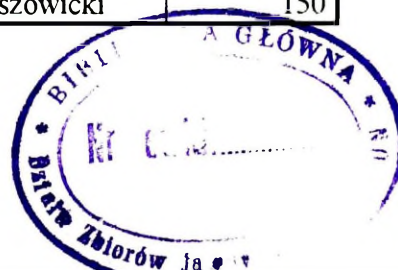
Położenie fizycznogeograficzne. GRO (32,6 tys. km<sup>2</sup> powierzchni) znajduje się w centralnej części Polski południowej, granicząc z republikami Czeską i Słowacką. Swym zasięgiem obejmuje obszary nizinne (część Niziny Środkowopolskiej), wyżynne (część wyżyny Małopolskiej i Śląsko - Krakowskiej), i górskie (część Sudetów, Karpaty i Podkarpacie). Usytuowanie GRO na tle podziału fizycznogeograficznego przedstawiają rys 1.1 oraz tab. 1.1.



Rys. 1.1. Położenie fizycznogeograficzne GRO

Tabela 1.1. Podział fizycznogeograficzny oraz wielkość mezoregionów znajdujących się w granicach GRO

Lp.	Prowincja	Podprowincja	Makroregion	Mezoregion	Pow. w granicach GRO (w km <sup>2</sup> )	
1	2	3	4	5	6	
1	Masyw Czeski	Sudety	Przedgórze Sudeckie	Masyw Ślęży	50	
2				Wzgórza Strzelińskie	1026	
3				Obniżenie Otmuchowskie	290	
4				Równina Świdnicka	360	
5				Góry Opawskie	100	
6	Niż Środkowo-europejski	Niziny Środkowopolskie	Nizina Południowo-Wielkopolska	Wysoczyzna Wieruszowska	470	
7				Wał Trzebnicki	Wzgórza Trzebnickie	220
8			Nizina Śląska	Równina Wroclawska	1180	
9				Pradolina Wroclawska	980	
10				Równina Grodkowska	630	
11				Wysoczyzna Średzka	30	
12				Dolina Nysy Kłodzkiej	250	
13				Równina Niemodlińska	800	
14				Równina Oleśnicka	2350	
15				Obniżenie Małej Panwi	260	
16				Równina Opolska	2320	
17				Plaskowyż Głubczycki	1700	
18				Kotlina Raciborska	1200	
19	Wyżyny Polskie	Wyżyna Śląsko-Krakowska	Wyżyna Śląska	Chelm	320	
20				Garb Tarnogórski	1010	
21				Wyżyna Katowicka	1300	
22				Pagóry Jaworznickie	510	
23				Plaskowyż Rybnicki	850	
24			Wyżyna Woznicko-Wieluńska	Wyżyna Wieluńska	1440	
25				Obniżenie Liswarty-Proсны	610	
26				Próg Woznicki	960	
27			Wyżyna Krakowsko-Częstochowska	Próg Herbski	450	
28				Obniżenie Górnej Warty	270	
29				Wyżyna Częstochowska	1300	
30			Wyżyna Malopolska	Niecka Nidziańska	Wyżyna Olkuska	820
31					Rów Krzeszowicki	230
32				Wyżyna Przedborska	Garb Tenczyński	270
33					Próg Lelowski	160
34			Niecka Włoszczowska	Plaskowyż Jędrzejowski	Niecka Włoszczowska	880
35					Plaskowyż Jędrzejowski	80
36					Wyżyna Miechowska	480
37	Plaskowyż Proszowicki	150				



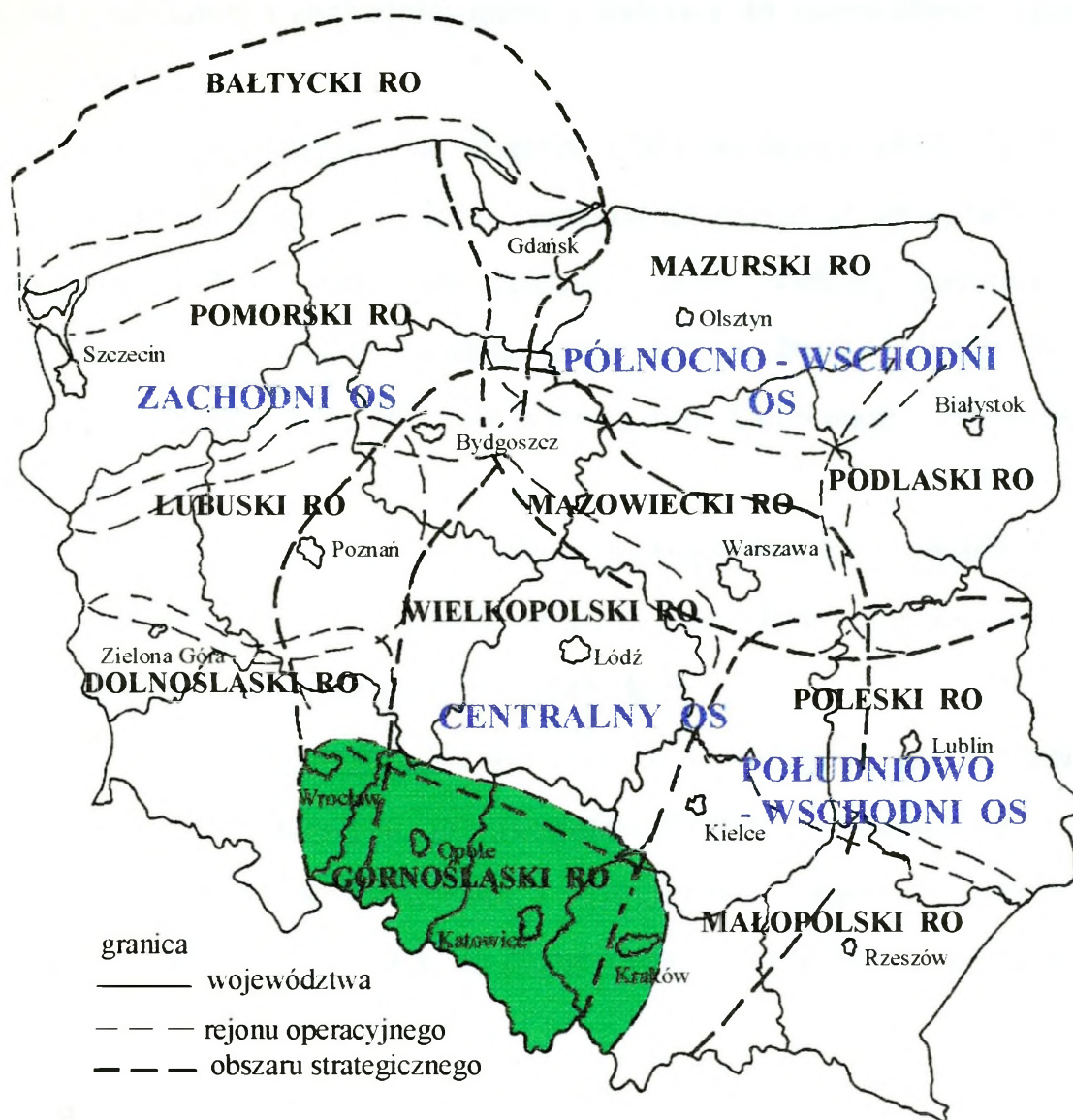
1	2	3	4	5	6	
38	Karpaty i Podkarpa- cie	Podkarpacie Północne	Kotlina Oświęcimska	Kotlina Ostrawska	130	
39				Równina Pszczyńska	430	
40				Dolina Górnej Wisły	530	
41				Pogórze Wilamowskie	270	
42				Brama Krakowska	280	
43		Karpaty Zachodnie	Pogórze Zachodnio- Beskidzkie	Pogórze Śląskie	Pogórze Śląskie	500
44					Pogórze Wielickie	600
45			Beskidy Zachodnie	Beskid Śląski	Beskid Śląski	560
46					Kotlina Żywiecka	320
47					Beskid Mały	400
48					Beskid Makowski	900
49					Beskid Wyspowy	100
50			Beskid Żywiecki	1100		
51		Centralne Karpaty Zachodnie	Obniżenie Orawsko Podhalańskie	Kotlina Orawsko - Nowotarska	150	
				Razem	32580	

Źródło: Obliczenia własne oparte na podstawie opracowania J. Kondracki. Geografia Polski mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa 1994 r.

Położenie GRO na terenach nizinnych (38,0 %), wyżynnych (37,1 %) i górskich (24,9 %) z jednej strony ułatwia prowadzenie działań obronnych, co wynika z urozmaiconej rzeźby terenu oraz wysokiego stopnia jego zagospodarowania, zaś z drugiej utrudnia prowadzenie i zabezpieczenie ruchu pojazdów mechanicznych oraz budowę nowych odcinków dróg samochodowych.

Obszar GRO rozciąga się na kierunku zbliżonym do równoleżnikowego i ma podobny układ przestrzenny typów rzeźby terenu. Na północy występują niziny, w środkowej części wyżyny i przedgórze oraz na południu góry. Dlatego też ruch wojsk najłatwiejszy jest na kierunku równoleżnikowym a trudny - na kierunku południkowym.

Położenie operacyjne. GRO jest częścią Centralnego Obszaru Strategicznego. Położony jest w Polsce południowej. Od południa ograniczony jest Sudetami i Karpatami oraz graniczy z republikami Czeską i Słowacką. Od zachodu przylega do Dolnośląskiego Rejonu Operacyjnego, od północy do Wielkopolskiego Rejonu Operacyjnego zaś od wschodu graniczy z Małopolskim Rejonem Operacyjnym. Usytuowanie GRO na tle podziału strategiczno - operacyjnego przedstawia rys. 1.2.



Rys. 1.2. Położenie GRO pod względem operacyjnym

Podstawowym zadaniem operacyjno - strategicznym GRO, ze względu na jego położenie, jest osłona:

- najważniejszych w kraju okręgów przemysłowych (Górnośląskiego, Krakowskiego, Dolnośląskiego, itp.), których potencjał gospodarczy wynosi około 30 % potencjału krajowego,
- trzech kierunków ewentualnego zagrożenia, tj. z południa oraz ze wschodu i zachodu, wzdłuż obniżek przedgórskich.

Wzdłuż tych obniżen przebiegają główne szlaki komunikacyjne na kierunku równoleżnikowym, umożliwiającym "wejście" potencjalnego przeciwnika w głąb kraju. Odległość od wschodniej i zachodniej granicy państwa do omawianego rejonu waha się od 100 do 150 km.

Właściwości gospodarcze. Na obszarze GRO występuje około 70 % krajowych surowców naturalnych, w oparciu o które rozwinął się przemysł oraz osadnictwo. Obszar ten zamieszkuje około 9 mln. mieszkańców, przy średniej gęstości zaludnienia wynoszącej 270 osób / 1 km<sup>2</sup> (średnia kraju 123 osoby / 1 km<sup>2</sup>). W niektórych województwach gęstość ta jest znacznie wyższa (np. katowickie 590 osób / 1 km<sup>2</sup>, krakowskie - 348 osób / 1 km<sup>2</sup>).

Rozwinął się tutaj przede wszystkim przemysł ciężki i wydobywczy (węgiel kamienny), hutnictwo, energetyka i elektromaszynowy. Mimo, iż przeżywa on aktualnie największe trudności - znaczenie jego jest ciągle duże.

Właściwości komunikacyjne. Na obszarze GRO zbiega się wiele różnych ciągów komunikacyjnych, przecinających go równoleżnikowo i południkowo. Konurbacja katowicka oraz aglomeracje krakowska i wrocławska stanowią specyficzny węzeł komunikacyjny, w których zbiegają się różne drogi transportowe, na dużym obszarze tworzącym rozległy system węzłów.

Występują tu wszystkie rodzaje transportu oraz łączności, a gęstość infrastruktury w skali kraju jest największa i wynosi (w nawiasach podano średnią gęstość krajową):

- sieci drogowej - 113,3 km /100 km<sup>2</sup> (74,1 km /100 km<sup>2</sup>);
- linii kolejowych - 28 km /100 km<sup>2</sup> (7 km /100 km<sup>2</sup>);
- dróg wodnych śródlądowych - 0,85 km /100 km<sup>2</sup> (0,82 km /100 km<sup>2</sup>);
- rurociągów dla przesyłu produktów ropopochodnych - 0,20 km/100 km<sup>2</sup>  
(0,73 km/100 km<sup>2</sup>);
- liczba abonentów telefonii przewodowej wynosi - 165,3 na 1000 ludności  
(w kraju - 193,1).

Większość ciągów komunikacyjnych skupia się w konurbacji katowickiej, rozchodząc się stąd przede wszystkim w kierunku północnym (w głąb kraju) oraz na wschód i na zachód (wzdłuż podgórze sudeckiego i podkarpacia), a także w mniejszej liczbie na południe do republik Czeskiej i Słowackiej, co przedstawiają rys. 1.3. i 1.4.

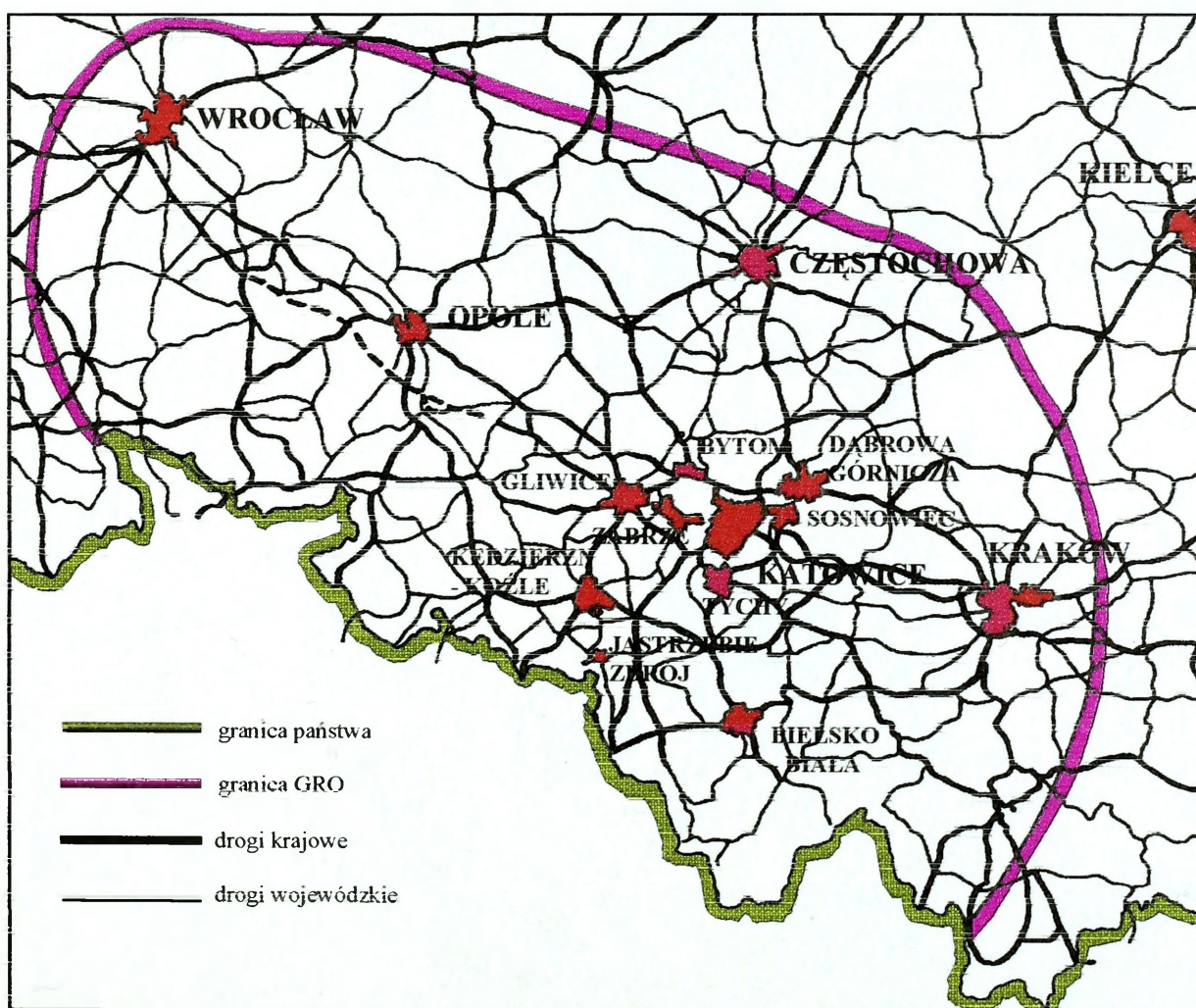
Główną rolę w tym rejonie pełni jednak transport drogowy, z bogatym zapleczem technicznym i produkcyjno - remontowym, dobrze powiązany i zsynchronizowany z innymi rodzajami transportu. Najistotniejszą rolę odgrywają drogi samochodowe o przebiegu południkowym:

E - 67, E - 77, Nr 5, 49, 91, 93, 381, 385, 395, 401, 405, 411, 423, 451, 453, 489, 901, 907, 919, 957.

i równoleżnikowym:

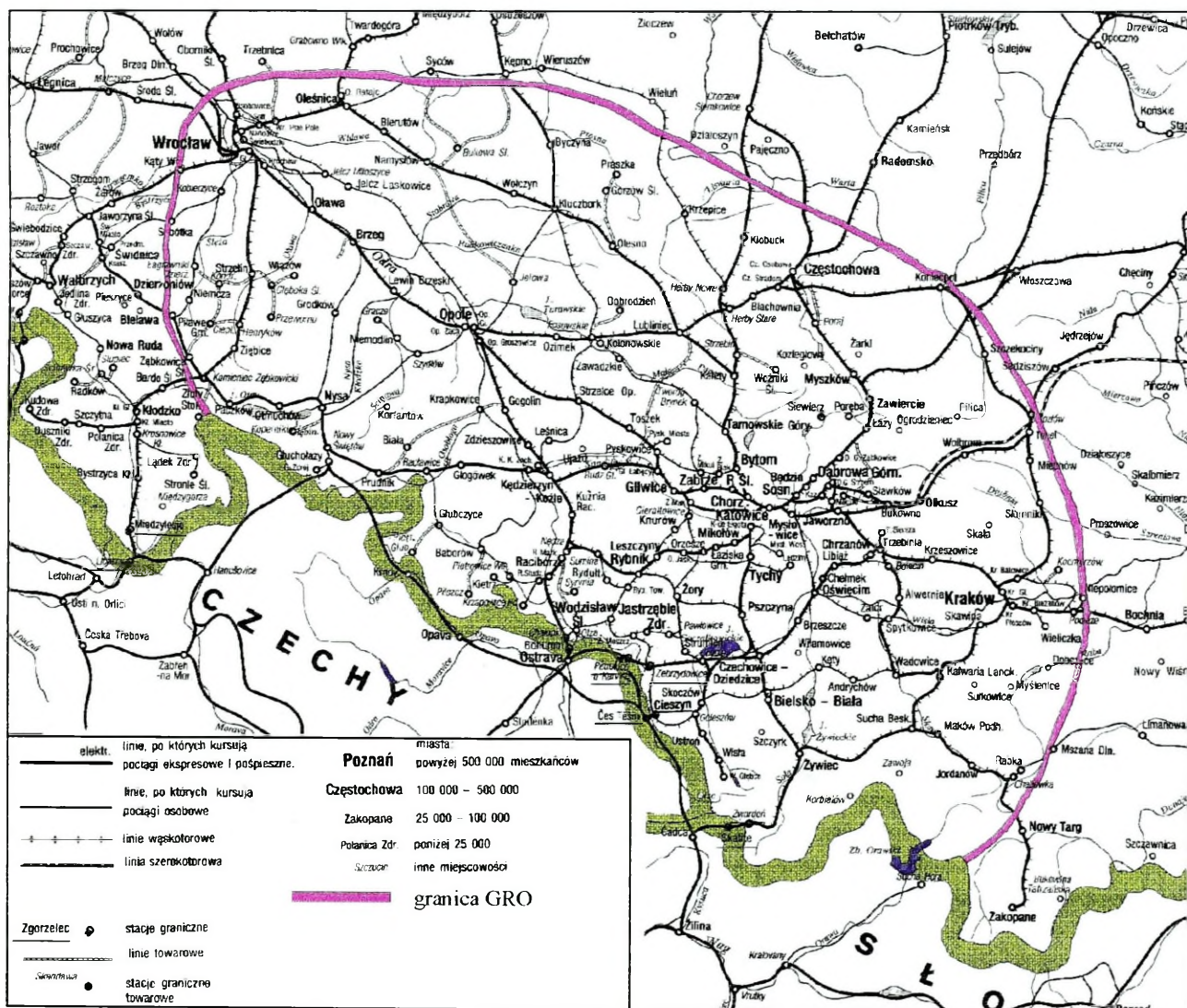
A - 4, E - 4, E - 462, Nr. 8, 76, 78, 96, 344, 382, 394, 404, 408, 414, 416, 426, 452, 454, 487, 492, 494, 778, 786, 908, 938, 942, 944.

Przez omawiany rejon operacyjny przebiegają trasy międzynarodowe oznaczone literą i liczbą, którymi przewożone są ładunki z Europy Zachodniej do Rosji i z Europy Północnej do Południowej.



Rys. 1.3 Sieć drogowa GRO

Z powyższych charakterystyk wynika zależność i związki występujące pomiędzy poziomem rozwoju społeczno - ekonomicznego, a warunkami prowadzenia działań obronnych. Im wyższy jest poziom rozwoju społeczno - ekonomicznego, tym możliwości wykorzystania zasobów miejscowych na potrzeby obronne są większe. Drugim niezwykle istotnym elementem jest położenie geograficzne tego obszaru na tak zwanym „przeciągu komunikacyjnym”<sup>6</sup>, tj. w obszarze dogodnym do realizacji zadań transportowych i położonym centralnie w Europie.



Rys. 1.4. Sieć kolejowa GRO

<sup>6</sup> Przeciąg komunikacyjny - zwany potocznie „przeciągiem geograficznym„ (kulturowym, religijnym, ekonomicznym), w którym istnieją dogodne przejścia z państw sąsiednich do Polski. Dla GRO na kierunkach bram: Morawska na południu, Lubuska na zachodzie, Przemyska na południowym wschodzie. Przez wymienione bramy wiodą historyczne szlaki wojenne i transportowe.

### 1.1.2. Warunki fizycznogeograficzne

Ukształtowanie terenu Górnosląski Rejon Operacyjny charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. Jest ono wynikiem wielu procesów fizycznogeograficznych.

Zróżnicowanie a przede wszystkim jego charakter (niziny, wyżyny, góry) i nierówności (deniwelacje) terenu spowodowały oraz wymuszają różne rozwiązania techniczne w zakresie ITS. W terenie nizinnym układ sieci drogowej wymuszany jest przez liczne naturalne przeszkody (rzeki, jeziora, itp.), natomiast w terenie górzystym sieć położona jest w przełęczach, dolinach, itp. W terenie górzystym ponadto występuje duże nachylenie dróg do  $10^0$  oraz ich znaczna krętość (zakręty).

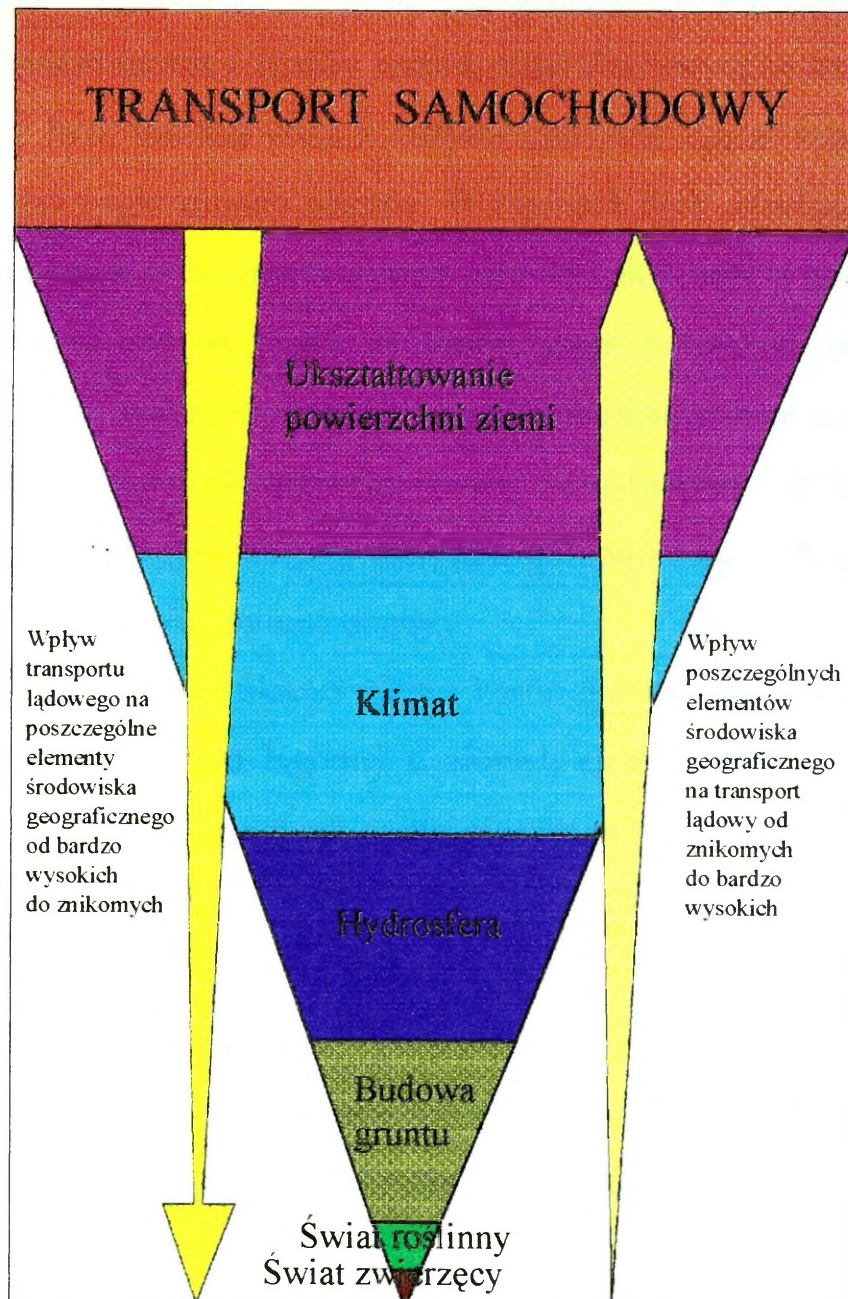
Równocześnie niezależnie od rodzaju terenu zmiany jakie zostały spowodowane działalnością człowieka wywierają ujemny wpływ na sieć drogową poprzez tworzenie się zapadlisk, rozlewisk, osuwisk, itp., (np. szkody górnicze szczególnie na Górnym Śląsku w okolicach Bytomia, Katowic i Gliwic). Ponadto niezmiernie ważnym elementem tego rejonu jest gospodarka, przede wszystkim przemysł wydobywczy i z nim związana lokalizacja zakładów przemysłowych (tworzenie hałd, wysypisk).

Ukształtowanie terenu wywiera wpływ na prowadzenie działań bojowych co niejednokrotnie podkreślane było w historii wojen, np. Sun Tzu pisał „Ułożenie terenu jest jednym z najważniejszych czynników w bitwie, dlatego analiza sytuacji wroga oraz ocena odległości, a także stopnia trudności terenu przywiodą do zwycięstwa doskonałego dowódcę. Ten, kto podejmuje walkę ze znajomością tych zagadnień osiąga zwycięstwo. Kto je ignoruje, będzie na pewno pobity”<sup>7</sup>. Należy pamiętać, że teren to jeden z najważniejszych elementów w wojnie niezależnie od rodzaju działań bojowych.

Z ukształtowaniem terenu ściśle powiązane są inne czynniki fizycznogeograficzne (rys. 1.5.), takie jak klimat: wody powierzchniowe, grunty oraz świat roślinny (lasy) i zwierzęcy, które decydują o funkcjonalności transportu samochodowego.

---

<sup>7</sup> Sun Tzu. Sztuka wojny. Wydawnictwo przedświt, Warszawa 1982. s. 114



Źródło: Alfred Horning, Stanisław Dziadek, Zarys geografii transportu lądowego, PWN, Warszawa 1987. s. 83.

Rys. 1.5. Wzajemne oddziaływanie elementów fizycznogeograficznych i transportu samochodowego

Klimat GRO jest bardzo zróżnicowany. Wyróżnia się tu zasadniczo trzy typy regionów klimatycznych<sup>8</sup>. Zasięg ich przedstawia rys. 1.6. Są to regiony klimatu:

- górskiego,
- podgórskiego nizin i kotlin,
- wyżyn środkowych.

<sup>8</sup> Zofia Kaczorowska.: Pogoda i klimat. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986. s. 290.

Region klimatu górskiego ma pewne, swoiste cechy, które zależne są od położenia terenu nad poziomem morza i rzeźby terenu. Charakterystyczną cechą tego klimatu jest chłodne i krótkie lato, mroźna zima z dużymi opadami, częste mgły i silne wiatry, jak również częste oraz nagłe zmiany pogody. W rejonach tych występują częste przymrozki do 200 dni, suma opadów rocznych wynosi od 600 - 800 mm, a wysoko w górach 900 - 1700 mm. Równocześnie występują tu burze, które w górach są bardzo gwałtowne. Maksymalna prędkość wiatru wynosi 17 - 22 m/s, średnie roczne temperatury wahają się od 0,5 do 7,5°C. Występuje tu też wiatr zwany halnym (fen)<sup>9</sup>, który charakteryzuje się ciepłym i silnym ruchem powietrza o kierunku południkowym. Powoduje to gwałtowny spadek ciśnienia oraz szybką zmianę pogody.

Region klimatu podgórskiego nizin i kotlin ma swoisty charakter. Od zachodniej granicy GRO jest stosunkowo łagodny o zimach cieplejszych niż w pasie wyżyn i o rocznych amplitudach mniejszych niż w innych rejonach. Pokrywa śnieżna utrzymuje się tu przeciętnie od 40 - 75 dni w ciągu roku, średnioroczna suma opadów waha się w granicach od 500 do 750 mm, a temperatury wynoszą zimą od -1 do -4°C oraz latem od 17,5 do 18,8°C. Największa ilość opadów atmosferycznych przypada na lipiec, a najmniejsza na styczeń. Odbiegającą od normy jest wschodnia część Równiny Wrocławskiej, która wykazuje cechy klimatu kontynentalnego.

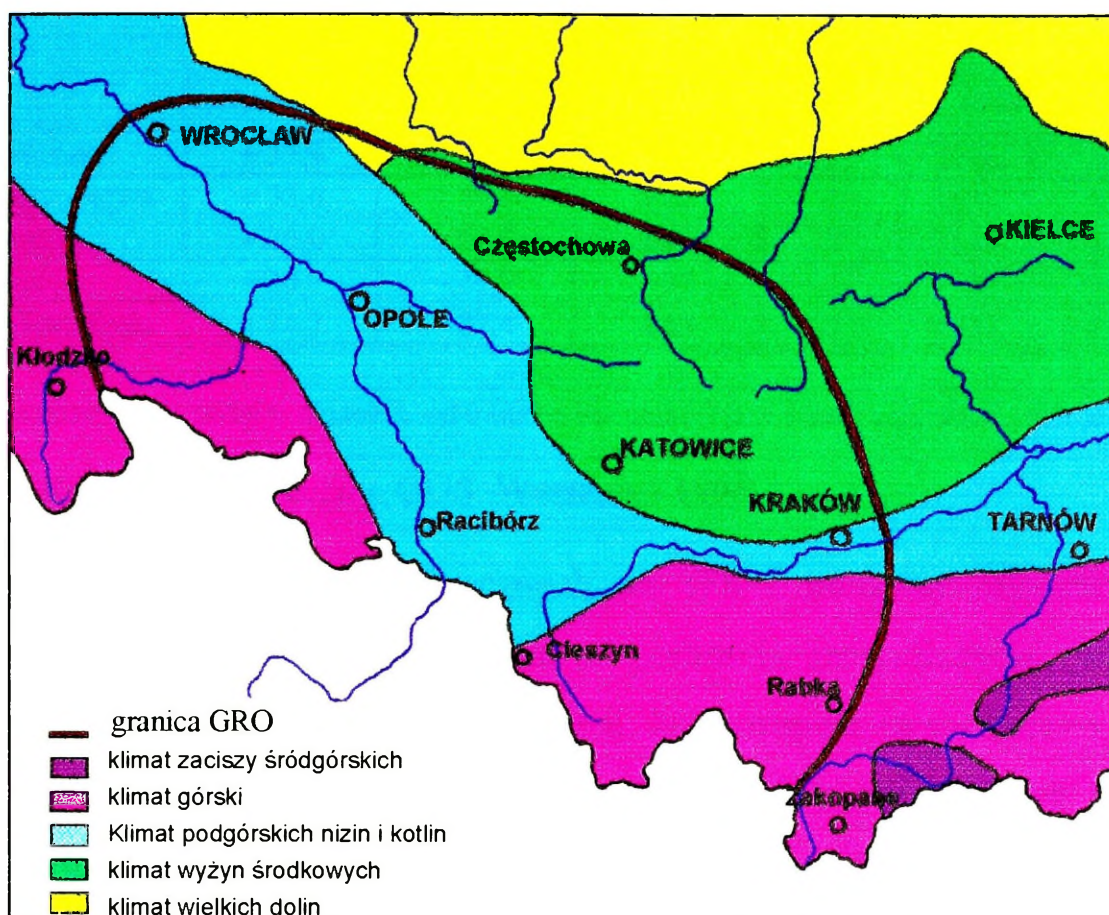
Region klimatu wyżyn środkowych - wykazuje cechy klimatu kontynentalnego. Wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza średnia temperatura roczna spada, a ilość opadów wzrasta. Średnioroczne opady atmosferyczne wahają się tu od 550 do 800 mm. Najczęściej występują one w miesiącach kwiecień - lipiec. Ponadto występują tu częste wiatry wiejące z prędkością dochodzącą do 17 m/s.

W wyżej wymienionych regionach występują różnorodne typy klimatu, które wpływają odmiennie na warunki transportu samochodowego. Można tu wydzielić również typy klimatów niższego rzędu, jak:

- klimat lokalny (miast, dolin, kotlin, poszczególnych pasm górskich);
- klimat miejsca - topklimat (określonego stoku, jeziora, lasu, itp.);

<sup>9</sup> Fen jest to silny, porywisty, ciepły, suchy wiatr wiejący z gór. Powstaje, jeśli na drodze prądu powietrznego znajduje się przeszkoda górską i powietrze jest zasysane na jej zawietrzną stronę. Zmiany fizyczne cech powietrza są spowodowane adyabatycznym nagrzewaniem się przy zastępującym (katabatycznym) ruchu powietrza. Alojzy Woś.: Meteorologia dla geografów. PWN, Warszawa 1996. s. 284

– mikroklimat (ulicy lub placu w mieście, polany leśnej, poszczególnego piętra lasu itp.).



Źródło: Zofia Kaczorowska, Pogoda i klimat, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 1986. S. 290.

Rys. 1.6. Rodzaje klimatu na obszarze GRO

Na podstawie warunków meteorologicznych, które zbierane są w stacjach meteorologicznych (rozmieszczonych) na obszarze GRO możemy wyszczególnić serie charakterystyczne dla poszczególnych pór roku (tab. 1.3). Dane te powtarzają się rokrocznie z mniejszą lub większą regularnością i mają decydujący wpływ na transport samochodowy.

Tabela . 1.3. Charakterystyczne parametry elementów klimatu wybranych stacji meteorologicznych znajdujących się na obszarze GRO

Lp.	Stacja meteorologiczna	Skrajne temperatury w latach 1981 - 1995 (°C)		Roczna suma opadów w mm	Średnia prędkość wiatru w m/s	Usłonecznienie w h	Stopień zachmurzenie w oktanach
		maksimum	minimum				
1	Wrocław	+ 37,4	- 30,0	508	3	1746	5,3
2	Częstochowa	+ 33,6	- 26,6	608	3	1658	5,4
3	Katowice	+ 36,0	- 27,4	648	3	1618	5,4
4	Kraków	+ 36,7	- 29,9	597	4	1552	5,2
5	Bielsko Biała	+ 34,2	- 27,4	843	4	1531	5,4

Stopień zachmurzenia nieba w oktanach: od 0 (niebo bez chmur) do 8 (niebo całkowicie pokryte chmurami).

Źródło: Rocznik statystyczny. GUS. Warszawa 1996.

Wpływ warunków atmosferycznych na ITS i transport samochodowy jest różnorodny. Zależy on przede wszystkim od położenia geograficznego, występujących zjawisk atmosferycznych na danym obszarze. Na transport samochodowy szczególnie oddziałują zjawiska atmosferyczne, występujące w poszczególnych porach roku. Obfite opady deszczu a z nimi związane wylewy rzek powodują ograniczenia transportu samochodowego. Ponadto negatywne oddziaływanie posiadają: silne wiatry, wichury, erozje wietrzne, zasy śnieżne, mrozy i z nimi związane uszkodzenia oraz oblodzenia dróg.

Równocześnie ujemne temperatury wpływają destrukcyjnie na transport samochodowy. Powodują one różne, ujemne skutki, takie jak: krzepnięcie paliwa, zamarzanie ładunków itp. Dodatkowo temperatury powodują rozmiękanie nawierzchni drogowej, psucie się niektórych przewożonych towarów, zmęczenie itp.

Grunty zalegające na obszarze Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego są bardzo zróżnicowane. Na nizinach występują utwory pyłowe, glina, piasek, piasek luźny, oraz częściowo glina kamienista (Nizina Śląska). Na wyżynach zalegają gliny lessowe oraz inne utwory pyłowe, głównie gliny kamieniste i piaski (Wyżyna Krakowsko - Częstochowska). Na terenach podgórskich i górskich dominują gliny kamieniste a w małych ilościach występuje także piasek kamienisty (Beskid Zachodni, Pogórze Sudeckie).

Najczęściej rodzaj gruntu zależy od budowy geologicznej. Jednakże w niektórych miejscach mogą wystąpić od tego odstępstwa z uwagi na zaburzenia struktury podłoża.

Makroregiony, które położone są tylko częściowo na obszarze GRO mają podobne rodzaje gruntów. Wyjątek stanowi Obniżenie Orawsko - Podhalańskie, gdzie zalega częściowo lita skała i Niecka Nidziańska - gdzie występuje torf.

Niektóre rodzaje gruntu występujące na obszarze GRO łącznie z urozmaiconym ukształtowaniem terenu i zmiennymi warunkami klimatycznymi są niedostępne dla transportu samochodowego. Dotyczy to przede wszystkim dróg nieutwardzonych.

Sieć wodna Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego jest dość dobrze rozwinięta. Szczególne znaczenie mają rzeki przecinające ten rejon południkowo. Najważniejszą rolę odgrywają Odra i Wisła wraz z dopływami średniej szerokości:

dopływy **Odry**: Bystrzyca, Ślęza, Oława, Nysa Kłodzka, Białka, Osobłoga, Widawa,

Stobrawa, Mała Panew, Drawa, Ruda oraz Warta z dopływami Prosną i Liswartą.

dopływy **Wisły**: Soła, Skawa, Raba, Pilica, Biała Przemsza, Czarna Przemsza i

Brynica.

Sieć śródlądowych dróg wodnych GRO składa się z Kanału Gliwickiego i odcinka rzeki Odry od Kędzierzyna - Koźła do granicy rejonu i dalej do Zalewu Szczecińskiego.

Rzeki płynące przez opisywany rejon nie przekraczają 50 m szerokości, z wyjątkiem odcinków Odry (od Kędzierzyna - Koźła) i Wisły (od Oświęcimia do granicy rejonu). Odra ma tu 30 dogodnych miejsc do budowania przepraw drogowych, gdzie szerokości ich wahają się od 100 do 200 m. Natomiast na Wiśle od Oświęcimia do granicy GRO jest ich 9.

Na omawianym obszarze występuje wiele sztucznych zbiorników wodnych, które mają przeważnie duże znaczenie gospodarcze (zbiorniki retencyjne). Gromadzą one wodę na potrzeby aglomeracji miejskich i przemysłu. Zbiorniki te usytuowane są w dolinach rzek przepływających przez obszar GRO. Najważniejsze znaczenie pod tym względem mają jeziora zaporowe: Otmuchowskie, Nyskie, Turawskie, Dzierżońskie, Goczałkowickie, Żywieckie, oraz zalewy Rybnicki i Przeczycko - Siewierski. Przy wymienionych zbiornikach wodnych znajdują się zapory ziemne lub betonowe piętrzące wody (w Dobczycach do 32 m). Łączna powierzchnia tych zbiorników wynosi około 16889 ha, co stanowi 0,6 % całkowitej powierzchni GRO (tab. 1.2.). Nie stanowią one

jednak większych przeszkód terenowych, gdyż drogi samochodowe znajdują się od nich w znacznej odległości.

Większość rzek na omawianym obszarze GRO wypływa z gór bądź też wyżyn. Charakteryzują się zatem silnym prądem. W okresie znacznych opadów atmosferycznych występuje intensywny przepływ wody, powodujący duże zagrożenie powodziowe. Zagrożenie to w połączeniu z ewentualnymi awariami bądź celowym niszczeniem zapór przy zbiornikach, stwarza istotne niebezpieczeństwo dla obszarów niżej położonych. Może spowodować zniszczenia lub uszkodzenia obiektów infrastruktury transportu samochodowego.

Przy ruchu wojsk na kierunku równoleżnikowym, drogi samochodowe przecinają często dość głębokie doliny południkowo płynących rzek. Może to spowodować istotne trudności w ich pokonywaniu, w razie zniszczenia mostów podczas ewentualnej wojny. Obecnie wojsko i jednostki zmilitaryzowane, zabezpieczające sprawność transportu samochodowego, nie są w stanie szybko odbudować tych obiektów.

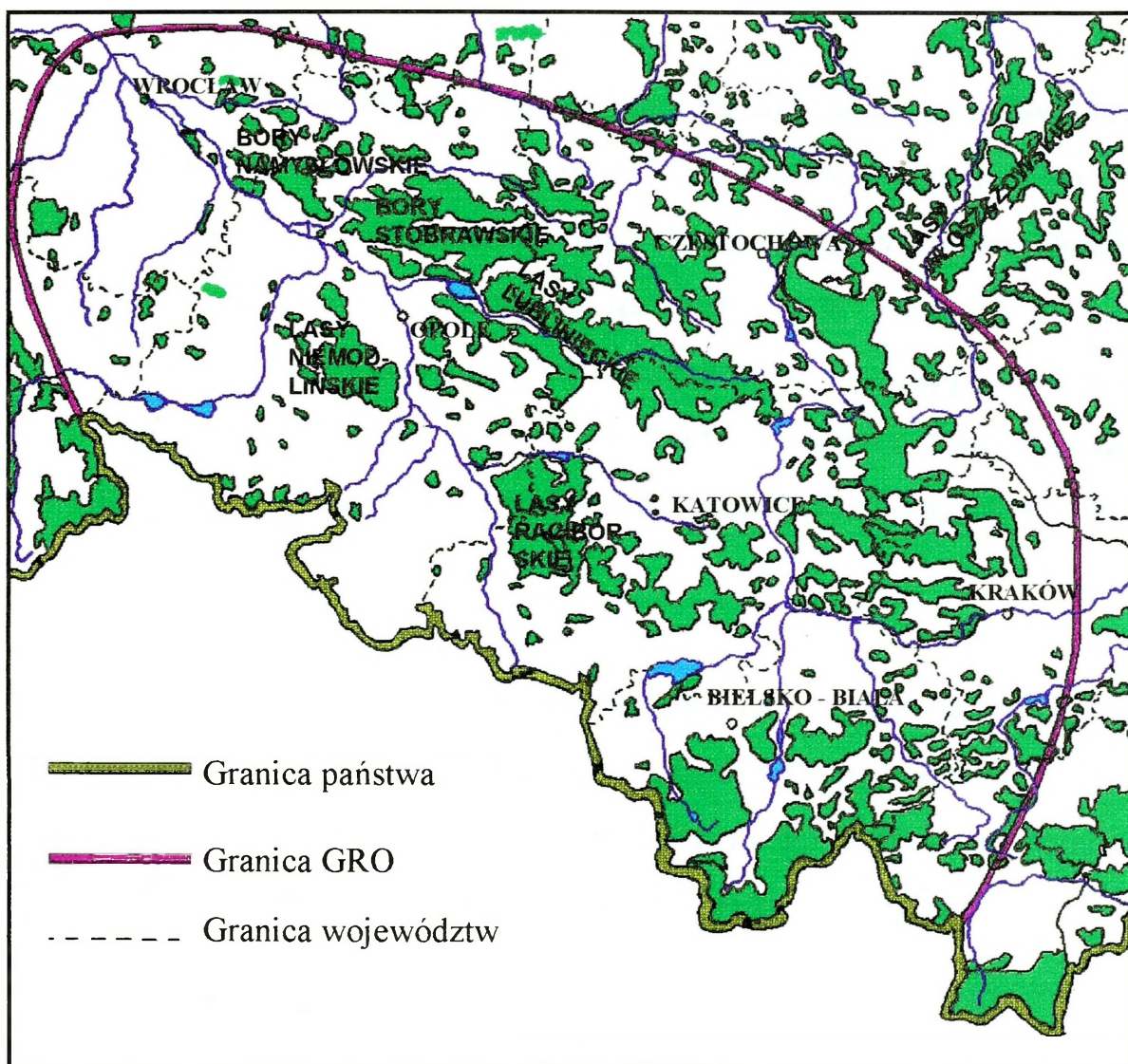
Tabela 1.2. Największe sztuczne zbiorniki wodne na obszarze GRO

Lp.	Nazwa zbiornika	Rzeka	Pojemność w mln m <sup>3</sup>	Pow. zbior. w ha
1	Czaniec	Soła	1,3	47
2	Dobczyce	Raba	127	1150
3	Dzieńkowice	Soła	52,5	710
4	Dzierżno Durze	Kłodnica	94	620
5	Dzierżno Małe	Drawa	12,6	160
6	Goczalkowice	Mała Wisła	166,8	3710
7	Kozłowa Góra	Brynica	15,8	590
8	Łąka	Pszczynka	12,0	420
9	Nysa	Nysa Kłodzka	113,6	2040
10	Otmuchów	Nysa Kłodzka	124,5	1980
11	Paprocany	Gostynia	0,45	132
12	Pławniowice	Potok Toszecki	29,1	240
13	Pogoria I	Pogoria	4,0	60
14	Pogoria II	Pogoria	12,0	210
15	Poraj	Warta	25,1	550
16	Porąbka	Soła	26,8	380
17	Przeczyce	Czarna Przemsza	20,7	510
18	Rybnik	Ruda	23,8	560
19	Świnna Poręba (w budowie)	Skawa	153,0	1100
20	Tresna	Soła	100,0	1000
21	Turawa	Mała Panew	106,2	2080
22	Wisła Czarne	Mała Wisła	4,5	40
Razem			powierzchnia	16889

Źródło: Atlas hydrologiczny Polski, IMGW, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1987.

Tuszkó A.: Wisła, Wyd II, Książka i Wiedza, Warszawa 1984.

Lasy rosnące na obszarze GRO zajmują powierzchnię około 723120 ha. Stanowi to 24,5 % całkowitej powierzchni rejonu<sup>10</sup>. Wyróżniamy tu lasy o charakterze podgórskim i nizinnym częściowo zdegradowane zwłaszcza na obszarach silnie uprzemysłowionych, szczególnie w GOP. W lasach występuje wiele gatunków drzew iglastych (sosna pospolita, modrzew i świerk) i liściastych (dąb i buk). Tworzą one zwarte kompleksy leśne (rys. 1.7.).



Rys. 1.7. Kompleksy leśne

Największe skupiska lasów występują we wschodniej i środkowej części rejonu, gdzie tworzą trzy duże strefy:

- pas lasów ciągnących się od Lasów Lublinieckich poprzez Bory Stobrawskie do Borów Namysłowskich, położonych na północ od rzeki Odry;

<sup>10</sup> Obliczenia własne na podstawie roczników statystycznych.

- lasy Wyżyny Krakowsko - Częstochowskiej z parkami krajobrazowymi: Stawki, Orlich Gniazd, Dolinki Krakowskie, Tenczyński, Bielańsko - Tyniecki, Dłubiński oraz Ojcowski Park Narodowy;
- lasy Podbeskidzia z obszarami chronionymi: Żywiecki Park Krajobrazowy i Babiogórski Park Krajobrazowy.

Ponadto występują pojedyncze kompleksy leśne: Śnieżański Park Krajobrazowy, Bory Niemodlińskie, Lasy Raciborskie, Lasy Pszczyńskie.

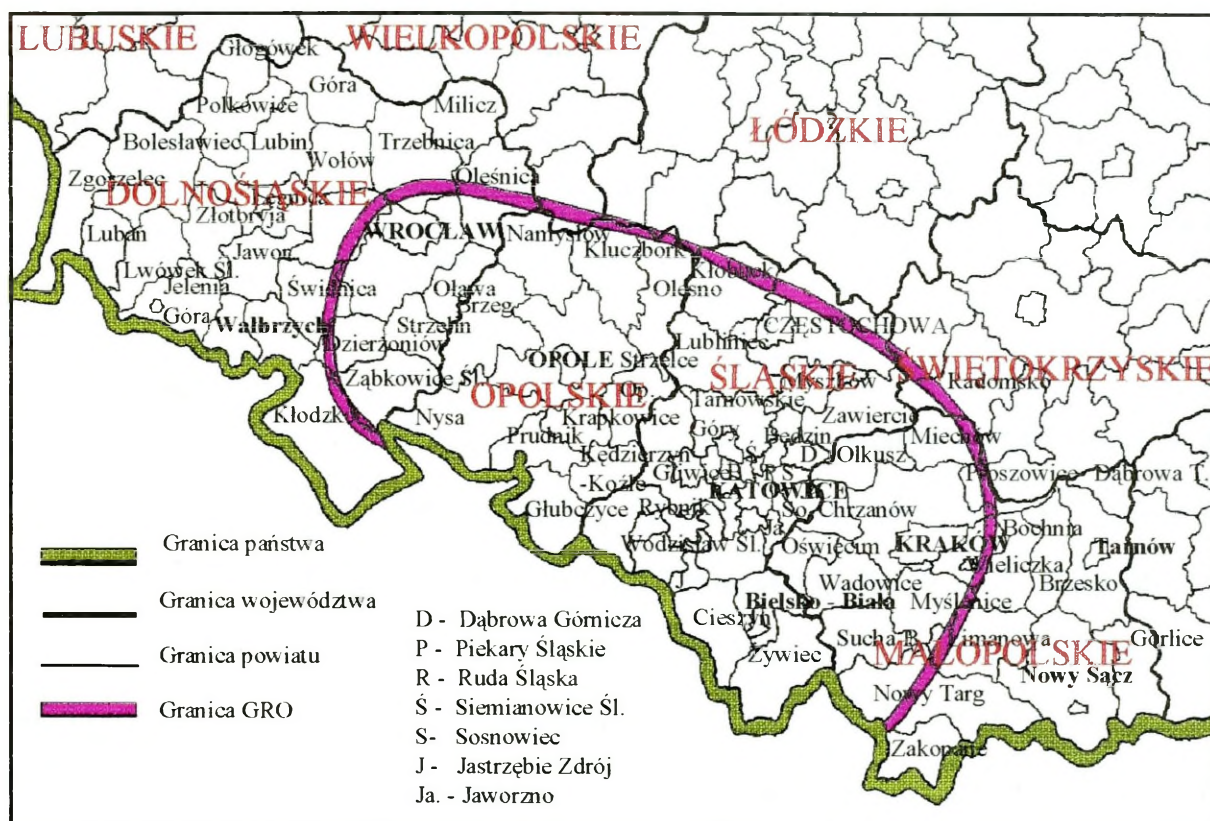
Zwarte kompleksy leśne sprzyjają maskowaniu oraz umożliwiają pozyskanie drewna na odbudowę niektórych elementów ITS (mosty, wiadukty, itp.). Ponadto w przypadku pożarów lub zawałów mogą one powodować poważne utrudnienia w ruchu. Równocześnie kompleksy leśne rosnące na podmokłym terenie stanowią rezerwy wilgoci, które w przypadku nagłych zmian temperatury powodują powstawanie mgieł lub oblodzenia dróg. Zjawiska takie mogą występować w: Borach Namysłowskich, Borach Stobrawskich, Borach Niemodlińskich, Lasach Lublinieckich, Lasach Raciborskich oraz Lasach Pszczyńskich.

Zwierzyna nie wywiera istotnego wpływu na ruch pojazdów mechanicznych. Jedynie zwierzęta łowne (jelenie, sarny, dziki, zające itp.) powodują większe zagrożenia w tym względzie, zwłaszcza dla pojazdów jadących po drogach przecinających duże kompleksy leśne. Szczególnie niebezpieczna jest jazda w nocy gdy światła reflektorów oślepiają zwierzynę.

### **1.1.3. Warunki społeczno - ekonomiczne**

Administracja. Nowa reforma administracyjna na podstawie Ustawy z dnia 24 lipca 1998 r. o trójstopniowym podziale terytorialnym państwa (Dz. U. nr 96, poz. 603 oraz nr 104, poz. 656) obowiązująca od 01,01,1999 r., sankcjonuje trzystopniowy podział administracyjny kraju na województwa, powiaty i gminy. Obecnie w granicach GRO znajdują się dwa województwa całkowite - opolskie i śląskie oraz dwa częściowo

dolnośląskie i małopolskie (rys. 1.8.). Do ubiegłego roku znajdowało się dziesięć województw: trzy całkowicie (bielskie, katowickie i opolskie) oraz siedem częściowo (częstochockie, kaliskie, kieleckie, krakowskie, nowosądeckie, wałbrzyskie i wrocławskie). Wyjątkowo dla celów porównawczych w niniejszym podrozdziale uwzględniono oba podziały administracyjne: stary (z 1975 r.) i nowy (z 1999 r.).



Rys. 1.8. Podział administracyjny GRO

Po reformie administracyjnej na omawianym obszarze znajdują się 23 powiaty grodzkie i 44 ziemskie. Miasta stanowią aż 13,5 % ogólnej liczby miast w kraju. Liczbę miast i gmin obrazuje tab. 1.4.

Tabela 1.4. Liczba gmin według ich rodzajów oraz wielkość miast na obszarze GRO

Lp.	Województwo	Rodzaj gminy			Ilość miast o ludności				Razem gmin
		miejska	miejsko - wiejska	wiejska	do 10000	od 10000 do 20000	od 20000 do 50000	ponad 50000	
1	Bielskie	8	10	41	8	5	4	1	59
2	Częstochowskie	4	11	27	9	3	2	1	42
3	Kaliskie	-	-	4	-	-	-	-	4
4	Katowickie	38	15	43	11	7	12	23	96
5	Kieleckie	-	1	3	-	1	-	-	4
6	Krakowskie	1	9	17	5	2	2	1	27
7	Nowosądeckie	1	-	6	1	-	-	-	7
8	Opolskie	3	27	35	17	5	6	2	65
9	Wabrzyckie	1	2	3	3	-	-	-	6
10	Wrocławskie	3	6	13	4	2	2	1	22
Razem		59	81	192	58	25	30	28	332

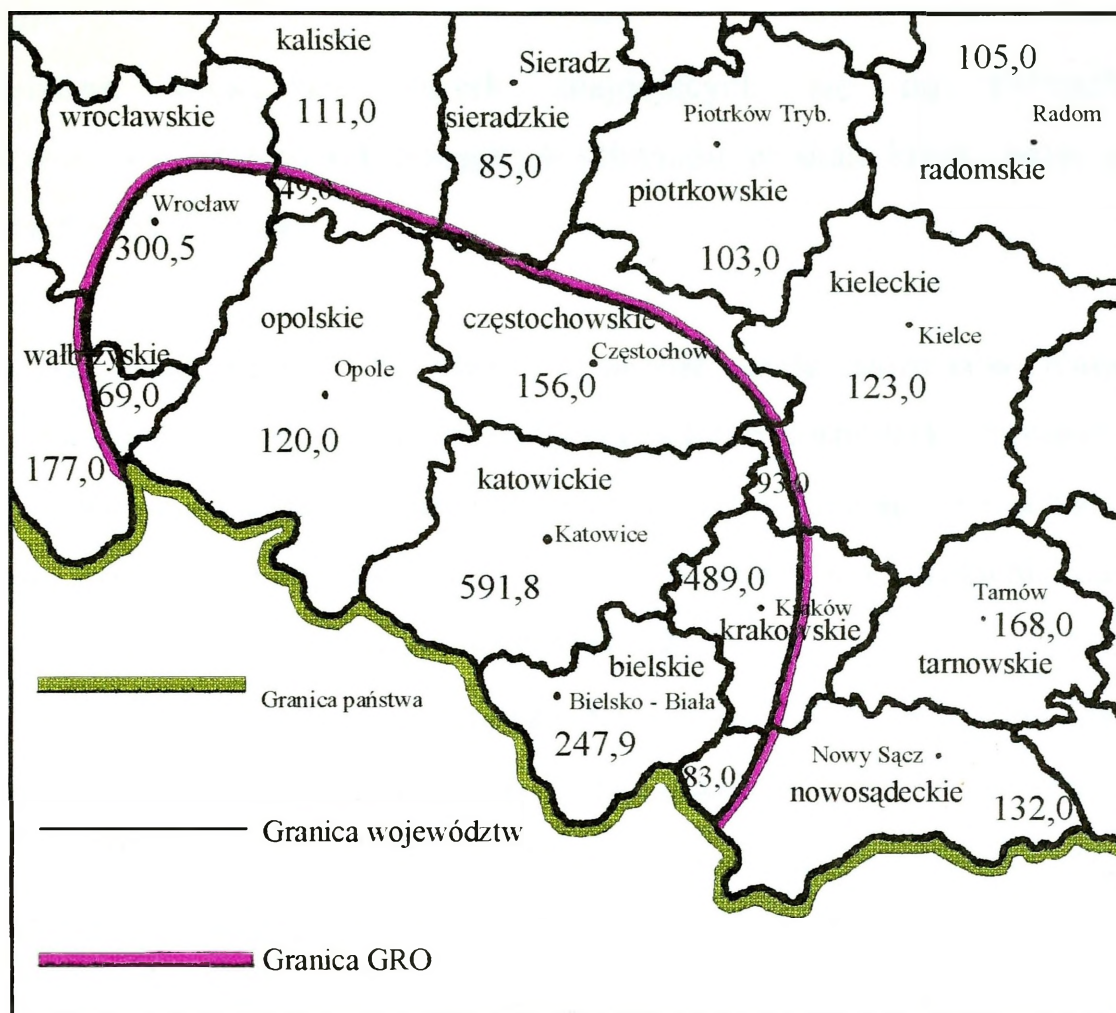
Zródło: wojewódzkie roczniki statystyczne 1996 r.

Ludność GRO mieszka przede wszystkim w dużych aglomeracjach. Skupiona jest głównie na terenie uprzemysłowionym i związanym z wydobyciem węgla kamiennego lub innych surowców naturalnych. Gęstość zaludnienia w poszczególnych województwach przedstawia rys. 1.9. Ludność wiejska stanowi 27 % zaludnienia GRO, a ludność miejska - 73 %. W tab. 1.5. przedstawiono liczbę ludności w poszczególnych województwach. W transporcie zatrudnionych jest 5,14 % osób ludności pracującej. Główne skupiska tych osób znajdują się we Wrocławiu, Opolu, Katowicach i Krakowie.

Tabela 1.5. Liczba ludności według województw na obszarze GRO

Lp.	Województwo	Ludność			Ludność w miastach			Zaludnienie os/km <sup>2</sup>	Uwagi
		ogółem	mężczyźni	kobiety	ogółem	mężczyźni	kobiety		
1	Bielskie	918586	447248	471338	439168	226403	212765	247,9	całe
2	Częstochowskie	664845	323923	340992	400095	192199	207896	156,0	42 gminy
3	Kaliskie	17198	8584	8614	-	-	-	49,0	4 gminy
4	Katowickie	3936332	1919393	2016939	3399675	1652549	1747126	591,8	całe
5	Kieleckie	39256	19267	19989	11934	5687	6247	93,0	4 gminy
6	Krakowskie	1133906	541850	592056	836026	394270	441756	489,0	27 gmin
7	Nowosądeckie	61467	30676	30791	4767	2246	2521	83,0	6 gmin
8	Opolskie	1025179	501098	524081	546770	264326	282444	120,0	całe
9	Wabrzyckie	51417	25137	26280	20735	9975	10760	69,0	6 gmin
10	Wrocławskie	940734	450207	490527	760666	360604	400062	300,0	22 gmin
Razem		8788920	4267383	4521537	6419836	3108259	3311577	219,9	xxx

Zródło: Opracowanie własne na podstawie, GUS, Ludność według płci, wieku, województw, miast i gmin w 1996 r. Stan w dniu 31 XII.



Rys. 1.9. Gęstość zaludnienia (liczba osób przypadających na 1 km<sup>2</sup>)

Po drugiej wojnie światowej na omawianym obszarze nastąpiła koncentracja ludności w miastach ze względu na rozwijający się przemysł. Powstały tu przeważnie miasta średniej wielkości skupione głównie w dwóch rejonach górnośląskim i podsudeckim<sup>11</sup>. Są to między innymi: Jastrzębie - Zdrój, Kędzierzyn - Koźle, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Świętochłowice, Tychy. Podstawą rozbudowy miast były w większości funkcje przemysłowe. Wraz z powstawaniem ośrodków przemysłowych powstają nowe osiedla. Rozwój ten na obszarze GRO jest nierównomierny, jednakże udział procentowy ludności miejskiej jest duży. Rozwijają się równocześnie pozamiejskie formy osadnictwa. Z uwagi na bliskość przemysłu, krótkie dojazdy do miejsc pracy powodują, że wioski położone w okolicach ośrodków przemysłowych przekształcają się w osady. Ludność zamieszkująca te obszary w większości utrzymuje się z działalności pozarolniczej, a co zatem idzie obraz zagospodarowania infrastrukturalnego uległ

<sup>11</sup> R. Domański. Geografia Polski społeczno - ekonomiczna. PWN Warszawa 1995r. s. 53

zmianie. Najbardziej zjawisko to widoczne jest w województwach: katowickim i wałbrzyskim.

Zabudowa większości wiosek znajdujących się na terenach dobrze uprzemysłowionych odbiega od przyjętego schematu w skali kraju, gdzie pełnią one również funkcje rekreacyjne.

Warunki ekonomiczne. W GRO występuje wiele surowców naturalnych o znaczeniu strategicznym, co z punktu widzenia potrzeb gospodarki obronnej stawia go na czołowym miejscu w kraju. Rozmieszczenie i wielkość złóż surowców naturalnych w rejonie jest zróżnicowana. Najważniejszymi surowcami, ze względu na potrzeby obronne, występującymi na omawianym obszarze są:

- węgiel kamienny w trójkącie Ostrawa, Tarnowskie Góry, Kraków (zasoby jego wynoszą około 90 mld ton; z czego w Polsce znajduje się około 77 mld ton);
- rudy cynku i ołowiu, których wielkość szacuje się na około 290 mln ton. skoncentrowane są w trzech rejonach wydobywczych: bytomskim, olkuskim i chrzanowsko - trzebińskim; Ponadto występują tu rudy niklu, w okolicach Ząbkowic Śląskich, gdzie roczne wydobycie waha się w granicach około 200 tys. ton, i żelaza na Wyżynie Krakowsko - Częstochowskiej.

Surowce mineralne występujące na omawianym obszarze to przede wszystkim: gips, anhydryt, ility kaolinowe, gliny krzemionkowe i glinki ogniotrwałe. Używane one są w do produkcji cementów, materiałów ogniotrwałych, budowlanych jak również na potrzeby bieżące w budownictwie.

Przemysł występujący w GRO ma duże znaczenie krajowe. Rozwinęły się tu prawie wszystkie gałęzie przemysłu o intensywnym znaczeniu gospodarczym i obronnym. Na omawianym obszarze skupiają się ważne okręgi przemysłowe Polski<sup>12</sup>.

W Górnos Śląskim Okręgu Przemysłowym wydobywa się węgiel kamienny i rudy cynkowo - ołowiowe. Rozwinięta tu jest energetyka, karbochemia, hutnictwo żelaza i metali nieżelaznych oraz produkcja maszyn dla górnictwa i hutnictwa, a także odlewów żeliwno - stalowych, samochodów, urządzeń energetycznych, a ponadto wyrobów przemysłu lekkiego, spożywczego i poligraficznego. Głównymi centrami przemysłowymi

<sup>12</sup>W. Skrzypczak. Geografia ekonomiczna. Wyd IV, EFEKT, Warszawa 1997, s. 98

są: Katowice, Sosnowiec, Bytom, Gliwice, Zabrze, Ruda Śląska, Rybnik, Tychy, Dąbrowa Górnicza, Chorzów, Jastrzębie - Zdrój, Jaworzno, Mysłowice, Siemianowice, Wodzisław Śląski.

W Krakowskim Okręgu Przemysłowym rozwinęło się hutnictwo żelaza, produkcja odlewów żeliwno - stalowych i wyrobów walcowanych, maszyn drogowych, urządzeń dla górnictwa i hutnictwa, energetyka, produkcja nawozów fosforowych, wyrobów gumowych, lekarstw, wyrobów przemysłu spożywczego, oraz przemysł poligraficzny. Głównymi centrami przemysłowymi są: Kraków, Skawina, Myślenice, Wieliczka.

W Bielskim Okręgu Przemysłowym rozwinęły się tu takie gałęzie przemysłu, jak: produkcja urządzeń energetycznych, samochodów osobowych i obrabiarek oraz tworzyw sztucznych, wyrobów gumowych, tkanin wełnianych, wyrobów mięsnych i piwa. Głównymi centrami przemysłowymi są: Bielsko - Biała, Oświęcim, Czechowice - Dziedzice, Żywiec, Andrychów, Kęty.

We Wrocławskim Okręgu Przemysłowym rozwinęły się takie gałęzie przemysłu jak: produkcja urządzeń energetycznych, samochodów ciężarowych i autobusów, maszyn rolniczych, chłodziarek, pralek, przemysł cukrowniczy, piwowarski i młynarski, produkcję środków piorących i lekarstw oraz przemysł poligraficzny.

Dla pełnego zobrazowania znaczenia GRO w systemie obronnym państwa trzeba porównać go z innymi rejonami operacyjnymi. Do porównania wybrano rejon operacyjny sąsiadujący, Małopolski Rejon Operacyjny (MaRO), oraz drugi znacznie oddalony od GRO - tj. Mazurski Rejon Operacyjny (MzRO). Porównania dokonano na podstawie produkcji ważniejszych wyrobów przemysłowych (tab. 1.6).

Tabela 1.6. Ważniejsze wyroby przemysłowe wytwarzane  
w wybranych rejonach operacyjnych

Lp.	Wyroby przemysłowe	jedn. miary	Polska	GRO		MaRO		MzRO	
			razem	razem	udział w prod. kraj. w %	razem	udział w prod. kraj. w %	razem	udział w prod. kraj. w %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Węgiel kamienny	mln t	138,0	132,6	96,1	-	-	-	-
2	Mięso i tłuszcz	tys. t	1237	46,3	3,7	77,3	6,2	136,5	11,0
3	Wędliny	tys. t	845	94,4	11,2	79,7	9,4	110,2	13,0
4	Tłuszcze roślinne i konsumpcyjne	tys. t	568	196,1	34,5	-	-	50,2	8,8
5	Przemiał zboż	tys. t	3012	55,6	1,8	191,9	6,4	306,8	10,2
6	Produkcja żywności rzeźnego: wołowego wieprzowego	ton. ton	3105	282,1	9,1	328,8	10,5	468,7	15,1
			388	38,0	9,8	57,9	14,9	55,7	14,4
			2072	179,5	8,7	190,7	9,2	325,1	16,6
7	Obuwie	tys. par	26,9	10,8	40,1	6,5	24,2	3,9	14,5
8	Papier	tys. t	1349	172,7	12,8	-	-	561,0	41,6
9	Koks z węgla kamiennego	tys. t	10300	10138,6	98,4	1706	16,6	-	-
10	Kwas siarkowy w przeliczeniu na 100 %	tys. t	1761	290,0	16,5	207,6	11,8	189,8	10,8
11	Szkoło budowlane	km <sup>2</sup>	24,3	19,8	81,4	13,8	56,8	-	-
12	Cement	tys. t	14000	5274,2	37,8	4378,0	31,3	-	-
13	Wapno	tys. t	2461	1171,8	47,6	1146,0	46,6	-	-
14	Stal surowa	tys. t	10432	10427,8	87,6	3988,9	33,4	-	-
15	Wyroby walcowane	tys. t	8532	7959,1	93,2	3358,1	46,7	-	-
16	Odlewy: żeliwne stalowe	tys. t	595	271,5	41,2	179,6	27,2	17,1	2,6
		tys. t	77,2	46,3	59,6	9,4	12,0	5,6	7,3
17	Obrabiarki skrawające do metali	szt.	10400	3483	33,5	164	1,6	-	-
18	Maszyny i urządzenia do robot budowlanych, drogowych i melioracyjnych	t	32300	1909	5,9	20410	63,2	33,0	0,1
19	Samochody osobowe ogólnego przeznaczenia	tys. szt.	441,0	278,1	63,1	1,4	0,3	-	-
20	Energia elektryczna	GWh	143000	43048	30,1	12974	9,1	-	-
21	Ropa naftowa	tys. t	317,0	-	-	62,8	19,8	114,6	36,2
22	Statki morskie	szt.	31,0	-	-	-	-	13,0	41,9
23	Maszyny dla przemysłu spożywczego	t	11000	-	-	-	-	786	7,2
24	Wyroby gumowe (łącznie z obuwem gumowym i teksylnym)	tys. t	266	22,4	9,0	77,5	31,2	-	-
25	Gaz ziemny	hm <sup>3</sup>	4754	163,7	3,4	1596,8	33,6	-	-
26	Nawozy azotowe	tys. t	4378	218,0	5,0	159,7	3,6	-	-
27	Siarka	tys. t	1783	-	-	1697	95,2	-	-
28	Tworzywa sztuczne	tys. t	276,6	94,4	34,2	124,8	45,1	-	-
29	Autobusy	szt.	1600	303	5,9	987	61,7	-	-
30	Samochody ciężarowe i ciągniki drogowe	szt.	44200	2985	6,8	-	-	-	-
31	Nawozy fosforowe	tys. t	411	11,8	2,9	-	-	-	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Województw 1996 r., GUS. Warszawa 1997.

Przewaga produkcji przemysłowej w omawianym rejonie operacyjnym jest wyraźna.

Rolnictwo zajmuje też ważną pozycję w produkcji krajowej. Poziom jego rozwoju w poszczególnych województwach jest różny. Silniej jest ono rozwinięte w województwach opolskim, wrocławskim i częstochowskim, a słabiej w województwach krakowskim, nowosądeckim i bielskim. Porównanie produkcji rolniczej w omawianych rejonach operacyjnych obrazuje tab. 1.7.

Tabela 1.7. Produkcja rolnicza w wybranych rejonach operacyjnych

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Gómośląski Rejon Operacyjny		Małopolski Rejon Operacyjny		Mazurski Rejon Operacyjny	
			razem	udział w kraju w %	razem	udział w kraju w %	razem	udział w kraju w %
1	Pow. zasiewów:	tys.	1487.3	11.5	1670.8	13.0	2032.1	15.8
	zboża razem	ha	791.0	11.1	850.2	12.0	1069.8	15.0
	ziemniaki		173.2	11.3	284.1	18.7	210.3	13.8
	buraki cukrowe		54.7	14.2	27.2	7.1	44.5	11.6
	rzepak		136.0	22.4	13.6	2.2	107.3	17.7
2	Pow. upraw warzyw	ha	41953	14.9	55835	19.8	26812	17.7
3	Zbiory :							
	warzyw	tys.	967.6	16.3	1172.5	19.8	469.5	7.9
	owoców	ton	193.9	9.2	358.6	17.0	2115.0	4.4
4	zbiory ziemiopłodów:							
	zboża razem		3157.4	12.2	2726.2	10.5	3966.9	15.3
	ziemniaki	tys.	3054.9	12.3	4360.7	17.5	3393.0	13.6
	buraki cukrowe	ton	2092.3	15.7	885.6	6.7	1528.3	11.5
	rzepak		327.1	23.8	2.8	0.2	230.3	16.7
5	Stan bydła razem	tys. sz.	733.6	10.0	1233.8	16.9	1393.7	19.0
6	Stan trzody chlewnej	tys.	1934.0	9.5	1725.5	8.5	3464.9	17.0
	Stan w gosp. indyw.	szt.	1585.1	9.0	1633.5	9.2	2998.6	17.0
7	Produkcja mleka razem	mln.	1179	10.4	2030	18.0	1997	17.7
	W gosp. indywidualnych	litrow	1028	9.8	2015	19.2	1882	17.9

Źródło: Rocznik Statystyczny Województw 1996. GUS. Warszawa 1997.

#### 1.1.4. Wybrane elementy infrastruktury ekonomicznej i socjalnej

Infrastruktura ekonomiczna i socjalna spełnia ważną funkcję w obronności GRO. Każda z nich decyduje o bezpieczeństwie tego rejonu. Infrastruktura ekonomiczna obejmuje urządzenia i instytucje, dzięki którym mogą być świadczone usługi w dziedzinie transportu, energetyki, łączności, gospodarki wodnej, itp. Infrastruktura ta jest

stosunkowo dobrze rozwinięta. Ogólnie można powiedzieć, że stan infrastruktury ekonomicznej decyduje o funkcjonowaniu zakładów produkcyjnych.

Infrastruktura socjalna obejmuje urządzenia i instytucje, umożliwiające świadczenie usług administracyjnych, prawnych, oświaty, służby zdrowia i opieki społecznej. Liczbę obiektów infrastruktury w wybranych RO przedstawia tab. 1.8.

Tabela 1.8. Stan ilościowy podstawowych obiektów infrastruktury ekonomicznej i socjalnej w wybranych rejonach operacyjnych

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Górnosląski Rejon Operacyjny		Małopolski Rejon Operacyjny		Mazurski Rejon Operacyjny		
			razem	udział w kraju w %	razem	udział w kraju w %	razem	udział w kraju w %	
1	Szkoły podstawowe ogółem	ob.	3462	18,2	3676	19,3	2544	13,4	
2	Szkoły średnie	ob.	2011	22,7	1323	15,0	1112	12,6	
3	Szkoły wyższe	ob.	45	26,6	24	14,2	14	8,3	
4	Szpitala	ob.	198	28,0	80	11,4	88	12,5	
5	Zakłady ambulatoryjne i przychodnie	ob.	1775	27,4	841	13,0	717	11,1	
6	Ośrodki zdrowia	ob.	572	17,3	736	22,0	395	11,9	
7	Apteki	ob.	1611	24,7	1107	17,0	752	11,5	
	Punkty apteczne		225	11,1	32	14,2	39	17,3	
	W tym prywatne		1558	26,0	1014	16,9	700	11,7	
8	Linie kolejowe eksploatowane razem.	w km	4301	17,9	2476	10,3	3579	14,9	
	Normalnotorowe		4231	18,7	2430	10,7	3378	14,9	
9	Drogi publiczne o twardej nawierzchni	w km	42108	17,8	38333	16,2	31591	13,3	
10	Drogi publiczne zamiejskie o twardej nawierzchni razem:	w km	28624	15,0	34823	18,2	26652	14,0	
			krajowe	4544	12,1	5172	13,8	6290	16,8
			wojewódzkie	11876	12,1	15393	15,8	14765	15,1
			gminne	12204	21,8	14258	25,4	5597	10,0
11	Placówki pocztowo telekomunikacyjne	ob.	1511	18,9	1294	16,2	1154	14,4	
12	Stacje benzynowe.	ob.	1068	20,0	702	13,1	717	13,4	

Źródło: Rocznik Statystyczny Województw 1996. GUS. Warszawa 1997.

Infrastruktura ekonomiczna GRO obejmuje także system komunikacyjny: mosty drogowe i kolejowe, przejścia graniczne, lotniska, porty żeglugi śródlądowej, obiekty energetyczne, składy i magazyny, zbiorniki wodne i obiekty hydrotechniczne. Umocnienia stałe i obiekty fortyfikacyjne należą do infrastruktury wojskowej (obronnej). Charakteryzując GRO można wyszczególnić następujące obiekty infrastruktury ekonomicznej i obronnej:

- węzły drogowe: Kraków, Wrocław, Katowice, Częstochowa, Opole, Bytom, Zabrze, Gliwice, Bielsko - Biała, Rybnik;
- węzły kolejowe: Katowice, Kraków, Wrocław, Częstochowa, Gliwice, Opole, Tarnowskie Góry, Wałbrzych;
- tunele kolejowe: Bielsko - Biała (268 m), Radzionków (119 m), Spała (89 m );
- lotniska: Wrocław - Strachowice, Oleśnica, Kamień Śląski, Kraków - Balice, Katowice - Mierzęcice, Rudniki oraz Oława i Brzeg (poradzieckie);
- drogowy odcinek lotniskowy<sup>13</sup> ( DOL ): Ostrawy;
- lądowiska: Gliwice - Trynek, Katowice - Muchowiec, Kraków Pobiedzie, Aleksandrowice koło Bielska - Białej, Polska Nowa Wieś koło Opola;
- porty rzeczne: Gliwice, Kędzierzyn - Koźle, Kraków, Opole, Wrocław - Miejski, Wrocław - Popowice,
- drogowe przejścia graniczne dla samochodów osobowych<sup>14</sup>: Boboszków, Chałupki, Chyżne, Chochołów, Cieszyn - Boguszowice, Głuchołazy, Jarnołtówek, Jasnowice, Leszna Górna, Marklowice, Pietraszyn, Pietrowice, Pietrowice Głubczyckie, Zwardoń - Myto; kolejowe przejścia graniczne: Cieszyn, Głuchołazy, Zebrzydowice, Zwardoń;
- elektrownie:
  - wodne: Porąbka - Żar (500 MW), Rożnów (20 MW), Tresna (20 MW), Otmuchów (20 MW), Turawa (20 MW), Czchów (20 MW), Nysa (20 MW), Rybnik (20 MW);
  - cieplne: Jaworzno, Rybnik, Skawina, Trzebinia Siersza, Łagisza, Łaziska Górne, Wrocław, Częstochowa, Kraków, Czechowice - Dziedzice, Kalety, Zabrze, Bielsko - Biała, Myszków, Czarnowąsy, Miechowice, (razem około 7000 MW);
- rafinerie ropy naftowej: Czechowice - Dziedzice, Trzebinia;
- składnice MPS: rafineria Czechowice - Dziedzice, Trzebinia;

<sup>13</sup> Drogowy odcinek lotniskowy (DOL) jest to specjalnie przygotowany i wyposażony (czasowo zamknięty dla ruchu) prostokątny odcinek drogi komunikacyjnej (autostrady, drogi szybkiego ruchu, itp.) wraz z przylegającym terenem, przygotowany do startu, lądowania, manewrowania i rozmieszczania (postoju) samolotów myśliwskich i myśliwsko - bombowych. Po rostawieniu i uruchomieniu przewoźnych urządzeń łączności i ubezpieczenia lotów spełnia on czasowo rolę lotniska. Stańczuk S.: Wybrane obiekty infrastruktury obronnej i ekonomicznej na obszarze RP. AON. Warszawa 1991. s. 88.

<sup>14</sup> Przejścia graniczne otwarte zarządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 15.12.1994 r. (M.P.Nr 69, poz. 617, zm. w 1995 r. Nr 58, poz. 642).

- bazy materiałowo techniczne: Kraków, Wrocław, Gliwice, Krapkowice, Kłaj, Niedźwiedź, Polska Nowa Wieś, Czernica, Ołtaszyn, Komprachcice, Opole, Brzeg.

Równocześnie na obszarze GRO znajdują się obiekty typowe dla infrastruktury obronnej takie jak:

- umocnienia stałe w: Krakowie (forty - obiekty fortyfikacyjny z końca XIX i początku XX wieku);
- rubież obronna: Częstochowa - Zawiercie - Mysłowice - Pszczyna - Bielsko - Biała - Żywiec.
- obiekty obronne, których lokalizacja jest zastrzeżona.

## **1.2. Infrastruktura transportu samochodowego Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego**

Infrastruktura transportu samochodowego GRO obejmuje obiekty i urządzenia stałe oraz instytucje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania transportu samochodowego w czasie pokoju, zagrożenia czy wojny oraz w wypadku klęsk żywiołowych. Jest ona bardzo ważnym elementem w całej infrastrukturze transportu samochodowego Centralnego Obszaru Strategicznego. Z punktu widzenia potrzeb gospodarki zajmuje ona czołowe miejsce w transporcie samochodowym w kraju, jak również w tranzycie na kierunku wschód - zachód i północ - południe. Rejon ten charakteryzuje się dużą kontrastowością struktur społeczno - gospodarczych. Kontrastowość ta uwidacznia się w kilku dziedzinach: np. w zaludnieniu, zagospodarowaniu i uprzemysłowieniu. Dziedziny te w dużym stopniu decydują o jakości i gęstości sieci transportowej na jego obszarze.

Wszystkie grupy obiektów tworzące infrastrukturę transportu samochodowego powinny zapewnić prawidłowe funkcjonowanie przewozów w każdej sytuacji. Decydują one bowiem bezpośrednio o czasie i jakości dokonywanego przemieszczania się osób i ładunków, a co za tym idzie stanowią one nierozzerwalną część całej infrastruktury transportowej w szeroko pojętym znaczeniu. Obiekty te stanowią ogniwo łączące prawie wszystkie rodzaje transportu występującego w danym obszarze. W obecnych czasach bez

transportu samochodowego w zasadzie nie może funkcjonować żaden inny rodzaj transport z uwagi, że transport samochodowy dogodny jest do wykorzystania na małych, jak i dużych odległościach. Służy on do wykonania przewozów mających na celu dostarczenie towarów i ludzi bezpośrednio do miejsca przeznaczenia, jak i na inne środki transportowe (statki, wagony, itp.).

### **1.2.1. Charakterystyka ilościowo - jakościowa**

Najważniejszym elementem ITS jest sieć drogowa, która ma istotne znaczenie dla rozwoju gospodarczego i obronności. Sieć drogowa składa się z obiektów liniowych i punktowych. Najmniejsze i najważniejsze miejsca infrastruktury stanowiące element przeniesienia transportu przyjmuje się jako obiekty elementarne i zalicza się do nich: odcinki drogowe, obiekty mostowe i węzły drogowe. Tworzą one grupę tzw. obiektów głównych i są najważniejszymi elementami sieci drogowej, bez których nie można dokonywać żadnych przewozów. Innymi elementami ITS, które również decydują o jej funkcjonalności, są przejścia graniczne, rejony przeładunkowe, spedycje międzynarodowe itp. Najważniejszymi elementami ITS są więc drogi, które mają decydujące znaczenie dla funkcjonowania całej lub określonego fragmentu sieci.

W celu oszacowania stanu ilościowego poszczególnych obiektów ITS dokonano w niniejszej pracy ich podziału, ze względu na znaczenie. Rozpatrując je z punktu widzenia wojskowego, brano pod uwagę te obiekty, które są najważniejsze dla zabezpieczenia transportu samochodowego. Równocześnie przyjęto odpowiednie wagi tych obiektów w zależności od możliwości ich wykorzystania w różnych warunkach w jakich może się znaleźć państwo (wojna, klęska żywiołowa). Wagi te przyjęto na podstawie badań eksperckich, gdzie specjaliści z odpowiedniej dziedziny wiedzy ustalili ich wartości na drodze m.in. badań ankietowych. Odnosząc to do obiektów ITS o szczególnym znaczeniu, z punktu widzenia obronnego, uznano, że takimi obiektami, są obiekty wymienione w tab. 1.9.

Tabela 1.9. Istotne obiekty ITS o znaczeniu obronnym

Rodzaj obiektu	Rodzaj klasyfikacji, według:	Parametr techniczny	Znaczenie wojskowe	Waga
Odcinki drogowe	Kategoria drogi (droga wojewódzka, droga krajowa.) Klasa drogi	rodzaj i wytrzymałość nawierzchni, szer. drogi, przepustowość.	WDS <sup>15</sup> , CWDS <sup>16</sup> itp.	0,1 - 1,0
Węzły drogowe	Charakter terenu (miasto, wieś itp.) Kategoria drogi. Klasa węzła	Ilość dróg, przepustowość.	WDS, CWDS itp.	0,0 - 1,0
Obiekty mostowe	Stalowy, betonowy, drewniany, rodzaj przeszkody. Klasa mostu.	Nośność, rozpiętość, szerokość.	Staly, tymczasowy. WDS, CWDS	0,1 - 1,0
Przejścia graniczne	Kolejowe, samochodowe itp. Klasa przejścia.	Przepustowość	WDS, CWDS itp.,	0,1 - 0,5
Rejony przeladunkowe	Rodzaj transportu, rodzaj przeszkody	Przepustowość Potencjal przeladunkowy	CWDS, WDS itp.	0,1 - 0,7
Okręgowe i terenowe oddziały PKS, Spedycja międzynarodowa, Zakłady naprawcze samochodów, Centralne składnice zaopatrzenia, Terenowe oddziały zaopatrzenia Zajezdnie, Warsztaty remontowe.	Prywatne, państwowe, zatrudnienie, wielkość bazy magazynowej.	Możliwości remontowe i naprawcze, Stan zapasów.	Mobilizacja, działanie bojowe (osłona, odbudowa)	0,1 - 0,5
Dyrekcje dróg publicznych, Zarząd budowy dróg i mostów, Rejon eksploatacji kruszywa, Zakład transportu i maszyn drogowych, Baza magazynowa i składowania, Baza paliwowa, Urządzenia przeladunkowe.	Prywatne, państwowe, wielkość bazy magazynowej.	Możliwości eksploatacyjne, Potencjal przeladunkowy, Pojemność, Stan zatrudnienia, Nowoczesność rozwiązań.	Mobilizacja, działania bojowe (zapas materiałów do odbudowy).	0,1 - 0,7

Opracowanie własne.

Brano również pod uwagę możliwość wykorzystania innych obiektów z uwagi na potrzeby wynikające w toku działań wojennych czy mobilizacyjnych.

<sup>15</sup> Wojskowe drogi samochodowe (WDS) są to drogi przygotowane dla ruchu wojskowego oraz dla przegrupowania jednostek drugiego rzutu strategicznego.

<sup>16</sup> Centralne Wojskowe Drogi Samochodowe (CWDS) są to drogi przygotowane dla ruchu wojskowego z rozwiniętymi w celu ich eksploatacji, osłony technicznej i odbudowy siłami i środkami jednostek drogowych (zmilitaryzowanych). Instrukcja o kierowaniu ruchem na frontowych i armijnych drogach samochodowych. Wydaw. Szef. Kom. Warszawa 1988.

Drugim bardzo ważnym czynnikiem jest jakość tych obiektów, przez którą rozumie się możliwość ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem. Każdy obiekt ITS przedstawiony w poniższej tabeli ma pewne parametry, które decydują o jego jakości. Są nimi: czas eksploatacji i stopień zużycia, stan techniczny, nowoczesność rozwiązań, niezawodność działania itp. Jakość obiektów ITS oceniana jest praktycznie przez komórki powołane do zarządzania drogami publicznymi na odpowiednich szczeblach administracyjnych.

Odpowiedzialność za przygotowanie pod względem obronnym ITS na terenie GRO ponosi Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych (DODP) poprzez Oddział Południowo - Zachodni we Wrocławiu, Oddział Południowo - Wschodni w Krakowie, Oddział Południowy w Katowicach oraz właściwych wojewodów. Natomiast na terenie powiatów władze samorządowe odpowiedzialne są za drogi powiatowe i miejskie. Wymienione wyżej oddziały, podległe Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, władze samorządowe ponoszą odpowiedzialność za utrzymanie (remonty) oraz rozbudowę ITS. Są one bowiem organami prawnymi upoważnionymi do zawierania umów z firmami dokonującymi remontów oraz rozbudowy ITS. Bardzo ważnym jest planowanie w dziedzinie rozbudowy oraz remontów obiektów ITS, z uwzględnieniem potrzeb gospodarczych, społecznych i obronnych.

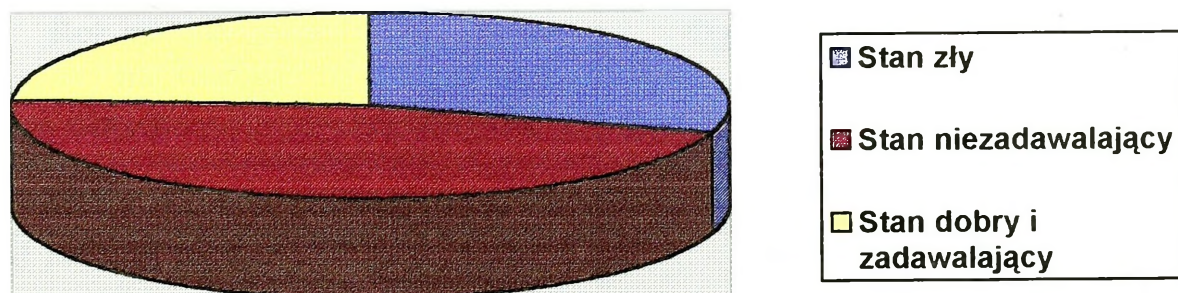
Na podstawie istniejącej sieci drogowej (rys. 1.3.) można wykazać liczbę elementarnych obiektów mających wpływ na znaczenie obronne infrastruktury transportu samochodowego. Liczbę tych obiektów na terenie GRO przedstawia tab. 1.10. Równocześnie stan ilościowo - jakościowy obiektów elementarnych ma zapewnić prawidłowe funkcjonowanie transportu samochodowego na potrzeby gospodarcze w czasie pokoju.

Tabela 1.10. Liczba obiektów elementarnych ITS

Lp.	Obiekty	Kategoria	J.m.	Liczba
1	Odcinki drogowe	na drogach krajowych	szt.	152
2		na drogach wojewódzkie	szt.	210
3	obiekty mostowe	mosty rozpiętość: do 20 m,	szt.	1056
		od 20 do 50 m,		247
		od 50 do 100 m,		154
		<100		75
4	Wiadukty		szt.	237
5	Tunele		szt.	3
6	Węzły drogowe	ogólnie	szt.	226
6	Węzły drogowe	miasto: > 10000 do 20000	szt.	25
		20000 do 50000		30
		< 50000		28
7	Przejścia graniczne	samochodowe	szt.	15
		kolejowe		4
8	Oddziały budowy dróg (OBD)		szt.	6

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GDDP oraz GUS.

W powyższej tabeli nie uwzględniono stanu jakościowego poszczególnych obiektów ITS. W celu uzyskania oceny jakościowej można posłużyć się danymi Systemu Oceny Stanu Nawierzchni „SOSN” za 1997 r. dla całego kraju. Z oceny stanu nawierzchni drogowej wynika, że stale się ona pogarsza, co obrazuje rys. 1.10 i tab. 1.11.



Rys. 1.10. Ocena stanu nawierzchni drogowej w kraju (na podstawie "Raport" za 1997, NIK, Polskie drogi nr 3, s. 17)

Tabela 1.11. Stan nawierzchni drogowej w kraju

Rok analizy	Stan zły %	Stan niezadawalający %	Stan dobry i zadawalający %
1997	30	46	24
1996	28	44	28
1995	28	45	27
1994	25	55	20

Źródło: Na podstawie danych statystycznych GDDP za 1997 r. (Polskie drogi Nr 3. "Raport", s. 17)

Na sieci drogowej długości 367 tys. km dróg publicznych w kraju zbudowano 28765 obiektów mostowych (bez przepustów). W tym na drogach podległych GDDP znajduje się 6710 obiektów mostowych na drogach krajowych i 9800 obiektów mostowych na drogach zamiejskich wojewódzkich. Pozostałe obiekty mostowe 4511 znajdują się na drogach wojewódzkich w obrębie miast zarządzanych przez wojewodów i 7744 obiekty mostowe na drogach gminnych i lokalnych miejskich. Średni wiek tych obiektów wynosi około 40 lat. Są to mosty stalowe (14 %), drewniane (11 %), a pozostałe to betonowe.

Stan jakościowy obiektów ITS na obszarze GRO nie odbiega zasadniczo od danych zawartych w powyższym raporcie NIK. Stan dróg i obiektów mostowych w GRO jest zły, są one stare i nie remontowane od wielu lat, co obrazuje tab. 1.12.

Tabela 1.12. Zestawienie obiektów mostowych na drogach krajowych i wojewódzkich z uwzględnieniem roku budowy

Lp.	Rok budowy obiektu mostowego	Ilość (szt.)	Ogólny udział w %
1	brak danych	191	10,8
2	do 1960	789	44,6
3	od 1961 do 1970	425	24,0
4	od 1971 do 1980	249	14,1
5	od 1981 do 1996	115	6,5

Źródło: Na podstawie danych GDDP za 1996 rok.

Niezależnie od tego stan nawierzchni drogowej jest bardzo trudny do ustalenia z uwagi na intensywny ruch pojazdów mechanicznych (szczególnie uwidaczniający się na terenach eksploatowanych przez górnictwo).

### **1.2.2. Rola infrastruktury**

Infrastruktura transportu samochodowego na terenie GRO odgrywa bardzo ważną rolę w funkcjonowaniu gospodarki oraz wywiera wpływ na bezpieczeństwo całego rejonu zarówno w czasie pokoju jak i w warunkach ekstremalnych, tj. w wypadku klęsk żywiołowych czy też wojny. Podstawową rolę jaką ma ona do spełnienia w okresie pokoju to:

- zaspokojenie potrzeb transportowych;
- doprowadzenie do zgodności czasowej środków transportowych korzystających z ITS (synchronizacja);
- działanie polegające na sprawnym funkcjonowaniu kilku gałęzi
- transportu w punktach transportowych (koordynacja);
- łączenie poszczególnych elementów ITS w całość (integracja);
- prowadzenie do wzmożonego rozwoju przewozów (stymulacja);
- zagospodarowanie określonego obszaru w zależności od jego warunków i zasobów naturalnych, stopnia rozwoju urbanizacyjnego, przemysłu, usług oraz handlu (aktywizacja);
- kształtowanie struktury przestrzennej regionów - wiążąc obszary zróżnicowane pod względem osadniczym, produkcyjnym i administracyjnym.

Użytkowanie ITS w czasie pokoju sprowadza się głównie do zapewnienia realizacji dwóch najważniejszych celów, tj.; gospodarczego i społecznego oraz przeniesienia transportu w czasie klęski żywiołowej czy ekologicznej na obszarze południowej Polski. Natomiast w czasie wojny ITS jest niezbędna także do zapewnienia przewozów na szczeblu operacyjnym oraz umożliwienia przegrupowania wojsk i

prowadzenia walki zbrojnej. Infrastruktura transportu samochodowego w wypadku wojny będzie narażona na niszczenie przez przeciwnika. Przestrzenne rozmieszczenie obiektów ITS na obszarze GRO dostosowane jest do potrzeb gospodarczych i społecznych czasu pokoju.

Najważniejszym elementem infrastruktury transportu samochodowego są obiekty tworzące sieć drogową, a mianowicie: odcinki dróg samochodowych, węzły drogowe oraz obiekty jej towarzyszące (obiekty mostowe i inne obiekty inżynieryjne). Obiekty tworzące i towarzyszące składają się na sieć drogową, która spełnia pierwszoplanową rolę w sprawnym działaniu transportu samochodowego. Najważniejszą rolę do spełnienia mają odcinki drogowe, które łączą poszczególne węzły drogowe. Są one elementem infrastruktury transportu samochodowego, który decyduje o szybkości przemieszczania się środków transportowych.

Węzły drogowe natomiast to miejsca gdzie następuje zmiana kierunków ruchu transportów, zmiany rodzajów transportów lub środków przewozowych jak również ograniczenie szybkości środków transportowych.

Z uwagi na ważność tych dwu elementów infrastruktury będą one narażone na szczególne niszczenie przez przeciwnika, celem ograniczenia (utrudnienia) transportu samochodowego, np. węzły, mosty, drogi itp.

Bardzo ważną rolę spełniają obiekty towarzyszące, które są połączone z obiektami tworzącymi łącząc całą sieć drogową w system. Do najważniejszych obiektów towarzyszących zalicza się obiekty mostowe, przejścia graniczne i rejony przeładunkowe przy przeszkodach wodnych.

Po za tym są to wszelkiego rodzaju skrzyżowania z innymi rodzajami transportu, np. kolejowym, rurociągami itp. z drogami samochodowymi. Bez nich niemożliwy byłby transport, na obszarze gdzie występują naturalne przeszkody terenowe. Obiekty te z jednej strony ułatwiają transport z drugiej - kanalizują ruch. Dla przeciwnika stanowią natomiast obiekty przewidziane w pierwszej kolejności do zniszczenia. W razie zniszczenia obiektu towarzyszącego np. mostu, powoduje to duże utrudnienia w przewozach a zwłaszcza wydłuża czas trwania jazdy, wymusza zmianę rodzaju transportu, szukanie dogodnych dróg objazdu, co dezorganizuje całe przedsięwzięcie.

Ponadto obiekty tego typu są trudne do zamaskowania zaś ich ochrona wymaga dużych sił i środków.

Inny charakter ma zaplecze techniczne transportu samochodowego. Rola jego jest różna w zależności pod jakim kątem widzenia je rozpatrujemy. Z punktu widzenia gospodarki stanowi ono element infrastruktury ekonomicznej, a z wojskowego - część infrastruktury o znaczeniu obronnym.

Do obiektów zaplecza technicznego zalicza się wszystkie obiekty infrastruktury transportu samochodowego, które zapewniają prawidłową eksploatację środków transportowych. Są to zakłady naprawcze samochodów, spedycje międzynarodowe, centralne składnice zaopatrzenia, okręgowe i terenowe oddziały PKS, zajezdnie i warsztaty remontowe pojazdów samochodowych. Obiekty te ze względu na ich potencjał techniczny o charakterze obronnym spełniają bardzo ważną rolę. Można je użytkować dla potrzeb remontowych i ewakuacyjnych, a także wykonywać naprawy i remonty uszkodzonego sprzętu bojowego.

Zaplecze produkcyjno - remontowe i baza magazynowa z punktu widzenia działań wojennych spełnia bardzo ważną rolę, a mianowicie:

- koordynuje miejsca odbudowy zniszczeń, jak również rozdział materiałów potrzebnych do tych celów,
- stanowi zapas paliw, spełnia rolę składnic materiałów potrzebnych do odbudowy i budowy zniszczonej bądź uszkodzonej infrastruktury transportu samochodowego,
- umożliwia na jej bazie rozwijać punkty przeładunkowe,
- stanowi zapas specjalistycznego sprzętu do budowy i odbudowy sieci drogowej.

Pozwala ono bowiem prawidłowo i w miarę obiektywnie oceniać potrzeby rozbudowy, budowy jak i przewidywać miejsca, które są narażone na ewentualne uszkodzenia. Szczególnie bardzo ważną rolę spełnia organ administracyjny, od którego zależy prawidłowe funkcjonowanie transportu samochodowego jak również planowanie rozwoju sieci drogowej w zależności od potrzeb.

### 1.2.3. Wymogi obronne

Infrastruktura transportu samochodowego powinna być przystosowana do spełnienia potrzeb społeczno - gospodarczych jak i obronnych. W odniesieniu do potrzeb gospodarczych wymogi względem tej infrastruktury ujęte są w przepisach, normach i zarządzeniach ( wytyczne do projektowania dróg WD-1, WD-2, WD-3; Dz. U. Nr 19 z 1990 r.; Dz. U. Nr 47 z 1993 r.; Dz. U. Nr 106 z 1998 r.) Natomiast wymagania obronne wynikają przede wszystkim z doktryny wojennej państwa<sup>17</sup> i są sformułowane w instrukcjach, zarządzeniach i opracowaniach, takich jak: Regulamin walki, Podręcznik zabezpieczenia komunikacyjnego działań bojowych na szczeblu operacyjnym, oraz stanagach AAP-6, 2159 M&T, 2025 M&T, 2174 ENGR, 2010 ENGR, 2021 ENGR - według standardów NATO (po ich ratyfikowaniu).

Użytkowanie dróg przez wojsko odbywa się na każdym szczeblu dowodzenia, dlatego też nazywać się one będą odpowiednio drogami frontowymi, armijnymi, itp. Ze względu na rodzaj prowadzonych działań bojowych istotne znaczenie dla rejonu operacyjnego mają drogi operacyjne, które dzielą się według różnych kryteriów, patrz tab. 1.13.

Tabela 1.13. Podział dróg według kryteriów dla szczebla operacyjnego i taktycznego

Kryteria podziału z uwagi na:	Nazwy dróg	
	operacyjne	taktyczne
szczebel dowodzenia	operacyjne	taktyczne
znaczenie	zasadnicze zapasowe pomocnicze specjalnego przeznaczenia	zasadnicze zapasowe pomocnicze specjalnego przeznaczenia
rodzaj transportu	kołowe gąsienicowe dla ruchu mieszane	kołowe gąsienicowe dla ruchu mieszane
wykorzystania technicznego	o nawierzchni twardej gruntowe na przelaj	na przelaj gruntowe o nawierzchni twardej
kierunek działań bojowych	dofrontowe: - dowozu i ewakuacji rokadowe: - dowozu i ewakuacji, - manewru, - specjalnego przeznaczenia.	dofrontowe: - dowozu i ewakuacji rokadowe: - dowozu i ewakuacji, - manewru, - specjalnego przeznaczenia

Źródło: Na podstawie „Poradnika oficera komunikacji wojskowej”, SOW wew. 239 / 17, Wrocław 1997 r.

<sup>17</sup> Doktryna państwa to rodzaj doktryny obejmującej oficjalnie przyjęty system zasad i założeń dotyczących tworzenia i wykorzystania - potencjału wojennego dla zapobiegania i przeciwdziałania wszelkiego rodzaju zagrożeniom.

Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego. AON wew. 4822/96. Warszawa 1996. s. 15

Należy powiedzieć, że najważniejszy jest podział dróg ze względu na szczebel dowodzenia, który wskazuje o ich znaczeniu na potrzeby obronne. Mając to na względzie można sformułować odpowiednie wymagania względem ITS. Wymagania te zawarte są w dwóch kategoriach jako :

a) *techniczne* - które wynikają z normom i przepisów ustalonych na podstawie wieloletnich obserwacji rozwoju środków transportu samochodowego. Wielkości te ustalone są w taki sposób, aby zmiany konstrukcyjne pojazdów nie powodowały niszczenia oraz zmian konstrukcyjnych obiektów infrastruktury. Wymagania te, dla potrzeb obronnych, uwzględniają odpowiednie parametry techniczne sprzętu bojowego takie jak np. szerokość i wysokość pojazdów (skrajnia drogowa), dopuszczalne naciski na oś itp.

Wymagania techniczne dla ITS muszą zapewnić podstawowe kryteria obronne:

- odporność,
- trwałość,
- przywracalność.

Kryteria te wynikają z faktu, że infrastruktura transportu samochodowego jest elementem biernym, sama w sobie nie stanowi elementu walki, ale jest niezbędna podczas prowadzonych działań bojowych. Posiada ona decydujący wpływ na tempo prowadzonych działań bojowych, zaopatrzenie i ewakuację.

W przypadku doktryny obronnej państwa<sup>18</sup> kryteria te można uznać za najważniejsze ponieważ zapewnią one podstawy do funkcjonowania gospodarki narodowej ale również zapewniają one potrzeby obronne.

Kryteriami tymi są:

*Odporność*, to zdolność przeciwstawiania się oddziaływaniu ogniowemu przeciwnika niezależnie od rodzaju użytej broni. Elementami, które powinny w dużej

---

<sup>18</sup> Doktryna obronna państwa - jedna z - doktryn państwa (narodowych), która jest oficjalnie przyjętym przez kierownictwo państwa systemem założeń i zasad działania w dziedzinie polityki bezpieczeństwa. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego. AON wew. 4822/96. Warszawa 1996. s. 14

mierze odpowiadać temu kryterium to przede wszystkim obiekty tworzące infrastrukturę transportu samochodowego takie jak: mosty, wiadukty, węzły drogowe itp.

*Trwałość*, to zdolność infrastruktury transportu samochodowego do długiego czasu użytkowania w różnych warunkach. Trwałość obiektów ITS wynika bezpośrednio z norm i ustaw (Prawo budowlane z dn. 7.07.1994 r., Dz. U. Nr 89, Ustawa o badaniach i certyfikatach z dn. 3.04.1993 r. Dz. U. Nr 55. oraz wielu innych branżowych przepisów) jak również jakości stosowanych materiałów do ich budowy i konserwacji.

*Przywracalność* jest to najważniejsze kryterium ze względu na potrzeby obronne. Polega ona na możliwie szybkim doprowadzeniu do stanu używalności infrastruktury transportu samochodowego, w przypadku uszkodzenia bądź zniszczenia jej elementów w szczególności obiektów mostowych, odcinków drogowych i skrzyżowań z innymi rodzajami transportów. W czasie działań wojennych dokonuje się tego poprzez odbudowę lub naprawę tychże obiektów.

b) *przestrzenne* - wynikające z potrzeb społeczno - gospodarczych i obronnych. Powinny one zapewnić prawidłowe funkcjonowanie całej ITS w różnych warunkach, to znaczy w okresie pokoju lub wojny. Zależą one przede wszystkim od potrzeb wynikających z rodzaju prowadzonych działań bojowych oraz warunków fizycznogeograficznych. Wymagania przestrzenne określone są przez:

- główne kierunki uderzeń potencjalnego przeciwnika, położenie rejonów mobilizacji i operacyjnego rozwinięcia wojsk, sposób prowadzenia operacji i jej rozmach, jak również rodzaj użytych środków walki;
- potrzeby przewozowe, rodzaj użytych środków transportowych (samochody, pojazdy gaśnicowe, maszyny itp.), oraz sposobu wykorzystania infrastruktury przez siły zbrojne;

- rozmieszczenie przestrzenne i ważność tworzących i towarzyszących obiektów ITS, na które przeciwnik będzie wykonywał uderzenie takie, jak: mosty, węzły drogowe, przeprawy na przeszkodach wodnych itp.;
- ukształtowanie terenu, przeszkody wodne, lasy, warunki klimatyczne, obszary zurbanizowane oraz dotychczasowy układ sieci transportu samochodowego.

Najważniejszym elementem ITS bezpośrednio uzależnionym od wymogów przestrzennych jest sieć drogowa. W celu zapewnienia jej odpowiednich warunków przestrzennych na rozpatrywanym obszarze, powinna ona charakteryzować się: równomiernym rozmieszczeniem przestrzennym sieci drogowej, możliwie jak najmniejszą liczbą obiektów towarzyszących (mostów, skrzyżowań, itp.) łatwych do zniszczenia przez przeciwnika, równoległym przebiegiem dróg wzdłuż granicy państwa oraz rzek o znaczeniu obronnym ważnych dla wojska a mało istotnych dla przeciwnika, objazdami aglomeracji i dużych miast (obwodnice), możliwością alternatywnego objazdu mostów i wiaduktów, skrzyżowań drogowych z innymi rodzajami transportów.

Wymagania przestrzenne powinny być uwzględniane w czasie budowy i rozbudowy. Równocześnie muszą zapewnić podstawowe zadania w dziedzinie maskowania, rozśrodkowanie, możliwości obejść zniszczonych mostów, wynikających z danej sytuacji.

Za przykład wymogów przestrzennych może posłużyć liczba potrzebnych dróg (tab. 1.14.) w zależności od szczebla dowodzenia.

Tabela 1.14. Podział dróg z uwagi na szczebel dowodzenia.

Rodzaj dróg	Liczba dróg				
	dywizyjne	brygadowe	pulkowe	batalionowe	kompanijne
mieszanych pieszych kołowych	2 - 4	1 - 2 do 30 do 30	1 - 2	1	1

Źródło: Regulamin walki

Znając plany operacyjne i przewidywane działania bojowe jakie mogą być prowadzone w danym rejonie, możemy określić niezbędną ilość dróg na potrzeby obronne. W zasadzie drogi te będą potrzebne do przeprowadzenia mobilizacji, przegrupowania i zaopatrywania wojsk oraz ewakuacji ludności.

W NATO na odpowiednich szczeblach dowodzenia wyznacza się korytarze ruchu (tab. 1.15.). Są to pasy terenu, na których wyznacza się od jednej do kilku dróg, po których poruszają się wojska w celu wykonania zadania.

Tabela 1.15. Szerokości korytarzy ruchu i odległości między nimi.

Szczebel organizacyjny	Szerokości korytarzy ruchu (w km)	Odstępy między korytarzami ruchu (w km)
Kompania	0,5	0,5
Batalion ( dywizjon )	1,5	2,0
Brygada ( pułk )	3,0	6,0
Dywizja	6,0	10,0

Źródło: "FM 34 - 130, Intelligence preparation of the battlefield", podręcznik armii USA.

Z treści tabel 1.14 i 1.15 wynikają różnice jakie występują między wydzielaniem dróg pojedynczych a korytarzami ruchu. Polegają one przede wszystkim na tym, że „korytarz ruchu” umożliwia wytypowanie innej drogi dla wojsk w czasie zniszczenia poszczególnych odcinków dróg bądź obiektów towarzyszących lub zakłóceń w ruchu. Pozwala to na dokonanie doboru drogi przez dowódcę, któremu jest dany korytarz ruchu przydzielony.

Minimalne wymagania przestrzenne stawiane sieci drogowej GRO są następujące:

- wyznaczenie co najmniej 7 - 9 WDS w układzie równoleżnikowym, 10 - 14 dróg w układzie południkowym oraz 3 - 5 dróg w układzie północno - wschodnim, z zachowaniem w przybliżeniu równych odstępów od siebie;
- zaprojektowanie i wybudowanie mostów na ważnych przeszkodach wodnych w odległościach co 25 km za wyjątkiem miast i aglomeracji, w których odległości między nimi uwarunkowane są względami społeczno - gospodarczym;
- zaprojektowanie i budowa obwodnic miast i aglomeracji.

GRO dysponuje odpowiednio gęstą siecią drogową co umożliwia swobodę wyboru odcinków drogowych na potrzeby obronne z zachowaniem wymogu równomiernego przestrzennego rozmieszczenia.

#### 1.2.4. Funkcje ITS GRO w czasie pokoju i wojny

Zadaniem infrastruktury transportu samochodowego w czasie pokoju jest zapewnienie funkcjonowania gospodarki i życia społeczeństwa. Ponadto w czasie klęsk żywiołowych i ekologicznych powinna ona umożliwić ewakuację ludności z terenów zagrożonych oraz usuwanie zniszczeń.

W czasie konfliktu czy wojny zasadniczym zadaniem ITS jest stworzenie dogodnych warunków do prowadzenia mobilizacji, operacyjnego rozwinięcia wojsk a następnie pomyślnego prowadzenia działań bojowych. Jak również zapewnienia funkcjonowania gospodarki, życia społeczeństwa oraz ewakuacji ludzi i sprzętu z obszarów zagrożonych.

Aby infrastruktura transportu samochodowego mogła spełniać zadania o charakterze obronnym powinna być do tego właściwie przygotowana, tzn.:

- w okresie pokoju dla zaspokojenia wszystkie wymagań społeczno - gospodarczych posiadać określone parametry techniczne i przestrzenne wynikające z norm i zarządzeń, a ponadto uwzględnia negatywne czynniki mogące wystąpić w czasie klęski żywiołowej lub ekologicznej,
- w okresie poprzedzającym działania bojowe oraz w trakcie ich trwania w zależności od ich rodzaju powinna ona zapewnić wszystkie potrzeby jakie są przed nią stawiane, tzn. przewozów środków walki, przegrupowanie wojsk, ewakuację itp.

Funkcje jakie ma do spełnienia ITS rozpatrywane są w dwu kategoriach, tj. potrzeb społeczno - gospodarczych i obronnych. W zależności od kategorii w jakiej je rozpatrujemy będą się one nieco różniły. Różnice te wynikają z roli jaką ma ona do spełnienia w czasie pokoju czy wojny. Funkcja ITS to zapewnienie:

a) w czasie pokoju:

- ciągłości przewozów na potrzeby społeczno - gospodarcze i międzynarodowe,

- przejazdu pojazdów uprzywilejowanych,
- ewakuacji ludności podczas klęsk żywiołowych czy ekologicznych oraz w celu ich likwidacji,
- inne zadania transportowe w zależności od wynikających potrzeb społeczno - gospodarczych.

b) w toku wojny:

- w okresie poprzedzającym działania bojowe, mobilizacji i zabezpieczenia przegrupowania wojsk,
- dowozu uzbrojenia i sprzętu bojowego,
- przegrupowania wojsk,
- ewakuacji uszkodzonego sprzętu i uzbrojenia,
- ewakuacji ludności cywilnej z miejsc zagrożonych bezpośrednimi działaniami bojowymi oraz z obszarów skażonych,
- inne w zależności od wynikłej sytuacji np. ewakuacji ludności cywilnej spowodowanej paniką itp.

Funkcje jakie ma do spełnienia ITS przede wszystkim dotyczą sieci drogowej, która jest jej wiodącym elementem. Na obszarze GRO najważniejszymi funkcjami ITS ze względu na potrzeby obronne jest zapewnienie:

- dowozu i ewakuacji sprzętu i środków bojowych,
- ewakuacji ludności z dużych miast (rozśrodkowanie),
- przewozów środków i surowców potrzebnych w zakładach przemysłowych do produkcji zbrojeniowej,
- dowozu żywności i innych środków potrzebnych do funkcjonowania przemysłu i zatrudnionej tam ludności,
- ewakuacji rannych i porażonych,
- innych potrzeb wynikłych w toku prowadzonych działań wojennych.

\*

\* \*

Wyniki analizy wskazują, że istnieje silne powiązanie i wzajemne uwarunkowanie między warunkami fizycznogeograficznymi a obiektami ITS. W zależności od potrzeb już w momencie projektowania i tworzenia obiektów infrastruktury związki powyższe powinny być uwzględniane. Powiązanie to jest tym bardziej istotne i nieodzowne wówczas, gdy elementy te znajdują się w przeciwstawnie ekstremalnych warunkach. Oznacza to intensywne wykorzystanie obiektów ITS w okresie gdy warunki terenowe i klimatyczne są niekorzystne dla masowych przewozów osób i ładunków.

Trudno jest bowiem rozpatrywać możliwości i przydatność ITS określonego rejonu, na potrzeby obronne, bez właściwego uwzględnienia wpływu takich czynników jak: przestrzenne rozmieszczenie obiektów przyrodniczych, charakterystyki terenu, warunków klimatycznych, wielkości i położenia zbiorników wodnych, gęstości i rozmieszczenia sieci osadniczej czy też zakładów przemysłowych. Możliwości przewozowe i przydatność ITS na potrzeby obronne są zatem ściśle uzależnione nie tylko od szybkości działania walczących stron lecz również pory dnia, roku i innych czynników fizycznogeograficznych.

Generalny wniosek stąd wynikający można przedstawić następująco: *ustalając przydatność ITS określonego obszaru na potrzeby gospodarcze, a w szczególności na potrzeby obronne, należy bezwzględnie rozpatrzyć wszystkie czynniki mające wpływ na ograniczenie przepustowości sieci drogowej. Ustalenie wpływu tych czynników na przydatność i stopień wykorzystania ITS pozwoli określić rolę poszczególnych obiektów ITS oraz oszacować optymalne wymogi jakie dany obiekt powinien spełnić.*

## Rozdział 2

# PRZYDATNOŚĆ I STOPIEŃ WYKORZYSTANIA INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO NA POTRZEBY OBRONNE

### 2.1. Metoda oceny stopnia przydatności ITS

Określenie oceny stopnia przydatności ITS na potrzeby obronne w dowolnym rejonie kraju ma istotne znaczenie. Umożliwia ona bowiem poprawną interpretację wielu zjawisk, trendów i procesów zachodzących w rozmieszczeniu obiektów ITS oraz planowaniu zmian w bliższej i dalszej perspektywie.

Ocenę stopnia przydatności możemy prowadzić w oparciu o różne metody badawcze stosowane w statystyce, transporcie, ekonometrii i geografii wojennej. ITS to zbiór obiektów materialnych, istniejących i funkcjonujących na określonym obszarze, gdzie występuje wiele zmiennych czynników w czasie i przestrzeni np.: warunki atmosferyczne, demograficzne i ekonomiczne. Zmienne są również uwarunkowania wynikające z funkcji jakie będzie spełniać ITS na potrzeby obronne w czasie pokoju, i zagrożenia lub konfliktu zbrojnego. Obiekty ITS posiadają parametry i wskaźniki adekwatne do funkcji jaką spełniają, norm użytkowych odpowiedniej dla danej klasy obiektów, znaczenia społeczno - ekonomicznego rejonu w którym one występują itd..

Oceniając stopień przydatność obiektów ITS, w analizowanym rejonie operacyjnym, należy tak sparametryzować ich atrybuty i ustalić zależności matematyczne, aby wiernie oddać aktualne ich znaczenie i potencjał techniczno - użytkowy. Ocena jest wyznacznikiem analizy obiektu i jego uwarunkowań

wewnętrznych i zewnętrznych (środowiska geograficznego), a ponadto musi być ona czytelna i zrozumiała.

Uogólniając powyższe ustalenia można uznać, że infrastruktura transportu samochodowego w badanym rejonie ma zróżnicowane parametry technicznych w zależności od uwarunkowań gospodarczych danego rejonu. Całą tą złożoność możemy zapisać następującą formułą matematyczną, w której ocena stopnia przydatności ITS analizowanego rejonu to:

$$A_r^{ITS} = \sum G_r^{ITS} \omega_r \quad (2.1)$$

gdzie:

$A_r^{ITS}$  - wartość liczbowa reprezentująca ITS w i - tym rejonie,

$r$  - rozpatrywany rejon (województwo, powiat, gmina, rejon specjalny itp.)

$\omega_r$  - waga obiektów zlokalizowanych w i - tym rejonie,

$G_r^{ITS}$  - liczba wyrażająca gęstość (ilość obiektów ITS) przypadających na jednostkę powierzchni:

$$G_r^{ITS} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i}{P_i}$$

$G_i$  - gęstość danych obiektów ITS w i -tym rejonie,

$P_i$  - powierzchnia i - tego rejonu w  $\text{km}^2$ .

Wzór (2.1) możemy zapisać również w postaci:

$$A_r^{ITS} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i^{ITS} \omega_r}{P_i} \quad (2.2)$$

Występujące w ocenianym rejonie obiekty infrastruktury transportu samochodowego posiadają różnorodny charakter, dlatego na potrzeby określenia stopnia przydatności można wyróżnić cztery podstawowe grupy tych obiektów:

- tworzące ( $G_r^G$ ), spełniające podstawowe funkcje transportowe, tworzące

- sieć drogową na obszarze danego rejonu. Są to odcinki drogowe i węzły drogowe,
- towarzyszące ( $G_r^T$ ), spełniające pomocnicze funkcje w sieci drogowej i są to: mosty, tunele, wiadukty, przepusty itd.,
  - zaplecza technicznego ( $G_r^Z$ ), do nich należą: zakłady naprawcze samochodów, okręgowe i terenowe oddziały PKS, spedycja międzynarodowa, centralne składnice zaopatrzenia, terenowe oddziały zaopatrzenia, zajezdnie, warsztaty remontowe itd.,
  - zaplecza produkcyjno - remontowego i zapasów materiałowych ( $G_r^P$ ), do których zaliczamy: oddziały podległe (GDDP), zarządy budowy dróg i mostów, rejony eksploatacji kruszywa, zakłady transportu i maszyn drogowych, bazę magazynowania i składowania, bazy paliwowe, urządzenia przeładunkowe itd.

Całkowita zatem ocena stopnia przydatności ITS badanego rejonu operacyjnego może być zapisana jako suma ocen cząstkowych podstawowych grup obiektów infrastruktury transportu samochodowego rozpatrywanego rejonu, w postaci:

$$A_r^{ITS} = \frac{\sum_{r=1}^m G_r^G \omega^G + \sum_{r=1}^l G_r^T \omega^T + \sum_{r=1}^k G_r^Z \omega^Z + \sum_{r=1}^i G_r^P \omega^P}{P_r} \quad (2.3)$$

gdzie:

- $G_r^G$  - liczba obiektów tworzące (wiodących) ITS ocenianego rejonu,
- $G_r^T$  - liczba obiektów towarzyszących sieci drogowej na obszarze rejonu,
- $G_r^Z$  - liczba obiektów zaplecza technicznego w ocenianym rejonie,
- $G_r^P$  - liczba obiektów zaplecza produkcyjno - remontowego, zapasów materiałowych w rozpatrywanym rejonie,

- ⊙ - waga (ważność) ocenianego obiektu z punktu obronnego dla danego rejonu, różna w zależności od tego do jakiej grupy (zbioru) przynależy rozpatrywany obiekt.

Wartości wag ( $\omega$ ) poszczególnych grup obiektów ITS ustalone mogą być na podstawie badań statystycznych lub na drodze rozważań eksperckich. W praktyce stosuje się trzy rozwiązania, gdzie w pierwszym rezygnuje się z wag, co w rzeczywistości oznacza przyjęcie stałych wag:

$$\omega_r = \frac{1}{n} \quad (r = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2.4)$$

natomiast w drugim uwzględniane są wagi oparte na wariacjach zmiennych:

$$\omega_r = \frac{V_r}{\sum_{r=1}^n V_r} \quad (r = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2.5)$$

$V_r$  - współczynnik różnorodności  $r$  - tej zmiennej.

trzeci sposób polega na określeniu wag na podstawie znajomości elementów macierzy odległości:

$$d_{r,r-1} = \frac{1}{\sqrt{\omega_r}} \frac{1}{\sqrt{\omega_{r-1}}} \quad (r = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2.6)$$

gdzie:

$d$  - element macierzy odległości.

W dalszych badaniach wykorzystywano wszystkie trzy sposoby obliczania wag, z tym jednak zastrzeżeniem, iż najczęściej opierano się na informacjach tkwiących w danych statystycznych. Im liczba obiektów ITS w danej grupie, z punktu widzenia złożoności i zróżnicowania była większa, tym samym i sposób określenia wag był bardziej rozbudowany i trudniejszy w praktycznej realizacji.

Określona na podstawie powyższych zależności ocena przydatności ITS w badanym rejonie jest wielkością przybliżoną, nie w pełni odzwierciedlającą złożoną

rzeczywistość w tym obszarze. Dlatego też musi podlegać ona dalszej weryfikacji i korekcie.

Korekta oceny przydatności ITS może być prowadzona z różnych punktów widzenia, uwzględniając każdorazowo inny, odmienny zespół zmiennych diagnostycznych. Powszechnie przyjmuje się, że zmienne diagnostyczne powinny być tak sformułowane, aby w pełni oddać istotę danego punktu widzenia, a jednocześnie:

- ujmować najbardziej istotne właściwości analizowanych zjawisk,
- być prosto, jasno i ściśle zdefiniowane,
- być bezpośrednio lub pośrednio mierzalne,
- odznaczać się wysoką zmiennością przestrzenną,
- być niezależne, oderwane od siebie,
- być wysoko skorelowane ze zmiennymi nieuwzględnianymi w analizie oraz zmienną syntetyczną.

Zmienne diagnostyczne definiowane na potrzeby korekty oceny stopnia ogólnej przydatności ITS, z obronnego punktu widzenia, ujmowane będą w czterech podzbiorach, uwzględniając atrybuty obiektów w zadanym rejonie, a mianowicie ze względu na:

- cechy przestrzenne,
- cechy ilościowe,
- cechy jakościowe,
- cechy wojskowe (obronne).

W każdym z czterech podzbiorów występować będą cztery zmienne diagnostyczne, opisujące istotę cechy (atrybutu). Zmienne te będą usystematyzowane względem ważności, roli i znaczenia ich z wojskowego punktu widzenia.

W powyższej sytuacji wzór (2.3) przyjmie postać:

$$A_r^{ITS} = \frac{\sum_{i=1}^m G_r^G \omega^G + \sum_{i=1}^l G_r^T \omega^T + \sum_{i=1}^k G_r^Z \omega^Z + \sum_{i=1}^b G_r^P \omega^P}{P_r} * W \quad (2.7)$$

gdzie:  $W$  - wskaźnik korekty ogólnej, zapisany w postaci funkcji:

$$W = f(W_A W_B W_C W_D) \quad (2.8)$$

gdzie:  $W_A$  - współczynnik przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS,

$W_B$  - współczynnik stanu ilościowego obiektów ITS,

$W_C$  - współczynnik stanu jakościowego obiektów ITS,

$W_D$  - współczynnik roli i znaczenia obiektów ITS.

Istotę poszczególnych wskaźników cząstkowych korekty ogólnej można przedstawić następująco:

- są one reprezentantami zasadniczych czynników wewnętrznych i zewnętrznych w jakich funkcjonują obiekty ITS na obszarze danego rejonu operacyjnego, ulegając pod ich wpływem różnym zmianom;
- sformułowane zmienne diagnostyczne są mierzalne, nisko skorelowane i wyrażają istotę problemu;
- dotyczą ogólnych danych o obiekcie, środowisku i ich lokalizacji (dostępności transportowej, stopnia wkomponowania w środowisko, przestrzennego zróżnicowanie warunków atmosferycznych czy też przedstawiają stopień rozwoju społeczno - ekonomicznego rejonu);
- opisują stanu ilościowy obiektów (kształt i wymiary obiektów, parametry techniczno - eksploatacyjne, stan obsługi i wielkość zapasów, gęstość obiektów innych rodzajów transportu);

- oceniając możliwości techniczno - usługowe obiektów, stopień automatyzacji i niezawodność w działaniu, wrażliwość na zniszczenie czy też wartość techniczno - obronną;
- przedstawiają znaczenie obronne rejonu operacyjnego w funkcji rozpatrywanych obiektów podczas prowadzenia działań bojowych.

Każdy podzbiór zmiennych diagnostycznych przedstawiony będzie w formie odpowiednich wskaźników, które umożliwią ocenę stopnia przydatności obiektów ITS w skali:

- jednostek administracyjnych i specjalnych (województwo, powiat, gmina, okręg, obszar, rejon operacyjny),
- krain geograficznych (makroregion lub mezoregion),
- dowolnych obszarów, np.: kwadratów o wymiarach  $1\text{km}^2 \times 1\text{km}^2$ ,  $10\text{ km}^2 \times 10\text{ km}^2$  itd.,
- określonych grup lub pojedynczych obiektów ITS.

## **2.2. Ocena przestrzennego rozmieszczenia obiektów infrastruktury**

W zagadnieniu tym zostaną zbadane wszelkie zmiany zachodzące w ocenie przydatności obiektów ITS pod wpływem zróżnicowania warunków geograficznych i społeczno - ekonomicznych, w najbliższym otoczeniu obiektu lub na obszarze rejonu operacyjnego. Zmiany te wywołane są przez bardzo różnorodne warunki terenowe, meteorologiczno - klimatyczne, demograficzne i gospodarcze zachodzące w obrębie danego rejonu operacyjnego. Oczywiście, część czynników uwzględnionych będzie bezpośrednio przez ujęcie ich w formie zmiennych diagnostycznych, natomiast pozostałe mogą być rozpatrywane pośrednio poprzez duże skorelowanie z innymi zmiennymi. W tej sytuacji, często niektóre elementy środowiska czy stosunków społeczno - ekonomiczne są uwzględniane (brane pod uwagę), mimo iż nie reprezentują bezpośrednio swego udziału w zmiennej diagnostycznej.

Uwarunkowania przestrzenne wpływające na zmianę oceny stopnia przydatności obiektów ITS przedstawione zostaną w postaci czterech zmiennych diagnostycznych, co można zapisać w postaci zależności:

$$W_{.i} = W_{.i_1} \alpha_1 + W_{.i_2} \alpha_2 + W_{.i_3} \alpha_3 + W_{.i_4} \alpha_4 \quad (2.9)$$

gdzie:

$W_{.i_1}$  - współczynnik stopnia rozwoju społeczno - ekonomicznego rejonu, w którym znajdują się rozpatrywane obiekty ITS,

$W_{.i_2}$  - współczynnik stopnia wkomponowania obiektów ITS w środowisko,

$W_{.i_3}$  - współczynnik równomiernego rozmieszczenia obiektów ITS na obszarze rejonu operacyjnego,

$W_{.i_4}$  - współczynnik przestrzennego zróżnicowania warunków atmosferycznych na obszarze rejonu,

$\alpha_i$  - ranga (ważność) danego współczynnika w całokształcie oceny przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS.

a) Wartość  $W_{.i_1}$  określa stopień rozwoju społeczno - ekonomicznego mniejszych jednostek administracyjnych bądź specjalnych wchodzących w skład badanego rejonu. Obliczona jest ona na podstawie powyższej formuły:

$$W_{.i_1} = \frac{\rho_{ES}}{\rho_{\max}} \quad (2.10)$$

gdzie:

$\rho_{ES}$  - potencjał społeczno - ekonomiczny danego rejonu operacyjnego bądź innej jednostki administracji państwowej lub społecznej,

$\rho_{\max}$  - maksymalny potencjał społeczno - ekonomiczny rejonu występującego w strefie naszego zainteresowania (państwo, obszar strategiczny), tj. jednostek wyższego rzędu.

Stopień zróżnicowania regionów operacyjnych (administracyjnych) oparto na następujących założeniach<sup>1</sup>:

- regiony silne to takie, których wskaźnik  $W_{.i_1} \geq 0,65$ ,
- regiony średnie to takie, których wskaźnik  $0,65 > W_{.i_1} > 0,5$ ,
- regiony słabe o wartościach wskaźnika  $W_{.i_1} \leq 0,5$

Podstawę do obliczenia  $W_{.i_1}$  dla GRO stanowią informacje statystyczne zgrupowane w pięciu działach a mianowicie:

- cechy wynikające z położenia i warunków fizycznogeograficznych rejonu,
- cechy ludnościowe,
- cechy stanu zainwestowania,
- cechy produkcyjne,
- cechy poziomu życia.

Każdy dział określony jest przez 3 lub 4 cechy, których szczegółowe dane zawiera załącznik nr 1 tabela nr Z-1/1 i Z-1/2. Prawidłowy dobór danych statystycznych jest bardzo istotny, ponieważ jakość i ilość ich odgrywa zasadniczą rolę w określaniu poziomu rozwoju społeczno - gospodarczego GRO.

Obliczenia w załączniku 1 tab. Z-1/1 przeprowadzono na bazie danych z wojewódzkich roczników statystycznych dla województw należących do GRO. Na podstawie danych statystycznych zgodnie z wzorem (2.10), uzyskano dla GRO rys. 2.1 następujące zróżnicowanie poszczególnych regionów w granicach jednostek administracyjnych szczebla wojewódzkiego (przed reformą 01.01.1999r):

- region silny to województwo: katowickie;
- regiony średnie to województwa: bielsko , krakowskie, opolskie, wrocławskie;
- regiony bardzo słabe to województwa: częstochowskie, kaliskie, kielckie, nowosądeckie, wałbrzyskie.

---

<sup>1</sup> S. Stańczuk. Wybrane obiekty na terytorium Polski i ich znaczenie wojskowo geograficzne. ASG Warszawa 1990. s. 47

b) Współczynnik  $W_{A_2}$  przedstawia stopień wkomponowania obiektów ITS w środowisko, który częściowo można interpretować jako wskaźnik zamaskowania. Ogólnie wiadomo, że projektanci i realizatorzy sieci drogowej małą uwagę przywiązują elementowi maskowania, a bardziej uwzględniają czynnik ekonomiczny poprzez realizowanie prostolinijnych odcinków drogowych, omijanie większych wzniesień i przeszkód terenowych (duża ilość prac ziemnych) oraz cieków wodnych (budowa mostów, przepustów). Tym samym odcinki drogowe łączą większe miejscowości, gdzie zlokalizowane są węzły drogowe, przebiegając w terenie odkrytym, płaskim lub lekko pofałdowanym. Zatem uwzględniając element maskowania można rozpatrywać położenie obiektów ITS w terenach zurbanizowanych lub zalesionych, zaś wskaźnik wkomponowania obiektów w i - tym rejonie określić z zależności:

$$W_{A_2} = \frac{P_U + P_L}{P_r} \quad (2.11)$$

gdzie:

$P_U$  - powierzchnia terenów zurbanizowanych (w km<sup>2</sup>),

$P_L$  - powierzchnia obszarów zalesionych (w km<sup>2</sup>),

$P_r$  - powierzchnia rejonu operacyjnego (w km<sup>2</sup>).

Wzór powyższy bezpośrednio nie oddaje w pełni złożoności tego współczynnika, przedstawia on tylko udział powierzchni stanowiących dogodne warunki do maskowania. Jednak połączenie (zderzenia) wartości  $W_{A_2}$  z wielkością współczynników równomiernego rozmieszczenia, gęstości obiektów i zróżnicowania warunków atmosferycznych zapewnia ich poprawną interpretację.

c) Współczynnik  $W_{A_3}$  - równomiernego rozmieszczenia obiektów ITS na obszarze rejonu operacyjnego ujmuje specyfikę tego obszaru z punktu widzenia rozmieszczenia sieci osadniczej i ważnych obiektów gospodarczych, obszarów trudno dostępnych, podmokłych i zabagnionych oraz zalesionych, poprzez

zróznicowanie odległości pomiędzy środkami geometrycznymi najbliższych obiektów ITS.

$$W_{A_3} = \frac{\sum_{r=1}^k d_r^i}{kD_{sr}} \quad (2.12)$$

gdzie:

$d_r^i$  - odległość między sąsiednimi obiektami na obszarze określonego rejonu,

$D_{sr}$  - średnia odległość między obiektami na terenie całego RO, OS, lub kraju,

$k$  - liczba rozpatrywanych odległości między sąsiednimi obiektami w danym rejonie.

Najniższa wartość  $W_{A_3}$  występuje w rejonach o dużym zalesieniu, zabagnionych i podmokłych, a więc tam gdzie zapotrzebowanie na przewozy jest najmniejsze zaś budowa obiektów najbardziej kapitałochłonna i odwrotnie.

d) Współczynnik  $W_{A_4}$  - wplywu przestrzennego zróznicowania warunków atmosferycznych na obszarze rejonu operacyjnego na wykorzystanie obiektów ITS.

$$W_{A_4} = u_{pr} \pm \Delta u \quad (2.13)$$

gdzie:

$u_{pr}$  - wartość liczbowa charakteryzująca stopień wykorzystania ITS w różnych porach roku. Latem  $u_l = 0,75$ , wiosną i jesienią  $u_w = u_j = 0,50$ , zaś zimą  $u_z = 0,25$ .

$\Delta u$  - przyrost wartości liczbowej charakteryzującej stopień wykorzystanie obiektów ITS w zróznicowanych warunkach atmosferycznych i w różnych porach dnia. Przyrost może osiągnąć wartość od 0,00 do 0,25. Mogą one być dodatnie, jak i ujemne. Dodatnie występują wówczas.

gdy warunki w danej porze roku są znacznie lepsze od warunków średnich, przeciętnych w tej porze roku, zaś wartości ujemną gdy są znacznie gorsze od średnich. Sytuację tę obrazuje tab. 2.1.

Tabela 2.1. Wartości współczynników wykorzystania ITS w zależności od pory roku i warunków atmosferycznych na obszarze GRO

Pora roku	Wartość stopnia wykorzystania ITS w danej porze roku. $u$	Warunki atmosferyczne, pora dnia	Wartość $\Delta u$	$W_{A_i}$
Lato	0.75	+0.10 +0.07 +0.05 +0.02 dzień, słońce, temperatura 15 - 20 °C, lekki wiatr.	+ 0.24	0.99
		-0.05 0.00 +0.03 +0.02 znicz, opady, temperatura 10 - 15 °C, wiatr	0.00	0.75
		-0.10 -0.07 -0.05 -0.02 noc, opady, temperatura 0 °C, wiatr	- 0.24	0.51
Wiosna	0.5	+0.10 +0.07 +0.05 +0.02 dzień, słońce, temperatura 15 - 20 °C, lekki wiatr.	+ 0.24	0.74
		+0.10 -0.07 -0.05 +0.02 dzień, opady, temperatura 0 - 10 °C, lekki wiatr	0.00	0.50
		-0.10 -0.07 -0.05 -0.02 noc, opady, temperatura 0 °C, wiatr.	- 0.24	0.26
Jesień	0.5	+0.10 +0.07 +0.05 +0.02 dzień, słońce, temperatura 15 - 20 °C, lekki wiatr.	+ 0.24	0.74
		+0.10 -0.07 0.00 +0.03 dzień, opady, temperatura 0 - 10 °C, lekki wiatr.	0.00	0.50
		-0.10 -0.07 -0.05 -0.02 noc, opady, temperatura 0 °C, wiatr.	- 0.24	0.26
Zima	0.25	+0.10 +0.07 +0.05 +0.02 dzień, słońce, temperatura 0 - 5 °C, lekki wiatr.	+ 0.24	0.49
		+0.10 -0.07 -0.01 -0.02 dzień, opady, temperatura 0 - 5 °C, wiatr	0.00	0.25
		-0.10 -0.07 -0.05 -0.02 noc, opady, temperatura 0 °C, wiatr.	- 0.24	0.01

Źródło: Opracowanie własne

Podstawą określenia współczynnika  $W_{A_i}$  będzie znajomość średnich wartości elementów matematycznych oraz danych zawartych w komunikacie meteorologicznym.

e) Określenie wag  $\alpha_i$ , przedstawiających rolę i miejsce poszczególnych współczynników, w całości oceny przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS dokonuje się na drodze rozważań eksperckich. Bezpośrednie wyznaczenie

wielkości  $\alpha_i$  w oparciu o charakterystyki parametrów biorących udział w określaniu wskaźnika  $W_{.1}$  jest zbyt skomplikowane. Dlatego też szacuje się je w oparciu o doświadczenia specjalistów w danej dziedzinie (branży).

Największe wartości wagi przypisano współczynnikowi przestrzennemu i wynosi on  $\alpha_1 = 0,42$ , dalej  $\alpha_2 = 0,22$ ,  $\alpha_3 = 0,19$ ,  $\alpha_4 = 0,17$ .

Stąd robocza postać wzoru (2.9);

$$W_{.1} = 0,42W_{.1} + 0,22W_{.2} + 0,19W_{.3} + 0,17W_{.4} \quad (2.14)$$

Umożliwia on ocenić poszczególne rejony operacyjne (ewentualnie pojedyncze obiekty) w zależności od liczby, stanu charakteru, przeznaczenia i usytuowania obiektów ITS, w powiązaniu ze środowiskiem.

### 2.3. Ocena stanu ilościowego

Grupa współczynników omawianych w niniejszym podrozdziale przedstawia uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne wynikające ze stanu i atrybutów ilościowych obiektów ITS występujących w poszczególnych, rozpatrywanych rejonach. Stan ten jest silnie zróżnicowany, i nie sposób pominąć jego wpływu na dostępność transportową oraz możliwości wykorzystania w różnych sytuacjach.

Do grupy współczynników ujmujących ten stan powszechnie zalicza się gęstość i utrzymanie obiektów innych rodzajów transportu występujących na obszarze badanego rejonu a współdziałających z ITS, parametry eksploatacyjne ITS, kształt i wielkość tych obiektów oraz stan obsługi, zaplecza a także zapasów zgromadzonych na obszarze tego rejonu.

Całościowe uwzględnienie w badaniach tych współczynników pozwoli w miarę obiektywnie ocenić rolę i znaczenie rejonu z określonego punktu widzenia. Można je ująć w formie następującego wyrażenia:

$$W_B = W_{B_1}\beta_1 + W_{B_2}\beta_2 + W_{B_3}\beta_3 + W_{B_4}\beta_4 \quad (2.15)$$

gdzie:

$W_{B_1}$  - współczynnik gęstości i warunków wykorzystania obiektów innych rodzajów transportów współdziałających z ITS,

$W_{B_2}$  - współczynnik kształtu i wielkości obiektów ITS,

$W_{B_3}$  - współczynnik parametrów eksploatacyjnych obiektów ITS występujących na obszarze rejonu,

$W_{B_4}$  - współczynnik stanu obsługi, zaplecza oraz zapasów zgromadzonych na obszarze regionu, a niezbędnych dla należytego funkcjonowania obiektów ITS,

$\beta_i$  - wagi opisujące istotę i znaczenie  $i$  - tego współczynnika we wskaźniku stanu ilościowego obiektów ITS w rejonie. Ich wielkości określa się najczęściej na drodze badań eksperckich.

a) Wartość  $W_{B_1}$  określającą wielkość współczynnika gęstości i warunków wykorzystania obiektów innych rodzajów transportu a ściśle współdziałających z obiektami ITS można wyznaczyć z poniższej zależności:

$$W_{B_1} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^s g_k^k \Delta l^k + \sum_{l=1}^t g_l^w \Delta l^w + \sum_{m=1}^u g_m^p \Delta l^p + \sum_{n=1}^v g_n^{prz} \Delta l^{prz}}{P_r} \quad (2.16)$$

gdzie:

$g^k$  - gęstość obiektów infrastruktury transportu kolejowego, występującego w najbliższym otoczeniu obiektów ITS,

$\Delta l^k = l_o^k - l_i^k$  różnica odległości,  $l_o^k$  - odległość optymalna dla tego rodzaju transportu,  $l_i^k$  - odległość rzeczywista między obiektami ITS i ITK,

$g^w$  - gęstość obiektów infrastruktury transportu wodnego śródlądowego, występujących w najbliższym otoczeniu obiektów ITS,

$\Delta l^w = l_o^w - l_i^w$  różnica odległości,  $l_o^w$  - odległość optymalna dla tego rodzaju transportu,  $l_i^w$  - odległość rzeczywista między obiektami ITS i ITW,

$g^p$  - gęstość obiektów infrastruktury transportu powietrznego, występujących w najbliższym otoczeniu obiektów ITS,

$\Delta l^p = l_o^p - l_i^p$  różnica odległości,  $l_o^p$  - odległość optymalna dla tego rodzaju transportu,  $l_i^p$  - odległość rzeczywista między obiektami ITS i ITP,

$g^{prz}$  - gęstość obiektów infrastruktury transportu przesyłowego, występujących w najbliższym otoczeniu obiektów ITS,

$\Delta l^{prz} = l_o^{prz} - l_i^{prz}$  różnica odległości,  $l_o^{prz}$  - odległość optymalna dla tego rodzaju transportu,  $l_i^{prz}$  - odległość rzeczywista między obiektami ITS i ITPrz,

$P_r$  - powierzchnia rejonu operacyjnego w  $\text{km}^2$ .

Im mniejsze są odległości między obiektami ITS a obiektami innych rodzajów transportów tym dostępność i współdziałanie będą lepsze, pełniejsze. Tym samym wystąpi możliwość wymiany środków transportu, przewożących osoby i ładunki na dalsze odległości.

Aby oddziaływanie tego współczynnika było stymulujące ze względu na przydatność obiektów ITS dla potrzeb ogólnych jego wartość należy odjąć od jedności.

b) Współczynnik  $W_{B_2}$  - kształtu i wielkości obiektów ITS zlokalizowanych na obszarze regionu - odzwierciedla stosunek łącznej powierzchni zajmowanej przez obiekty ITS do całkowitej powierzchni rejonu oraz uwzględnia ich kształt, poprzez określenie sumy odcinków obwodu zewnętrznego, co wyraża poniższa zależność:

$$W_{B_2} = \frac{\sum_{k=1}^z P_k \cdot \omega_{wk}}{P_r} \quad (2.17)$$

gdzie:

$P_k$  - powierzchnia k - ego obiektu ITS.

$\omega_{wk}$  - wyróżnik ( miernik ) kształtu i wielkości obiektu ITS.

dla obiektów :

punktowych  $\omega_{wk} = \frac{P_k}{0,01P_r}$  ,

powierzchniowych  $\omega_{wk} = \frac{P_k}{0,1P_r}$  ,

liniowych  $\omega_{wk} = \frac{P_k}{P_r}$  .

$P_r$  - powierzchnia rejonu ( w  $\text{km}^2$  ).

Współczynnik  $W_{B_2}$  opisuje nie tylko wielkość powierzchni obiektów ITS lecz również ich kształt. Parametr ten będzie szczególnie istotny w poczynaniach agresora, który zechce sparaliżować nasz system transportowy poprzez niszczenie różnych obiektów tego systemu tj. odcinków dróg, mostów, węzłów, wiaduktów, itp. Głównie niszczone będą te obiekty ITS, których odbudowa będzie w wypadku wojny najtrudniejsza i najbardziej czasochłonna (np. mosty nad szerokimi przeprawami wodnymi, wielopoziomowe skrzyżowania różnych rodzajów szlaków komunikacyjnych).

c) Współczynnik  $W_{B_3}$  - zakresu wielkości parametrów eksploatacyjnych obiektów ITS w badanym rejonie - przedstawić można w postaci formuły matematycznej.

$$W_{B_3} = \frac{\sum l^G \xi_k + \sum l^T \xi_l + \sum l^Z \xi_z + \sum l^P \xi_{z_r}}{(L\xi)_{\max}} \quad (2.18)$$

gdzie:

$l^i$  - liczba obiektów tworzących ( wiodących ) ITS na obszarze i - tego rejonu,

$\xi^G$  - wielkość parametru techniczno - użytkowo - produkcyjnego obiektów tworzących ITS,

$l^T$  - wielkość parametru obiektów towarzyszących ITS,

$\xi^T$  - wielkość parametru techniczno - użytkowo - produkcyjnego obiektów towarzyszących ITS,

$l^Z$  - wielkość parametru obiektów zaplecza ITS,

$\xi^Z$  - wielkość parametru techniczno - użytkowego - produkcyjnego obiektów zaplecza ITS,

$l^P$  - wielkość parametru obiektów i zapasów remontowych ITS,

$\xi^P$  - wielkość parametru techniczno - użytkowo - produkcyjnego obiektów zapasów remontowych ITS,

$(l.\xi)_{\max}$  - maksymalna wielkość parametru techniczno - użytkowo - produkcyjnego obiektów ITS na obszarze GRO, OS lub kraju.

Ogólnie za parametr przyjmujemy zasadniczą działalność danego obiektu ITS, np. dla odcinka drogi parametrem jego będzie przepustowość, określona ilością pojazdów przejeżdżających w jednostce czasu; dla zakładów remontowych pojazdów mechanicznych - ilość remontów generalnych w jednostce czasu. Tym samym powyższy wskaźnik określa stopień możliwego wykorzystania obiektów ITS występujących w danym rejonie. Im stopień ten będzie wyższy dla określonych obiektów tym i możliwości transportowe całego regionu będą większe.

d) Współczynnik  $W_{B_1}$  - stan obsługi, zaplecza oraz zapasów zgromadzonych na obszarze regionu, a niezbędnych dla należytego funkcjonowania obiektów ITS- opisujący związki i relacje zachodzące między wymienionymi elementami a prawidłowym funkcjonowaniu, co przedstawia wzór:

$$W_{B_1} = \frac{\sum I_O \omega_O + \sum I_Z \omega_Z + \sum I_R \omega_R}{(I\omega)_{\max}} \quad (2.19)$$

gdzie:

$I_O$  - rzeczywisty stan obsługi obiektu ITS w rejonie,

$I_Z$  - rzeczywisty stan organizacji zaplecza ITS na obszarze rejonu,

$I_R$  - rzeczywisty stan i ilość zgromadzonych rezerw na obszarze rejonu.

$\omega$  - wielkość wynikająca z atrybutów osobowych obsługi, charakteru zaplecza i specyfiki zgromadzonych rezerw. Atrybutami stanu osobowego obsługi są: wykształcenie, doświadczenie oraz stopień wyposażenia stanowisk pracy w najnowszej generacji sprzęt i narzędzia. Charakter zaplecza to przede wszystkim organizacja, wyposażenie i sprawność techniczna magazynów i składów, zaś specyfika zgromadzonych rezerw to przede wszystkim ich kompletność i stopień wykorzystania.

$(I\omega)_{\max}$  - najwyższa wartość iloczynu jaką otrzymano dla badanych rejonów specjalnych lub administracyjnych.

e) W toku określania oceny stanu ilościowego obiektów ITS w danym rejonie wagi występują, podobnie jak w pierwszym przypadku tylko raz, tj. podczas łączenia poszczególnych współczynników w jeden wskaźnik. Na podstawie przeprowadzonych badań eksperckich wielkości  $\beta_i$  przyjmą postać liczbową przedstawioną w poniższej zależności:

$$W_B = 0,21W_{B_1} + 0,45W_{B_2} + 0,24W_{B_3} + 0,10W_{B_4} \quad (2.20)$$

Wielkości te zostały określone przez specjalistów z zakresu transportu drogowego i przedstawicieli wyższych sztabów wojskowych (operatorów). Najwyższą rolę otrzymał wskaźnik parametrów eksploatacyjnych obiektów ITS zaś najniższa wskaźnik stanu obsługi, zaplecza i zapasów jednostek użyteczności publicznej.

## 2.4. Ocena stanu jakościowego

Poniższe cztery współczynniki określają ogólną charakterystykę wszystkich obiektów ITS występujących w danym rejonie z punktu widzenia jakościowego. Tak jak różne są co do charakteru i specyfiki obiekty w rejonie, tak też różnią się między sobą nawet obiekty tego samego typu ze względu na cechy jakościowe. Mówiąc o cechach jakościowych myślimy o: stanie technicznym obiektów, nowoczesności i stopniu ich automatyzacji, wartości techniczno - obronnej czy też o ich wrażliwości na porażenie ogniowe.

Każdemu współczynniki przypisana będzie określona funkcja matematyczna będąca wyrażeniem zasadniczych atrybutów jakościowych obiektów ITS, zaś odpowiednie ich połączenie w jedną całość pozwoli określić wskaźnik stanu jakościowego, który można zapisać w postaci:

$$W_C = W_{C_1}\gamma_1 + W_{C_2}\gamma_2 + W_{C_3}\gamma_3 + W_{C_4}\gamma_4 \quad (2.21)$$

gdzie:

$W_{C_1}$  - współczynnik wartości techniczno - obronnej obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{C_2}$  - współczynnik stanu technicznego obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{C_3}$  - współczynnik stopnia nowoczesności i automatyzacji obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{C_4}$  - współczynnik stopnia wrażliwości obiektów ITS na porażenie ogniowe,

$\gamma$  - wagi przedstawiające wpływ dowolnego współczynnika na końcową wartość wskaźnika stanu jakościowego obiektów ITS w rejonie.

Każdy z powyższych czterech współczynników wyraża się dość skomplikowanymi zależnościami matematycznymi, typu:

$$W_{C_2} = W_{C_2}^G \omega^G + W_{C_2}^T \omega^T + W_{C_2}^Z \omega^Z + W_{C_2}^P \omega^P \quad (2.22)$$

gdzie:

$W_{C_2}^G$  - wartość stanu technicznego tworzących obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{C_2}^T$  - wartość stanu technicznego towarzyszących obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{C_2}^Z$  - wartość stanu technicznego obiektów zaplecza technicznego ITS w danym rejonie,

$W_{C_2}^P$  - wartość stanu technicznego obiektów zaplecza produkcyjno remontowego ITS w danym rejonie,

$\omega$  - wagi (rangi) omówione w punkcie 2.1.

a) Współczynnik  $W_{C_1}$  określa wartość techniczno - obronną obiektów ITS w danym rejonie, którą wyraża się zależnością:

$$W_{C_1} = r_p \quad (2.23)$$

gdzie:

$r_p$  - rola techniczno - obronna obiektów ITS w danym rejonie.

Określenie roli techniczno - obronnej obiektów ITS polega na analizie całego zbioru obiektów z punktu widzenia: przeznaczenia, klasy oraz parametrów technicznych. Wielkość  $r_p$  opisuje zależność:

$$r_p = \frac{R + Kl + T}{[R + Kl + T]_{\max}} \quad (2.24)$$

gdzie:

R - wartość określająca przeznaczenie obiektu (drogi publiczne, dla celów wojskowych, gospodarczych, przewozu TŚP inne);

$$(R_p = 1,0 - 0,75, \quad R_w = 1,0 - 0,75, \quad R_G = 0,75 - 0,5, \\ R_T = 0,5 - 0,25 \quad \text{itd.})$$

Kl - wartość liczbowa określająca kategorię obiektu (drogi, mostu, wiaduktu itd.):

$$\text{I kat} = 1,00, \quad \text{II kat} = 0,75, \quad \text{III kat} = 0,50, \quad \text{itd.}$$

T - wartość liczbowa przedstawiająca parametr techniczny obiektu (np: szerokość drogi z punktu widzenia ruchu wojsk):

$$\text{poniżej 4 m} \quad T = 0,25,$$

$$\text{od 4 m do 6 m} \quad T = 0,50,$$

$$\text{od 6 m do 8 m} \quad T = 0,75,$$

$$\text{powyżej 8 m} \quad T = 1,00.$$

b) Wartość  $W_{C_2}$  - współczynnika stanu technicznego obiektów ITS w danym rejonie - określić można z wzoru:

$$W_{C_2} = 1 - \frac{U\%}{100\%} \quad \text{lub} \quad W_{C_2} = 1 - \frac{l_e}{l_N} \quad (2.25)$$

gdzie:

$U\%$  - stopień zużycia obiektu ( w % ),

$l_e$  - liczba lat eksploatacji danego obiektu ITS,

$l_N$  - liczba lat normatywnej pracy danego obiektu.

Z kolei wartości liczbowe stopnia zużycia obiektów (  $U\%$  ), liczbę lat eksploatacji ( $l_e$ ) czy normatywnej pracy ( $l_N$ ) oblicza się grupując obiekty tego samego typu, których stopień zużycia jest zbliżony do siebie poprzez pewne analogie, np.:

$$U = \frac{\sum_{k=1}^n U_k Z}{n} \quad (2.26)$$

gdzie:

$U_k$  - stopień zużycia obiektów określonego typu (np. dróg, mostów, zakładów remontowych itd.),

$Z$  - liczba obiektów określonego typu,

$n$  - liczba wszystkich obiektów ITS w danym rejonie.

Aby współczynnik stanu technicznego obiektów ITS był stymulantą z punktu widzenia prowadzenia działań obronnych, należy wszystkie wartości ilorazu  $\frac{U\%}{100}$  odjąć od jedności. Bowiem wartość  $W_{c_3}$  jest wysoka tylko i wyłącznie wówczas, gdy stopień zużycia obiektów jest niski i odwrotnie.

c) Wartość  $W_{c_3}$  - współczynnika określającego stan nowoczesności i stopień automatyzacji ITS - można określić z następującej zależności matematycznej:

$$W_{c_3} = \frac{xN + yA}{100l} \quad (2.27)$$

gdzie:

$N$  - wskaźnik nowoczesności obiektów ITS w danym rejonie,

$A$  - stopień automatyzacji obiektów ITS w danym rejonie,

$x$  - liczba nowoczesnych obiektów ITS,

$y$  - liczba zautomatyzowanych obiektów ITS,

$l$  - całkowita liczba obiektów ITS w danym rejonie ( $l \geq x + y$ ).

Powyższy współczynnik jest stymulantą, gdyż w sytuacji wysokiego wskaźnika nowoczesności i stopnia automatyzacji wpływ jego na prowadzenie działań obronnych i wykorzystanie gospodarcze jest wyższe. Element

nowoczesności odnosi się nie tylko do określonych elementów użytkowych lecz także do zastosowanych technologii przy budowie np. dróg, wiaduktów, mostów.

d) Wartość  $W_{C_4}$  - współczynnik stopnia wrażliwości obiektów ITS na porażenie ogniowe w danym rejonie operacyjnym - określić można na podstawie następującej funkcji:

$$W_{C_4} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n I_i^w}{P_r} \quad \text{lub} \quad W_{C_4} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n I_i^w}{I^c} \quad (2.28)$$

gdzie:

$I^w$  - liczba elementów wrażliwych na porażenie ognia występujących w danym obiekcie ITS,

$I^c$  - całkowita liczba elementów występujących w obiektach ITS na obszarze danego rejonu,

$P_r$  - powierzchnia rejonu w  $\text{km}^2$ .

Obiekty ITS należą do grupy obiektów stosunkowo mało wrażliwych na porażenie ogniowe przeciwnika, wyjątek w tym zakresie stanowią tylko mosty nad szerokimi przeszkodami wodnymi oraz duże zakłady remontowe środków transportowych i magazynowania części zamiennych. Im liczba obiektów (elementów) wrażliwych występujących w danym rejonie jest większa tym jego wartość  $W_{C_4}$  będzie również większa, podczas gdy naszym zamiarem jest aby była ona jak najmniejsza. Stąd iloraz ten musi być odjęty od jedności aby współczynnik był symulantą.

e) We wzorach matematycznych określających stopień jakościowego stanu obiektów ITS, pojawiające się wagi określa wzór (2.21) i (2.22). W pierwszym przypadku wielkość  $\gamma_i$  określona będzie analogicznie jak w dwóch poprzednich przypadkach, a mianowicie na podstawie badań eksperckich.

Uwzględniając wpływ poszczególnych współczynników na wielkość wskaźnika  $W_C$  wyznaczono wartości  $\gamma_i$ , a mianowicie:

$$\gamma_1 = 0,45 \quad \gamma_2 = 0,30 \quad \gamma_3 = 0,15 \quad \gamma_4 = 0,10$$

stąd robocza postać zależności (2.21) przyjmuje formę:

$$W_C = 0,45W_{C_1} + 0,30W_{C_2} + 0,15W_{C_3} + 0,10W_{C_4}$$

Dla drugiego przypadku wagi  $\omega^G$ ,  $\omega^T$ ,  $\omega^Z$ ,  $\omega^P$  zostały już wcześniej określone przez właściwe komórki naukowo - badawcze i jednostki produkcyjno - remontowe.

## 2.5. Ocena roli i znaczenia wojskowych obiektów ITS

Czwarta i ostatnia podgrupa współczynników ma dość specyficzny charakter. Obrazuje ona atrybuty wojskowe obiektów ITS, które mówią o ich walorach obronnych. Wśród tych atrybutów możemy wyróżnić: możliwości i przydatność obiektu w działaniach obronnych, prawdopodobieństwo obezwładnienia, zniszczenie lub uszkodzenie danego obiektu, oddziaływanie zniszczonego lub uszkodzonego obiektu na otoczenie i czas tego oddziaływania, czas odtworzenia zniszczonego bądź uszkodzonego obiektu itd. W większości są to współczynniki, których rola i znaczenie z zasady określone jest w sytuacjach ekstremalnych. Oczywiście, że sytuacje te mogą zachodzić także w okresie pokoju (np. katastrofy, liczne karambole czy awarie z technicznymi środkami trującymi), lecz z zasady wykorzystuje się je do prognozowania i oceniania sytuacji mogących wystąpić w czasie kryzysu lub konfliktu zbrojnego.

Wartość wskaźnika roli i znaczenia wojskowych obiektów ITS w danym rejonie możemy oszacować na podstawie poniższej zależności:

$$W_D = W_{D_1}\delta_1 + W_{D_2}\delta_2 + W_{D_3}\delta_3 + W_{D_4}\delta_4 \quad (2.29)$$

gdzie:

$W_{D_1}$  - współczynnik określający rolę i znaczenie wojskowe obiektów ITS w danym rejonie,

$W_{D_2}$  - współczynnik opisujący stopień uodpornienia obiektów ITS w danym rejonie operacyjnym,

$W_{D_3}$  - współczynnik przedstawiający skutki oddziaływania zniszczonych lub uszkodzonych obiektów ITS na otoczenie w danym rejonie,

$W_{D_4}$  - współczynnik oceniający czasokres odtworzenia zdolności techniczno - obronne obiektów ITS zlokalizowanych w danym rejonie operacyjnym.

$\delta_i$  - waga (ranga)  $i$  - tego współczynnika na wartość oceny roli i znaczenia wojskowego obiektów ITS zlokalizowanych na obszarze danego rejonu.

Przyjmując wartości liczbowe wag z ustaleń eksperckich, realizowanych analogicznie jak w trzech poprzednich podpunktach, mamy:

$$\delta_1 = 0,48, \quad \delta_2 = 0,16, \quad \delta_3 = 0,18, \quad \delta_4 = 0,18.$$

wówczas wzór (2.29) przyjmie postać:

$$W_D = 0,48W_{D_1} + 0,16W_{D_2} + 0,18W_{D_3} + 0,18W_{D_4}$$

a) Wartość liczbową  $W_{D_1}$  - współczynnika określającego rolę i znaczenie wojskowe obiektów ITS na obszarze danego rejonu - przedstawia zależność:

$$W_{D_1} = \sum_{i=1}^n v_i k_i \quad (2.30)$$

gdzie:

$v_i$  - wartość liczbowa przeciętnego  $i$  - tego obiektu ITS, wyrażająca jego rolę i znaczenie wojskowe. Jest ona odniesiona do tzw. obiektu standardowego (średniego dla obszaru kraju, rejonu), typowego np. mostu (nie zwracając uwagi na jego parametry techniczno - eksploatacyjno - użytkowe).

$kl$  - parametr określający klasę danego obiektu (np.: stalowy most na obszarze Polski posiada nośność 30 ton, podczas gdy występują i mosty o nośności 5 ton, 20 ton jak i 50 ton).

Parametr  $v_i$  ustalą zatem eksperci, specjaliści z zakresu komunikacji i operatorzy, przypisując wartości liczbowe z przedziału (0,1) dla przeciętnych obiektów ITS. Powyższe wartości będą powiększone lub pomniejszone o wielkość klasy ( $kl$ ) wynikającą z porównania tego samego typu obiektu (np. mostów), z których każdy posiada inną nośność lub szerokość. Cechą podlegającą porównania dla każdego obiektu może być inna wielkość. Przykładowo dla:

- odcinka drogi będzie to szerokość lub prostoliniowość,
- węzła drogowego będzie to liczba zbiegających się dróg lub stopień jego zagospodarowania,
- mostu drogowego będzie to nośność lub szerokość.

b) Wartość  $W_{D_2}$  - współczynnik stopnia uodpornienia obiektów ITS na obszarze rejonu operacyjnego, można określić z następującej zależności:

$$W_{D_2} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{rz}^i}{(nU)_{\max}} \quad (2.31)$$

gdzie:

$U_{rz}$  - rzeczywista odporność obiektu ITS występującego w danym rejonie,

$U_{\max}$  - maksymalna wartość odporności obiektów ITS w rejonie,

$n$  - liczba rozpatrywanych obiektów ITS w rejonie operacyjnym.

Rzeczywista odporność obiektu określona jest w projekcie technicznym i skorygowana w toku jego realizacji. W dużym stopniu zależy od rodzaju obiektu ITS, jak również jego wielkości oraz materiału z jakiego jest dany obiekt zbudowany. Dlatego też poszczególne grupy obiektów należy podzielić z uwagi na wielkość i znaczenie dla rejonu, przypisując im odpowiednie odporności:

- węzły drogowe - 0,75 - 1,00;
- odcinki drogowe - 0,50 - 1,00;
- obiekty mostowe ( mosty, wiadukty, tunele ) - 0,25 - 0,50;
- inne obiekty powierzchniowe ( stacje paliw, bazy transportowe, place ładunkowe itp.) - 0,30 - 0,75.

Każdy z tych obiektów będzie posiadał inną wielkość liczbową, im mniejszy będzie ten współczynnik tym mniejsza będzie odporność danego rejonu. Dlatego też nie bez znaczenia jest jego ważność dla danego rejonu. W przypadku braku tej danej można ją ustalić na drodze ocen eksperckich.

c) Wielkość współczynnika  $W_{D_3}$  - obrazuje skutki oddziaływania zniszczonych lub uszkodzonych obiektów ITS na otoczenie na obszarze danego rejonu operacyjnego.

$$W_{D_3} = \frac{\sum_{i=1}^n r}{nr_{\max}} \quad (2.32)$$

gdzie:

- $r$  - promień oddziaływania obiektu ITS na otoczenie w sytuacji jego zniszczenia, liczona oddzielnie dla poszczególnych obiektów,
- $n$  - liczba obiektów ITS w danym rejonie administracyjnym,
- $r_{\max}$  - maksymalna wartość promienia oddziaływania obiektu ITS na obszarze w przypadku jego zniszczenia w badanych rejonach.

Określony w ten sposób współczynnik  $W_{D_3}$  jest wielkością uśrednioną dla całego rejonu operacyjnego. Pozwala on tym samym tylko przewidywać określone skutki prawdopodobnego zniszczenia określonych obiektów (np. o największą wartość  $W_{D_3}$ ).

d) Współczynnik  $W_{D_4}$  - przedstawiający czasowe możliwości odtworzenia zdolności techniczno - obronnych obiektów ITS występujących w danym rejonie:

$$W_{D_4} = 1 - \frac{t_z}{T} \quad (2.33)$$

gdzie:

- $t_z$  - czas odtworzenia zdolności techniczno - obronnych z - tej podgrupy obiektów ITS w zadanym podzbiorze,
- T - maksymalny czas odtworzenia zdolności techniczno - obronnych obiektów ITS należących do danego podzbioru.

Czas odtworzenia zdolności techniczno - obronnej obiektu zależy od wielu czynników, a szczególnie od:

- stopnia złożoności i charakteru danego obiektu,
- jego przeznaczenia i wagi (w pierwszej kolejności odtworzona będzie zdolność najważniejszych obiektów w rejonie),
- charakteru zniszczenia (całkowite zniszczenie obiektu, uszkodzenie czy też obezwładnienie),
- możliwość odtworzenia (części zamiennych, materiałów, siły roboczej itd.).
- lokalizacji itp.

Wielkość  $t_z$  określa się najczęściej na drodze rozważań eksperckich, gdzie specjaliści z określonych branż na podstawie dużego doświadczenia mogą z dużym prawdopodobieństwem, w krótkim czasie ustalić, czas odtworzenia zdolności techniczno - obronnych poszczególnych obiektów ITS. Dzieląc wartość  $t_z$  przez T

(najdłuższy okres przeznaczony na odtworzenie obiektu ITS w danym rejonie), otrzymamy wartość destymulanty, aby określić stymulantę należy obliczony wynik odjąć od jedności. Współczynnik  $W_{D_4}$  jest więc wielkością prognozowaną i może być rozpatrywana na potrzeby przyszłościowe.

Po obliczeniu poszczególnych wskaźników możemy na podstawie wzoru (2.34) zapisać ogólną zależność pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami ( $W_i$ )

$$W = W_A \omega_A + W_B \omega_B + W_C \omega_C + W_D \omega_D \quad (2.34)$$

gdzie:

$W_A$  - wskaźnik oceny przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS,

$W_B$  - wskaźnik oceny stanu ilościowego obiektów ITS w rejonie,

$W_C$  - wskaźnik oceny stanu jakościowego obiektów w danym rejonie,

$W_D$  - wskaźnik oceny roli i znaczenia wojskowego obiektów ITS w danym rejonie.

Uwzględnieniu wpływu poszczególnych wskaźników wyznaczono wartości  $\omega_i$ , a mianowicie:

$$\omega_A = 0,20 \ ; \ \omega_B = 0,35 \ ; \ \omega_C = 0,25 \ ; \ \omega_D = 0,20 .$$

stąd robocza postać zależności (2.34) przyjmuje formę:

$$W = 0,20W_A + 0,35W_B + 0,25W_C + 0,20W_D$$

Wykorzystując tak obliczoną wartość wskaźnika korekty ( $W$ ), gęstość obiektów ITS w rozpatrywanym rejonie ( $G_r^{ITS}$ ) oraz wag ( $\omega$ ) obiektów ITS występujących na powierzchni badanego obszaru ( $P_r$ ) ustalamy procentowy stopień przydatności ITS w dowolnym rejonie na podstawie zależności:

$$P_r^{ITS} = \frac{A_r^{ITS}}{G_r^{ITS}} 100\% \quad (2.35)$$

gdzie:

$G_r^{ITS}$  - gęstość obiektów ITS w rozpatrywanym rejonie,

$A_r^{ITS}$  - wartość liczbowa reprezentująca ITS w i - tym rejonie.

Obliczona w ten sposób wartość  $P_r^{ITS}$  jest miernikiem procentowego stopnia przydatności ITS na potrzeby obronne. Im wartość ta będzie większa tym lepsza jest przydatność ITS w rozpatrywanym rejonie.

## 2.6. Warunki wykorzystania infrastruktury na potrzeby obronne

Aby ITS była prawidłowo wykorzystana na potrzeby obronnych musi być odpowiednio przygotowana w czasie pokoju. Przygotowanie to polega na uwzględnieniu w czasie projektowania i budowy infrastruktury transportu samochodowego możliwych potrzeb wynikających z funkcji jakie stawiane są na potrzeby obronne. Potrzeby obronne w dziedzinie ITS są trudne do sprecyzowania w czasie pokoju. Przyjęte potrzeby obronne w rozdziale 2.5 stanowią tylko te, które są nieodzowne w czasie mobilizacji czy wojnie. W czasie mobilizacji oraz podczas działań bojowych bardzo ważne staje się odpowiedzieć na pytanie w jakim stopniu jest wykorzystywana ITS. Ponieważ uzyskanie odpowiedzi na to pytanie pozwoli nam optymalnie wykorzystać istniejącą ITS oraz w razie zniszczeń szukać innych rozwiązań w dziedzinie transportu.

Potrzeby obronne ITS określają warunki jej wykorzystania. Głównym składnikiem ITS jest sieć drogową, która decyduje o wykorzystaniu jej dla potrzeb obronnych. Miernikiem w zakresie wykorzystania sieci drogowej może być przejezdność danego obszaru (rejonu operacyjnego, obszaru strategicznego, rejonu administracyjnego) na zakładanych kierunkach (równoleżnikowo, południkowo, lub w wymuszonym przez sytuację kierunku). Aby ocenić stopień wykorzystania

istniejącej sieci drogowej, musimy z niej wydzielić podstawowe elementy, które decydują o jej funkcjonalności. Dla istniejącej sieci drogowej elementami tymi są:

- odcinki drogowe,
- obiekty inżynieryjne (mosty, wiadukty, przeprawy przez przeszkody wodne),
- węzły drogowe (aglomeracje, duże miasta oraz obszary zurbanizowane).

Uwzględniając podstawowe elementy możemy wyznaczyć dla określonych ciągów drogowych na zasadniczych kierunkach ich teoretyczną przepustowość ( $C_t$ ).

$$C_t = \frac{3600v_{sr}}{l_b} \quad (2.36)$$

gdzie:

$v_{sr}$  - średnia dopuszczalna szybkość jazdy,

$l_b$  - bezpieczny odstęp między pojazdami (uwzględniający czas reakcji kierowcy oraz drogę hamowania).

W tym celu musimy dla poszczególnych odcinków drogowych wyznaczyć przepustowość, którą określimy na podstawie średniej dopuszczalnej szybkości ruchu w danym elemencie sieci drogowej:

$$v_{sr} = \frac{La_e}{\sum t \sum t_{pd}} \quad (2.37)$$

gdzie:

$L$  - długość ciągu drogowego (w km)

$a_e$  - Współczynnik eksploatacyjny dla dróg samochodowych:

- z dopuszczalną szybkością podstawową jazdy  $\geq 50$  km / h, - 0,90
- z dopuszczalną szybkością podstawową jazdy  $< 50$  km / h:
  - w terenie o małych deniwelacjach, typ rzeźby terenu:
    - równinny, równinno - falisty, łagodnie falisty, falisty
    - (drobnopromienisty), falisty (wielkopromienisty), - 0,85

- w terenie o dużych deniwelacjach, typ rzeźby terenu:
  - pagórkowaty, niskogórski, wzgórzowo - wydmy,
    - średniogórski A (niższy), średniogórski B (wyższy),
      - wysokogórski A (niższy), wysokogórski B (wyższy) - 0,75
- w terenie górskim, typ rzeźby:
  - średniogórski A (niższy), średniogórski B (wyższy),
    - wysokogórski A (niższy), wysokogórski B (wyższy) - 0,70

$\sum t$  - czas trwania ruchu (w h):

$$\sum t = \frac{l_{y_1}}{v_1} + \frac{l_{y_2}}{v_2} + \dots + \frac{l_{y_n}}{v_n} \quad (2.38)$$

gdzie:

$l_y$  - długość odcinka drogi (w km),

$v_n$  - dopuszczalna szybkość ruchu (w km / h)

$\sum t_{pd}$  - straty czasu podczas przejazdów przez jednopoziomowe skrzyżowania z czynnymi liniami kolejowymi (w h).

Straty te na jednym skrzyżowaniu odpowiednio wynoszą, patrz tab. 2.2

Tabela. 2.2 Straty  $t_{pd}$  na jednym skrzyżowaniu.

Strata czasu na jednym skrzyżowaniu	0,021	0,032	0,042	0,053	0,063	0,074	0,084	0,105	0,126	0,148
liczba par pociągów na dobę	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70

Źródło: Z. Mondrzycki. "Metody oceny ...", Szt. Gen. Warszawa 1981. s. 175.

Ponadto wpływ na średnią dopuszczalną prędkość mają:

- typ i stan nawierzchni,
- szerokość jezdni,
- pochylenie podłużne jezdni,

- promień łuków poziomych,
- liczba jednopoziomowych skrzyżowań z czynnymi liniami kolejowymi i intensywność ruchu na nich,
- warunki meteorologiczne,
- warunki przelotowości węzłów drogowych.

Drugim bardzo ważnym elementem podstawowej sieci drogowej są obiekty inżynieryjne. Obiekty te decydują praktycznie o przejezdności danego obszaru, a co za tym idzie o wykorzystaniu ITS na potrzeby obronne. Obiekty te nigdy nie występują samodzielnie, są elementem ciągów drogowych, dlatego też stanowią ograniczenia jak również "wąskie gardła" dla transportu samochodowego. Obiekty inżynieryjne ciągów drogowych wymuszają swoimi parametrami technicznymi (szerokość, nośność i rodzaj skrajni) przepustowość. Dlatego też każdy ciąg drogowy będzie posiadał przepustowość nie większą niż obiekt inżynieryjny znajdujący się na nim, który posiada najmniejszą przepustowości. Ponadto parametry techniczne takie jak skrajnia oraz nośność pozwalają na wykorzystanie tylko środków transportowych, które nie przekraczających tych parametrów.

Warunki przejezdności danego obszaru po drogach samochodowych można określić poprzez sumę wszystkich podstawowych odcinków drogowych sieci drogowej.

$$C_{\max} = C_1 + C_2 + \dots + C_n \quad (2.39)$$

Układ sieci drogowej jednoznacznie pozwala ocenić dany obszar pod względem warunków wykorzystania ITS. Przepustowość jest jednym z wielu warunków decydujących o wykorzystaniu ITS. Innymi warunkami decydującymi o wykorzystaniu istniejącej infrastruktury mogą być parametry techniczne dróg, jak i innych obiektów infrastruktury.

Wykorzystanie ITS w czasie mobilizacji jak i działań bojowych zależy w dużej mierze od liczby i przestrzennego rozmieszczenia obiektów wrażliwych. Za obiekty wrażliwe na zniszczenia uważać należy głównie mosty, wiadukty, duże węzły drogowe, odcinki dróg położone na nasypach lub w wykopach. Dlatego też

najbardziej funkcjonalna sieć drogowa powinna posiadać jak najmniej obiektów inżynierskich, węzłów i odcinków drogowych przebiegających w terenach trudnych do znalezienia obejść. Rozpatrując warunki wykorzystania ITS na potrzeby obronne, opierając się na przejezdności danego obszaru. Oceniamy warunki wykorzystania obszaru pod względem potrzeb obronnych.

## **2.7. Przykład oceny stanu przydatności i wykorzystania infrastruktury na potrzeby obronne**

Potrzeby obronne to nie tylko prowadzenie działań bojowych ale również zwalczaniu klęsk żywiołowych czy ekologicznych. Ponieważ podczas ekstremalnych warunków, jakimi są klęski żywiołowe czy ekologiczne, wykorzystywane są wszystkie możliwe środki w celu likwidacji ich skutków. Dla przedstawienia oceny przydatności i wykorzystania istniejącej ITS Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego posłuży województwo opolskie, które zostało wybrane świadomie, bowiem znajduje się ono całościowo na jego obszarze i reprezentuje średnie wartości gospodarcze, społeczne i wojskowe dla tego rejonu. Dla lepszego zobrazowania celowości wyboru województwa opolskiego posłużono się danymi statystycznymi porównawczymi dla województw całkowicie położonych w granicach GRO tab. 2.3.

Tabela 2.3. Wybrane dane statystyczne dla województw położonych  
całkowicie na obszarze GRO

Wyszczególnienie	Województwo		
	bielskie	katowickie	opolskie
Powierzchnia woj. w km.	3704	6650	8535
Ilość miast	18	49	22
Ilość gmin	59	89	65
Ludność ogółem	915086	3936332	1025179
Ludność na 1 km <sup>2</sup>	247	592	120
Pracujący w gosp. narodowej w tys.	381,1	1588,8	404,7
Pracujący w rolnictwie w %	26,4	8,6	29,0
Pracujący w przemyśle w %	32,0	44,5	26,2
Pracujący w transporcie w %	3,4	3,8	4,0
Powierzchnia użytków w ha	222516	325152	534779
Powierzchnia gr. ornych w ha	123440	246893	439642
Powierzchnia lasów w ha	45405	193699	216747
Długość dróg ogółem w km	5876	11876	4849
Długość dróg utwardz. w km	4746	10315	2512
L. nie kolejowe km. na 100 km <sup>2</sup>	10,6	21,7	12,3
Ilość mieszkań w tys.	252,5	1282,7	299,4
Ilości łóżek na 10 tys. ludności	51,4	67,4	55,9
Ilości stacji benzynowych	138	532	204

Źródło: Roczniki statystyczne województw za 1997 r.

Powyższe dane statystyczne jednoznacznie umiejscowiły województwo opolskie na średniej pozycji. Pozycja ta zadecydowała o przyjęciu go do dalszych badań. W toku dalszych badań należy uwzględnić stan ilościowy podstawowych obiektów ITS na obszarze tego województwa, co zawiera tab. 2.4.

Tabela 2.4. Liczba wybranych obiektów ITS w województwie opolskim

Lp.	Rodzaj obiektu	Liczba	Uwagi
1	Odcinki dróg krajowych	171 szt.	
2	Odcinki dróg wojewódzkich	197 szt.	
3	Obiekty mostowe na drogach krajowych	243 szt.	
4	Obiekty mostowe na drogach wojewódzkich	475 szt.	
5	Przepusty na drogach krajowych	1072 szt.	
6	Przepusty na drogach wojewódzkich	2944 szt.	
7	Węzły drogowe	31 szt.	
8	Ilość stacji benzynowych	204 szt.	Na podst. rocz. stat. 1997
9	Ilość baz PKS	7 (w tym naprawy, wulkanizacje, stacje benzynowe, myjnie sam. cięż. hotele)	Na podst. Katalogu przedsiębiorstw transportu samochodowego PKS 96

Źródło: Na podstawie danych DODP w Opolu za 1997 r.

Na podstawie wyżej wymienionych danych statystycznych województwa opolskiego oraz przedstawionego w tym rozdziale sposobu oceny stopnia przydatności i wykorzystania ITS na potrzeby obronne obliczono wartości poszczególnych współczynników. Wynoszą one w odniesieniu do:

- przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS,

$$W_A = 0,28$$

- oceny stanu ilościowego obiektów ITS,

$$W_B = 0,45$$

- oceny stanu jakościowego ITS,

$$W_C = 0,57$$

- oceny roli i znaczenia wojskowego obiektów ITS,

$$W_D = 0,55$$

Na podstawie powyższych współczynników możemy obliczyć:

$$W = 0,20W_A + 0,35W_B + 0,25W_C + 0,20W_D = 0,46$$

Z kolei stopień przydatności obiektów ITS województwa opolskiego na potrzeby obronne wynosi:

$$P_{OPL}^{ITS} = 46\%$$

Wskaźnik korekty i stopień przydatności obiektów ITS dla województwa opolskiego obliczono dwukrotnie:

- powyższe wyniki odnoszą się do sytuacji, w której rozpatrywana ITS jest do aktualnego stanu dróg krajowych i wojewódzkich oraz obiektów z nimi powiązanymi,
- wyniki ponownych obliczeń stopnia przydatności ITS na obszarze województwa opolskiego po planowanych zmianach przedstawiono w dalszej części pracy.

Równocześnie bardzo dobrym wyznacznikiem stopnia wykorzystania sieci drogowej jest pomiar ruchu drogowego, który wprowadzono w 1965 roku. Pomiar

te wykonuje się w odstępach pięcioletnich na podstawie ujednoczonych metod pomiarów ruchu wprowadzonych przez ONZ<sup>2</sup>. Wyniki z pomiaru ruchu przedstawiane są w postaci tablic, wykresów i map zawartych w opracowaniu "Ruch drogowy" wydawanym w odstępach pięcioletnich przez Biuro Planowania Rozwoju Sieci Drogowej w Warszawie. Na ich podstawie możemy prześledzić jak i w jakich kierunkach jest wykorzystywana sieć drogowa oraz jaki jest średni dobowy ruch (SDR)<sup>3</sup> w skali roku. Ponadto na podstawie tych pomiarów możemy określić: natężenie ruchu, wahania jego natężenia, odcinki dróg o charakterze gospodarczym oraz współczynniki, np. nierównomierności ruchu.

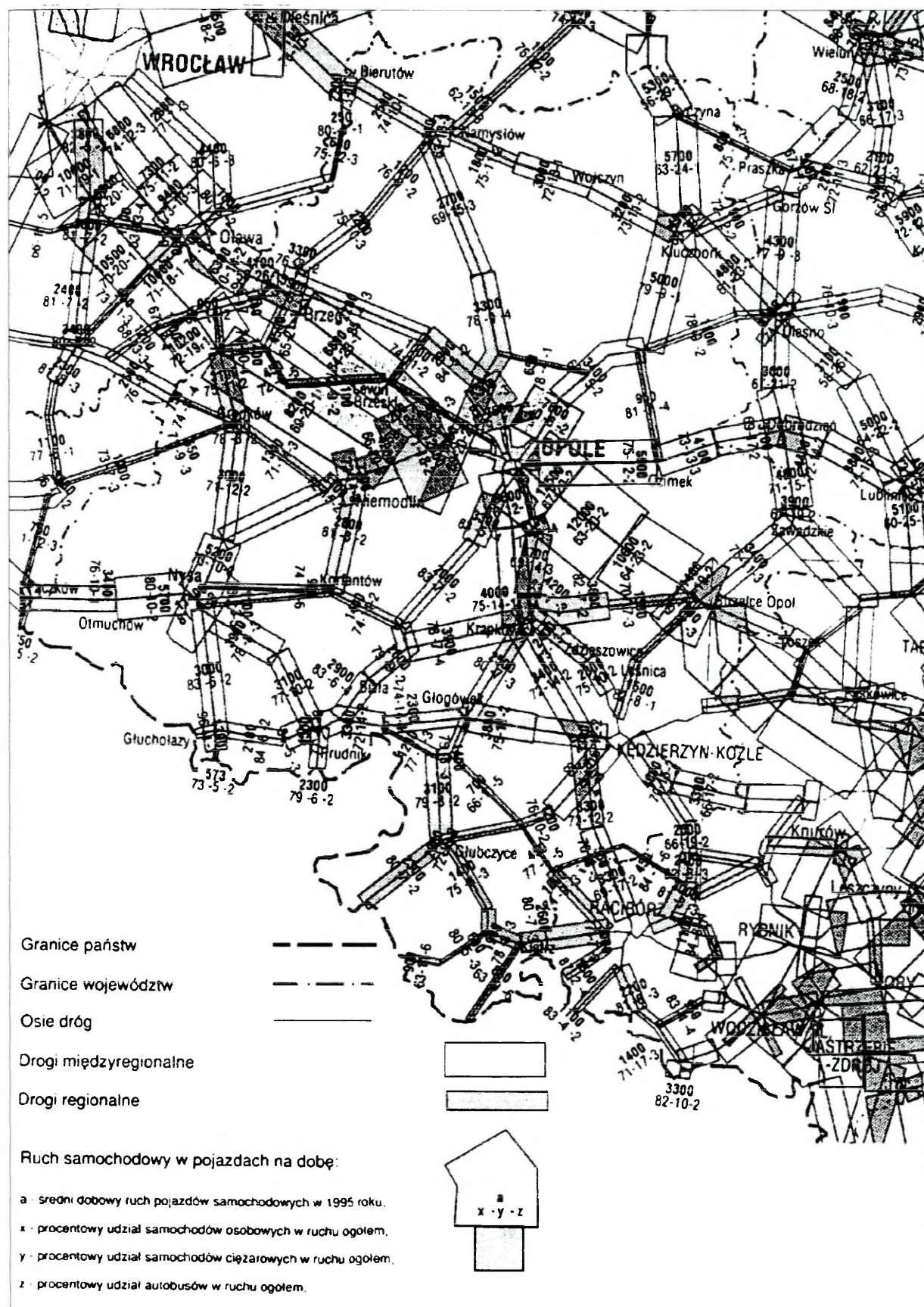
Szczególnie bardzo obrazowo wykorzystanie sieci dróg przedstawiane jest na mapach SDR. Analizując mapę SDR dla województwa opolskiego (rys. 2.1.) widzimy, które drogi i w jakim stopniu są wykorzystywane. Porównując mapę SDR z mapą sieci drogowej (rys. 2.2.) widzimy, że ruch w tym województwie odbywa się zasadniczo po drogach o numerach: E-40, 45, 46, 49. Równocześnie odczytujemy, które odcinki dróg są najbardziej narażone na zakłócenia. Na przykład odcinki drogi E-40: Opole - Strzelce Opolskie (SDR w granicach 12500 pojazdów), Opole - Brzeg (SDR w granicach 6800 pojazdów), Opole - Ozimek (SDR w granicach 5900 pojazdów). Po obliczeniu SDR pojazdów samochodowych (rzeczywistego wykorzystania) na drogach krajowych w województwie opolskim, który wynosi około 156800 pojazdów samochodowych na dobę, można określić ilość pojazdów samochodowych przypadających na 1 km<sup>2</sup> powierzchni tego województwa. Wartość ta wynosi około 18 pojazdów samochodowych.

Podsumowując powyższe oceny i analizy jednoznacznie stwierdzamy, że województwo opolskie jest tylko po części przygotowane do zadań jakie stawiane są ITS dla celów obronnych.

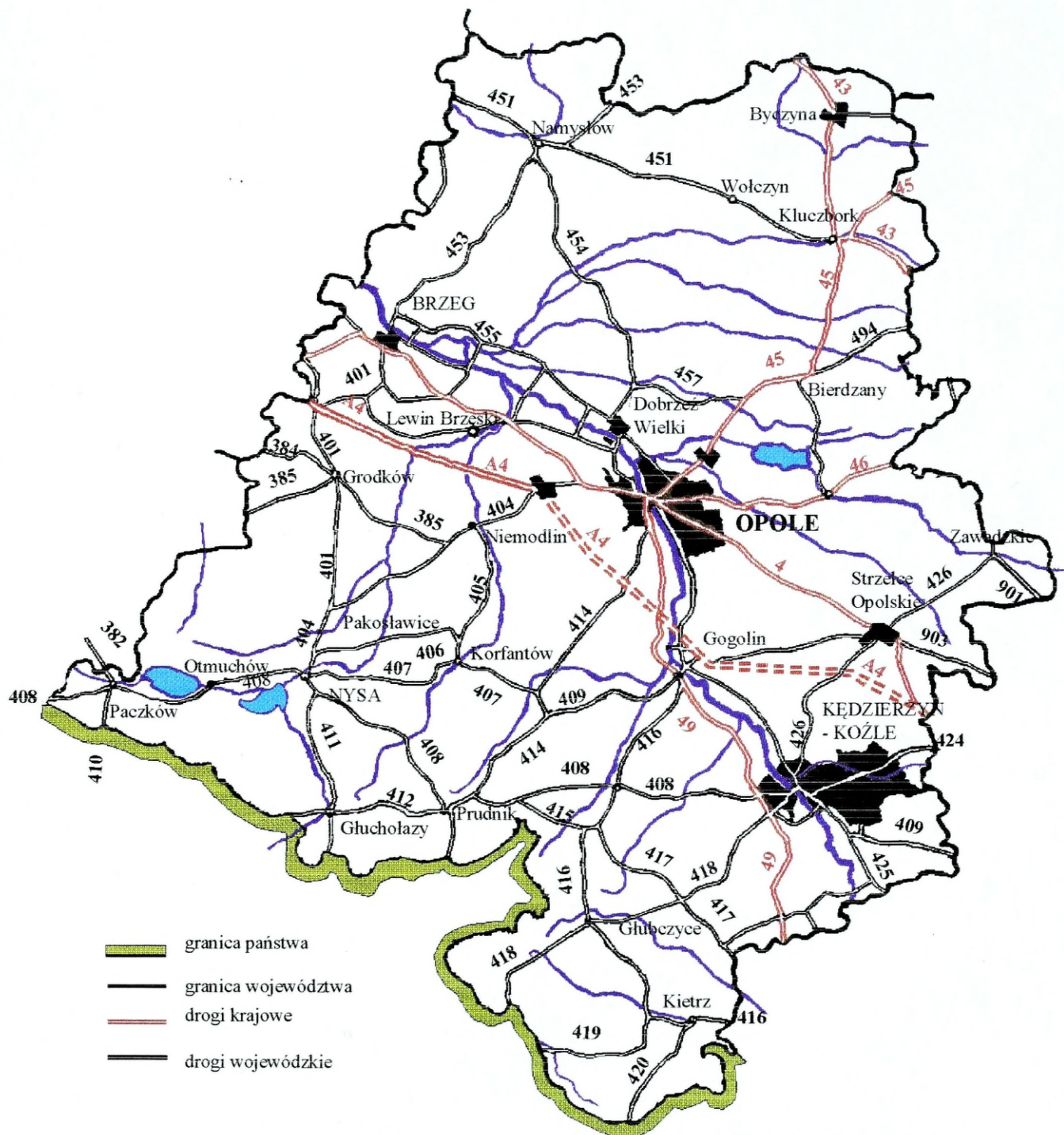
---

<sup>2</sup> Do 1980 roku przeprowadzano pomiar ruchu na podstawie wytycznych opracowanych przez grupę ekspertów Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ (tzw. "metoda genewska"). Pomiary były prowadzone w cyklu 14 dniowym w roku, a od 1985 roku cykl ten skrócono do 9 dni. Na podstawie: Ruch drogowy 1995. Biuro Projektowo - Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt Warszawa 1996. s. 9.

<sup>3</sup> Średni dobowy ruch w roku (SDR) - liczba pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi w ciągu 24 kolejnych godzin, średnio w ciągu jednego roku. Ruch drogowy 1995. Warszawa 1995. s. 6.



Rys. 2.1. Średni dobowy ruch pojazdów samochodowych na drogach krajowych województwa opolskiego w 1995 r.



Rys. 2.2. Sieć drogowa województwa opolskiego

\*

\* \*

W niniejszym rozdziale przedstawiono autorską wersję oceny przydatności i stopnia wykorzystania ITS na potrzeby obronne. Powyższe rozwiązanie poddano weryfikacji, określając dla fragmentu sieci drogowej przydatność i stopień wykorzystania obiektów ITS innymi metodami ścisłymi. Otrzymana zgodność wyników pozwala na jej użycie dla dużych obszarów kraju jakimi są rejony operacyjne. ITS na obszarze województwa opolskiego oceniono trzykrotnie uzyskując każdorazowo wyniki zgodne z naszymi przypuszczeniami i zakładanym prawdopodobieństwem wiarygodności.

Wzory zastosowane w toku analizy są możliwe do oprogramowania i zastosowania w praktyce, pod warunkiem posiadania bazy danych wojskowo - geograficznych. Mogą one znaleźć także swoje miejsce w zintegrowanym systemie kierowania i dowodzenia SZ RP.

*Wniosek: analizę przydatności i stopnia wykorzystania ITS na potrzeby obronne można przeprowadzić stosując zależności funkcyjne przedstawione w pracy. Wzory tam zawarte pozwolą oceniać tak pojedynczy obiekt jak i określony ich zbiór (występujący na danym obszarze) oraz analizować zbiory funkcjonujące w różnych okresach czasowych.*

## Rozdział 3

### PRZYSTOSOWANIE INFRASTRUKTURY TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO DLA POTRZEB SPOŁECZNO - GOSPODARCZYCH I OBRONNYCH

#### **3.1. Prawne aspekty przystosowania i wykorzystania ITS**

Przystosowanie ITS dla potrzeb społeczno - gospodarczych i obronnych pociąga za sobą wiele przedsięwzięć organizacyjnych, prawnych jak również technicznych z (zakresu budownictwa). Przedsięwzięcia te realizuje się głównie w czasie pokoju na potrzeby społeczno - gospodarcze oraz dla zapewnienia transportu podczas klęsk żywiołowych. Przedsięwzięcia związane z przystosowaniem i wykorzystaniem ITS w czasie pokoju realizowane są na podstawie dokumentów normatywnych takich jak przepisy i zarządzenia oraz odpowiednie normy techniczne. Podstawowymi dokumentami prawnymi w tej dziedzinie są:

- Dz. U. Nr 42 z 1948 r., Dz. U. Nr 54 poz. 433 z 1948 r. w sprawie ustawy z dnia 10. 12. 1920 r. o budowie i utrzymaniu dróg publicznych w RP, Dz. U. Nr 35 z dnia 11 sierpnia 1956 r., Dz. U. Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r. o drogach publicznych,

- zarządzenie Nr 156 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 21 grudnia 1998 r. w sprawie dostosowania organizacji dyrekcji dróg publicznych oraz będących ich częściami zarządów drogowych i drogowej służby liniowej do organizacji administracji publicznej.

Na podstawie powyższych ustaw można ustalić organizację i odpowiedzialność za ITS na obszarze RP przez odpowiednie podmioty administracji rządowej czy samorządowej.

Podstawowym dokumentem prawnym w zakresie organizacji i zarządzania na drogach publicznych jest ustawa z dnia 21 marca 1985 r. Dz. U. Nr 14 oraz z późniejszymi zmianami, która zawiera w rozdziale 1 przepisy ogólne dotyczące podziału, przynależności i klasyfikacji dróg (zmiany Dz. U. Nr 106 z dnia 17 sierpnia 1998 r. art. 52), w rozdziale 2 zawarte są prawa i obowiązki organów administracji rządowej w zakresie dróg publicznych<sup>1</sup>. Na podstawie powyższej ustawy wprowadzono następujące zmiany:

„Art. 2. 1. drogi ze względu na funkcje w sieci drogowej dzielą się na następujące kategorie:

- 1) drogi krajowe,
  - 2) drogi wojewódzkie,
  - 3) drogi powiatowe,
  - 4) drogi gminne.
2. Ulice leżące w ciągu dróg wymienionych w ust. 1 należą do tej samej kategorii co te drogi.
3. Drogi publiczne ze względów funkcjonalno - technicznych dzielą się na klasy określone w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie.”;

Powyższa ustawa określa jednoznacznie:

„Art. 4a. Rada Ministrów ustali, w drodze rozporządzenia, sieć autostrad, dróg ekspresowych oraz dróg o znaczeniu obronnym.”;

„Art. 5.1. Do dróg krajowych zalicza się:

- 1) autostrady i drogi ekspresowe oraz drogi leżące w ich ciągach do czasu wybudowania autostrad i dróg ekspresowych,
- 2) drogi międzynarodowe,

---

<sup>1</sup> Droga publiczna jest to droga zaliczana (na podstawie Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. rozdział 1 Art. 1) do jednej z kategorii dróg, z której może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem, ograniczeniami i wyjątkami określonymi w tej ustawie lub innych przepisach szczególnych.

- 3) drogi stanowiące inne połączenia zapewniające spójność sieci dróg krajowych,
  - 4) drogi dojazdowe do ogólnie dostępnych przejść granicznych obsługujących ruch międzynarodowy osobowy i ciężarowy,
  - 5) drogi alternatywne do autostrad płatnych,
  - 6) drogi stanowiące ciągi obwodnicowe dużych aglomeracji miejskich,
  - 7) drogi o znaczeniu obronnym.
2. Zaliczenie drogi do kategorii dróg krajowych następuje w drodze rozporządzenia Rady Ministrów na wniosek ministra właściwego do spraw transportu, przedłożony w porozumieniu z ministrami właściwymi do spraw administracji rządowej, spraw wewnętrznych oraz obrony narodowej po zasięgnięciu opinii właściwych sejmików wojewódzkich.
3. Przebieg dróg krajowych ustala, w drodze rozporządzenia, minister właściwy do spraw transportu po zasięgnięciu opinii właściwych sejmików województw, a w powiatach i miastach na prawach powiatu - opinii ich rad.

Art. 6.1. Do dróg wojewódzkich zalicza się drogi inne niż określone w art. 5 ust. 1, stanowiące połączenia między miastami, mające znaczenie dla województwa, i drogi o znaczeniu obronnym nie zaliczone do dróg krajowych.

2. Zaliczenie do kategorii dróg wojewódzkich następuje w drodze uchwały sejmiku województwa w porozumieniu z ministrami właściwymi do spraw transportu i obrony narodowej.
3. Przebieg dróg wojewódzkich ustala sejmik województwa w planie regionalnym po zasięgnięciu opinii rad powiatów, na obszarze, których przebiega droga. W odniesieniu dla dróg położonych na obszarze miast na prawach powiatu wniosek opiniują rady tych miast.”

Na podstawie przytoczonych artykułów wydawane są akty wykonawcze, które jednoznacznie określają przebiegi dróg przewidzianych dla potrzeb likwidacji klęsk żywiołowych i dróg o znaczeniu obronnym.

Z uwagi na działania obronne, jakie wynikają z doktryny obronnej państwa, należy w pierwszej kolejności rozpatrywać drogi krajowe i wojewódzkie, które w myśl Ustawy Nr 14 z dnia 21 marca 1985 r. z późniejszymi zmianami Dz. U. Nr 106 z dnia 17 sierpnia 1998 r. stanowi podstawę dla wyznaczenia i funkcjonowania dróg o znaczeniu obronnym. Drogi o znaczeniu obronnym ustala Rada Ministrów w drodze rozporządzenia Art. 2a. 2. powyższej ustawy. Należy w tym miejscu jednoznacznie powiedzieć, że drogi te tworzą sieć dróg obronnych na wypadek mobilizacji czy wojny. W czasie działań bojowych z sieci dróg o znaczeniu obronnym wyznaczane są CWDS i WDS.

Innym bardzo ważnym zagadnieniem dla wojska jest użytkowanie ITS w czasie pokoju. W czasie pokoju istniejąca ITS, w szczególności sieć drogowa, użytkowana jest według potrzeb niezależnie od kategorii drogi. Chodzi tu przede wszystkim o poruszanie się wojsk własnych i państw sojuszniczych w celach szkoleniowych, jak i w czasie misji pokojowych. Ruch wojsk po drogach publicznych (za wyjątkiem ruchu zaopatrzeniowego) realizowany jest w porozumieniu z odpowiednimi władzami administracji cywilnej. Ustaleń wymaga wyznaczenie tras przejazdu kolumn wojskowych oraz regulacji ruchu do miejsc docelowych, tzn. poligonów, bądź miejsc dyslokacji czy przejść granicznych.

Przejazd przez terytorium Polski ustalany jest na szczeblu Ministerstw Spraw Zagranicznych zainteresowanych stron. Ustalenia te realizowane są przez Oddział Transportu Zarządu Planowania Sztabu Generalnego WP, a następnie Oddziału Transportu Logistyki Wojsk Lądowych, który wykonawstwo ustaleń zleca odpowiednim służbą w OW odpowiedzialnym za sprawy związane z wykorzystaniem potrzebnej infrastruktury transportowej. Ustalenia te realizowane są przez Oddział Transportu Logistyki SOW lub Oddział Transportu Rejonu Logistycznego (Korpusu) poprzez Komendy Komunikacji Wojskowej

(KKW) (od 01.07.1999 r. Wojskowe Komendy Transportowe) oraz Żandarmerię Wojskową i kompanie regulacji ruchu OT.

Obecnie problem ten regulują przepisy zawarte w Dz. U. Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r z późniejszymi zmianami, kodeks ruchu drogowego oraz podpisywane w tym celu umowy międzynarodowe i procedury jak również umowy z odpowiednimi zarządcami dróg. Ponadto w czasie przemarszu wojsk po drogach publicznych obowiązują odpowiednie przepisy i zarządzenia Ministra Obrony Narodowej jak również Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przekraczania granicy państwowej przez wojska wyjeżdżające w celach misji pokojowych. Wojska NATO biorące udział w szkoleniu na poligonach, oprócz wymienionych ustaleń i dokumentów normatywnych obowiązujących na terenie Polski, zobowiązane są do przestrzegania odpowiednich dokumentów standaryzacyjnych STANAG - ów. Z których dostępnymi są:

- 2025 - Podstawowe wojskowe przepisy ruchu drogowego,
- 2041 - Rozkazy operacyjne, tabele i wykresy dotyczące ruchu na drogach,
- 2154 - Przepisy dotyczące ruchu drogowego pojazdów wojskowych,
- 2155 - Dokumenty ruchu drogowego,
- 2176 - Procedury przekraczania granicy przez wojskowe transporty drogowe,
- MC - 336 : Koncepcja zarządzania przegrupowaniem, transportem i mobilnością w NATO.

Powyższe ustawy i dokumenty normalizacyjne w pełni zaspokajają potrzeby wykorzystania dróg przez SZ RP jak również wojska sojusznicze korzystające z ośrodków szkolenia poligonowego w kraju.

### **3.2. Potrzeby społeczno - gospodarcze i obronne**

W celu określenia potrzeb w dziedzinie ITS należy przyjąć za podstawę porównanie istniejącej sieci drogowej tego obszaru do podobnych rejonów

gospodarczych w innych krajach. Porównanie to dokonamy do krajów dobrze rozwiniętych gospodarczo. Z dużym przybliżeniem porównania tego można dokonać na podstawie wielkości liczbowych odpowiadającym średnim gęstością dróg krajowych w km na 100 km<sup>2</sup>. Porównując odpowiednio średnie gęstości dróg wybranych państw europejskich, np. Francji, Niemiec i Ukrainy oraz Polski (bez uwzględniania stopnia rozwoju gospodarczego), można wysunąć wiele istotnych spostrzeżeń (tab. 3.1.).

Tabela 3.1. Porównanie elementów transportu samochodowego w wybranych krajach

Kraje	Drogi kołowe w 1995 r.		Przewozy ładunków w mld t.km	Przewozy pasażerów w mld pas.km
	ogółem w tys. km	na 100 km <sup>2</sup> w km		
<b>Polska</b>	<b>371</b>	<b>119</b>	<b>51,2</b>	<b>46,6</b>
Francja	965	175	122	42,6
Niemcy	651	182	238	71,1
Ukraina	172	28,5	32,3	53,5

Źródło: Rocznik statystyczny 1998 r. GUS. Warszawa 1998. Przegląd międzynarodowy.

Na podstawie powyższej tabeli jednoznacznie możemy powiedzieć, że gęstość dróg krajowych Polski odbiega zasadniczo od gęstości dróg krajów porównywanych: Francji o około 35 %, Niemiec około 38 %. Z kolei Ukraina posiada gęstość dróg o około 24 % mniejszą niż Polska. Sytuacja ta jest wynikiem przede wszystkim przeszłych uzależnień politycznych, jak również militarnych. Porównując mapę drogową Europy widzimy, że Europę Zachodnią cechuje gęsta sieć drogową w poszczególnych państwach. W odniesieniu do porównywanych państw (Francji, Niemiec i Ukrainy) widzimy, że dwa pierwsze państwa posiadają sieć drogową proporcjonalnie rozłożoną na całych obszarach, w zależności od potrzeb gospodarczych, czego nie możemy powiedzieć o Ukrainie i Polsce, gdzie sieć drogową w zasadzie zapewnia transport na kierunku wschód - zachód.

Zmiany gospodarcze jakie nastąpiły w ostatnich latach w Europie i Polsce spowodowały potrzebę nowego spojrzenia na ITS, a co za tym idzie także na wykorzystanie transportu samochodowego kraju. Wprowadzona 01.01.1999 r. reforma podziału administracyjnego kraju spowodowała konieczność zmian w podziale i zarządzaniu drogami oraz potrzebę dostosowania istniejącej ITS do wymogów i potrzeb każdego rejonu w zakresie transportu samochodowego. Polska jako kraj leżący na głównym szlaku transportowym wschód - zachód, musi być otwarta na daleko idące zmiany w sferze wewnętrznej polityki transportowej.

Najbardziej pilną sprawą w obecnym czasie jest ustalenie niezbędnych potrzeb na szczeblu regionu, który musi zapewnić podstawowe wymagania stawiane przez transport samochodowy. Potrzebami w tym zakresie będzie połączenie możliwie wszystkich siedzib gmin i powiatów odcinkami drogowymi o nawierzchni utwardzonej oraz wykonanie odpowiednich obiektów mostowych. Ponadto bardzo pilną potrzebą jest wykonanie połączeń pomiędzy siedzibami województw a siedzibami powiatów. Równocześnie zrealizować należy połączenia siecią dróg siedzib województw z stolicą, co zapewni odpowiednio równomierną sieć drogową kraju w ustalonych kategoriach dróg. W każdej z potrzeb należy uwzględniać warunki ochrony środowiska naturalnego i wymogi bezpieczeństwa ruchu na drogach. Wraz z rozwojem ITS kraju należy wywiązać się także z wymogów jakie stawia Unia Europejska w dziedzinie transportu drogowego. W tej sytuacji należy ustalić dwa cele:

- modernizację istniejącej sieci głównych dróg samochodowych i dostosowanie ich do parametrów technicznych wynikających z umów i standardów europejskich;
- dostosowanie systemu głównych dróg do społecznych oczekiwań w zakresie ochrony środowiska i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Aby powyższe cele były w pełni zrealizowane istnieje potrzeba odpowiedniego finansowego i politycznego wsparcia poczynając w zakresie remontów oraz budowy nowych obiektów ITS. Równocześnie należy przyjąć wymogi techniczne

i technologiczne jakie obowiązują w Unii Europejskiej. Wymogi techniczne i technologiczne zawarte są w normach i standardach do projektowania, budowy i utrzymania dróg, w zależności od kategorii i funkcji drogi. Najwyższe wymogi stawiane są drogom o największym natężeniu ruchu samochodowego i drogom międzynarodowym. W celu ujednoczenia ITS do wymogów międzynarodowego transportu samochodowego odbyło się wiele międzynarodowych konferencji.

W 1975 roku w Genewie zawarta została "Umowa Europejska o Głównych Drogach Ruchu Międzynarodowego - AGR" (Agreement of Great Roads). W załączniku II do tej umowy zawarte zostały warunki jakim powinny odpowiadać drogi dla ruchu międzynarodowego. Jednakże warunki te nie są obligatoryjne lecz zalecane do stopniowego wprowadzania, w miarę możliwości technicznych i finansowo - ekonomicznych kraju.

Utworzony w 1978 roku Transport Infrastructure Committee na posiedzeniu w czerwcu 1992 roku przedstawił propozycję europejskiej sieci dróg kołowych do 2002 roku. Propozycja ta została opracowana zgodnie z postanowieniami Traktatu o Unii Europejskiej, podpisanego w Maastricht, który określa procedurę tworzenia i finansowania transeuropejskiej sieci transportowej<sup>2</sup>.

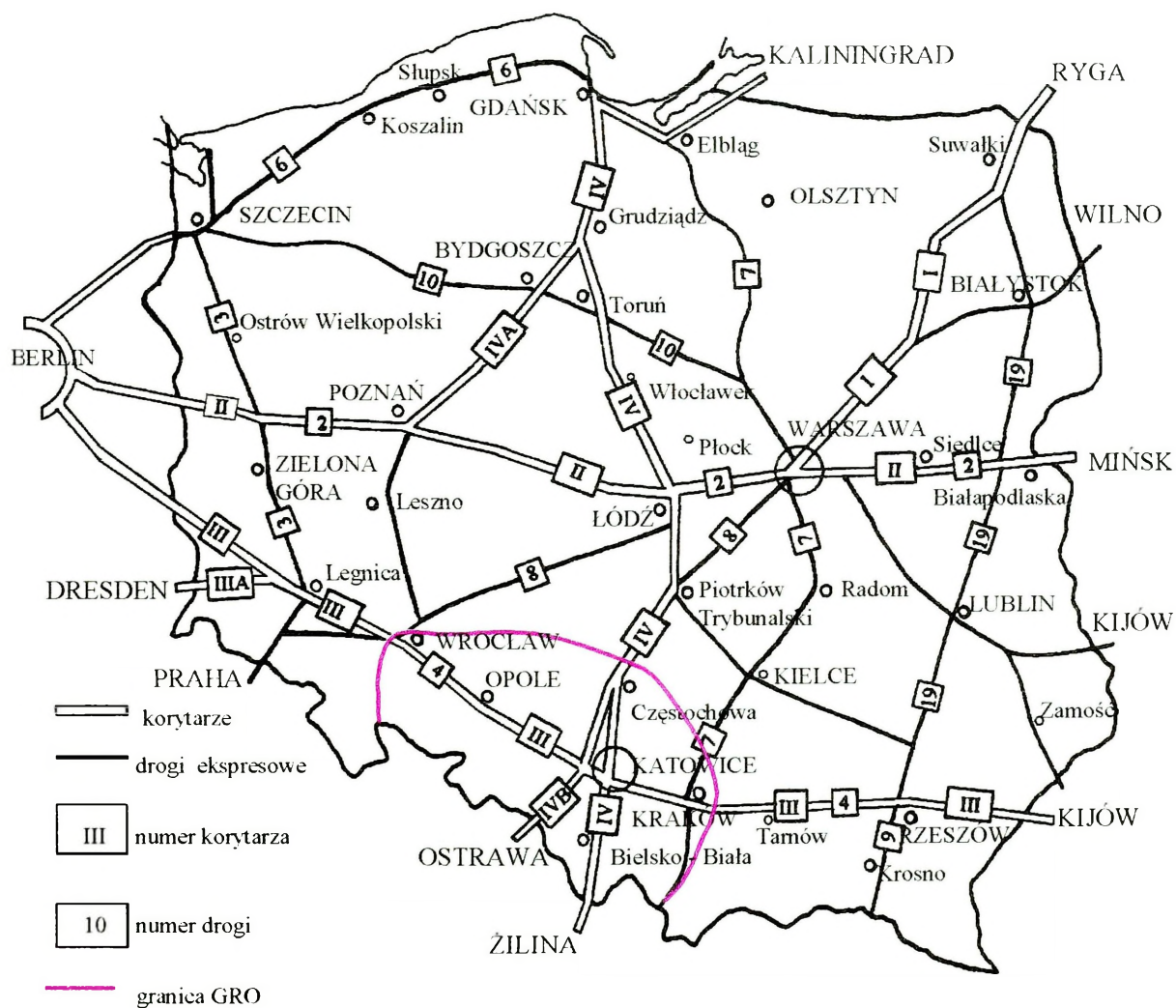
Europejska Konferencja Transportowa jaka odbyła się na Krecie w 1994 roku oraz Konferencja Helsińska w 1997 roku ustaliły sieć podstawowych, międzynarodowych korytarzy transportowych przebiegających przez państwa środkowo - wschodniej Europy, aspirujące do współuczestnictwa w strukturach europejskich, w tym Polski. Na konferencjach tych postulowano, aby do 2015 roku w projektowanych paneuropejskich korytarzach transportowych uzyskać stan dróg odpowiadający standardom europejskim, tj. autostrad lub dróg ekspresowych. Przez Polskę przewidziano przebieg następujących korytarzy drogowych:

---

<sup>2</sup> Commission Communication Transport Infrastructure. COM(92)231 final. Brussels 11. June 1992.

- Korytarz Nr I: Tallin - Ryga - Kowno - Warszawa +  
 odgałęzienie I A: Ryga - Kaliningrad - Gdańsk,  
 Korytarz Nr II: Berlin - Warszawa - Mińsk - Moskwa,  
 Korytarz Nr III: Berlin - Wrocław - Katowice - Lwów - Kijów +  
 odgałęzienie III A: Drezno - Wrocław,  
 Korytarz Nr IV: Gdańsk - Katowice - Żilina +  
 odgałęzienie IV A: Grudziądz - Świecie - Poznań,  
 odgałęzienie IV B: Częstochowa - Katowice - Ostrava.

Przebieg powyższych korytarzy drogowych przez obszar GRO na tle terytorium Polski przedstawia rys. 3.1.



Rys. 3.1. Przebieg korytarzy drogowych przez obszar GRO  
 (na tle terytorium Polski)

Przewidywana łączna długość korytarzy przebiegających przez terytorium Polski wynosi 2939 km. Z czego obecnie zaledwie 5 % dróg o odpowiednich parametrach znajduje się w korytarzach i ma standard docelowy, dalsze 6 % jest w budowie, a kolejne 6 % wymaga modernizacji. Pozostałe odcinki w wydzielonych korytarzach trzeba wybudować. Na obszarze GRO sytuacja przedstawia się następująco: długość korytarzy wynosi około 450 km z czego około 15 % odpowiada parametram docelowym.

Dostosowanie innych dróg międzynarodowych i najważniejszych połączeń krajowych do standardów europejskich staje się nagłą potrzebą bowiem na tych drogach skoncentrowane jest około 70 % ruchu krajowego. Drogi te głównie wykorzystywane są dla potrzeb krajowych, dojazdów do portów i głównych przejść granicznych. Tak więc istnieje konieczność dostosowania tych dróg do potrzeb transportu samochodowego poprzez budowę nowych obiektów inżynierskich oraz obwodnic miejscowości (ruch bezkolizyjny).

Równocześnie należy dokonać zabiegów wzmacniających nawierzchnię drogową w celu podniesienia jej nośności (do 115 KN / oś). Ponadto istniejące obiekty inżynierskie na sieci drogowej muszą być dostosowane do wymogów Unii Europejskiej pod względem parametrów technicznych, ruchu drogowego i bezpieczeństwa. Spełnienie tych wymogów wymusza przeprowadzenia remontów i modernizacji oraz budowy nowych obiektów ITS, w miejsce starych wyeksploatowanych.

Drugim ważnym przedsięwzięciem jest ochrona środowiska i podniesienie bezpieczeństwa ruchu poprzez lepsze uwzględnienie geometrii drogi, jej oznakowanie, stan utrzymania, zastosowanie różnych urządzeń bezpieczeństwa ruchu, lokalizacje obiektów w otoczeniu drogi oraz ingerencję w natężenie ruchu. Bezpieczeństwo w ruchu drogowym to przede wszystkim podniesienie poziomu bieżącego utrzymania i ujednolicenia oznakowania dróg, likwidacja miejsc i odcinków niebezpiecznych. Na podstawie corocznych obserwacji ruchu na drogach przebiegających przez obszary zurbanizowane należy wprowadzać kompleksowe rozwiązania prawne i techniczne (np. zmiana

przebiegu i geometrii drogi, budowę azyli dla pieszych, instalowanie progów zwalniających, modernizację niebezpiecznych skrzyżowań, oddzielenie ruchu pieszego od kołowego poprzez budowę chodników, ścieżek rowerowych i kładek dla pieszych, ogrodzeń ochronnych itp.).

Równocześnie należy dokonać weryfikacji projektów w taki sposób, aby nowe obiekty i rozwiązania organizacyjne na ITS były spójne pod każdym względem z wymogami europejskimi. Dlatego też nagłą sprawą staje się ochrona dróg i mostów przed nadmierną pozanormatywną eksploatacją i zniszczeniem przez przeciążone pojazdy ciężarowe. W celu przeciwdziałania nadmiernemu niszczeniu ITS nie wynikającemu z eksploatacji należy wdrażać system kontroli ciężaru i nacisku osi samochodów i pojazdów poruszających się po drogach. Równocześnie należy położyć duży nacisk na ochronę przed niewłaściwym zagospodarowaniem otoczenia dróg. Przestrzegać prawidłowych zasad lokalizacji budynków mieszkalnych, przemysłowych i usługowo-handlowych oraz miejsc obsługi podróżnych w pobliżu drogi, z zachowaniem przepisów wynikających z prawa budowlanego, ustawy nr 106 z dnia 17 sierpnia 1998 r. Art. 15. i 52. jak również przepisów i ustaw o ochrony środowiska naturalnego.

Porównanie poszczególnych krajów pod względem transportu samochodowego, nie oddaje w pełni rzeczywistości w dziedzinie rozwoju i stanu ITS, a w niej sieci drogowej. Dlatego też należy porównać obszary o podobnym znaczeniu dla gospodarki danego kraju, rejonu itp. Rozpatrując GRO, biorąc pod uwagę jego znaczenie dla gospodarki kraju, można go porównać do dowolnie wybranych rejonów innych państw o podobnym znaczeniu gospodarczym, np. do landów niemieckich, takich jak: Nadrenia Północna Westfalia, w którym znajduje się Zagłębie Ruhry lub Badenia Wintembergia z przemysłem włókienniczym i maszynowym. Najważniejszym wskaźnikiem ITS jest gęstość dróg i ich kategoria, co przedstawia tab. 3.2.

Tabela 3.2. Porównanie gęstości dróg krajowych GRO do wybranych landów w Niemczech

Obszar porównywalny	Powierzchnia obszaru w km <sup>2</sup>	Ludność	Długość dróg krajowych w km.	Gęstość dróg krajowych w km na 100 km <sup>2</sup>
GRO	32580	8788920	4811	14,77
Nadrenia Północna Westfalia	34072	17759000	29859	87,64
Badenia Wirtembergia	35751	10230000	27460	76,8

Źródło: Statistisches Jahrbuch 1995 für die Bundesrepublik Deutschland, Statistisches Bundesamt, Metzler Poeschel.

Na podstawie powyższej tabeli porównano gęstości dróg pomiędzy GRO a wybranymi landami niemieckimi o podobnych powierzchniach i znaczeniu gospodarczym dla kraju. Widzimy jak zmienia się gęstość dróg w zależności od znaczenia gospodarczego danego rejonu. Ponadto na podstawie gęstości dróg możemy zaobserwować różnicę jaka zachodzi przy rozpatrywaniu mniejszych obszarów w skali "mikro", tzn. przechodząc od dużych powierzchni (np. kraj) dzieląc na coraz niższe jednostki podziału administracyjnego. Uogólniając powyższe stwierdzenie, że gęstości dróg zależy od potrzeb społeczno - gospodarczych możemy jednoznacznie stwierdzić, że czym większe są potrzeby gospodarcze danego regionu dla kraju, tym lepiej rozwinięta jest jego ITS.

Dla lepszego zobrazowania potrzeb jakie stawiane są przed ITS można się posłużyć przykładem w skali "mikro". W tym przypadku wybrano celowo województwo opolskie, które położone jest całkowicie w GRO. Ponadto województwo to oddaje specyfikę całego rozpatrywanego w pracy obszaru RO z uwagi na warunki fizycznogeograficzne jak również społeczno - gospodarcze. Aktualnie najważniejszym celem rozwoju ITS województwa opolskiego jest zapewnienie szybkiego i bezpiecznego transportu. Dlatego też przewiduje się wiele nowych inwestycji, takich jak: budowę autostrady A - 4, modernizację dróg o znaczeniu tranzytowym, budowę obwodnic przez: Opole, Kędzierzyn - Koźle, Brzeg, Kluczbork, Strzelce Opolskie, Namysłów, Paczków, Otmuchów, Prudnik, Głubczyce i Kietrz. Równocześnie planuje się budowę obejść miejscowości

Buszyce, Skorogoszcz, Łosiowa, Walidrogi, Nakło, Izbicko, Sucha. Ponadto istnieje potrzeba wzmocnienia nawierzchni na istniejącej sieci drogowej oraz budowy i modernizacji obiektów mostowych, które zostały zbudowane w latach sześćdziesiątych. Planuje się w przyszłości budowę lub modernizację 30 obiektów mostowych w ciągu roku<sup>3</sup>.

Województwo opolskie w czasie powodzi w lipcu 1997 r. poniosło jedno z największych strat w kraju. Zamkniętych było 36 odcinków dróg wojewódzkich o długości 336 km. Całkowitemu zniszczeniu uległ most w Kondratowej w ciągu drogi Nr 407, a w ciągu dróg wojewódzkich 3 mosty. Zniszczone zostało 172 km dróg krajowych i 109 km dróg wojewódzkich (z ogólnej liczby tych dróg 4702 km), co stanowi około 6 % tych kategorii dróg. W czasie powodzi jedynie most na Odrze, na autostradzie oparł się bez uszczerbku fali powodziowej.

Dlatego niezmiernie ważnym zagadnieniem w przystosowaniu, rozwoju i wykorzystaniu sieci drogowej w różnych warunkach jest wyciągnięcie daleko idących wniosków ze zniszczeń jakie spowodowała w ITS powódź w lipcu 1997 r. W czasie tej powodzi zostało zalane około 1,2 tys. km<sup>2</sup> powierzchni GRO, co stanowi 4 % całkowitego obszaru. Praktycznie w województwach zachodnich GRO zostało zalane powierzchni: wrocławskie 11,4 %, opolskie 4,2 %, katowickie 0,7 %<sup>4</sup>. Powódź spowodowała ogromne straty w ITS przede wszystkim w drogach i obiektach mostowych.

Zniszczeniu i uszkodzeniu uległo około 600 km dróg i około 320 obiektów mostowych<sup>5</sup>. Dlatego bardzo ważne jest wykorzystanie ITS nie tylko dla potrzeb społeczno - gospodarczych ale również w czasie klęsk żywiołowych lub ekologicznych. Należy pamiętać, że z potrzeb społeczno - gospodarczych wynikają bezpośrednio potrzeby obronne, jak również likwidacji klęsk żywiołowych. Ogólnie potrzeby te możemy podzielić na dwie grupy, tzn. czasu pokoju i wojny. W czasie pokoju najważniejszą potrzebą jest wykorzystanie ITS

---

<sup>3</sup> Na podstawie danych Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Opolu.

<sup>4</sup> Powyższe dane zaczerpnięto z: Prac Instytutu Geodezji i Kartografii 1998, tom XLV, zeszyt 97, opr. A. Ciolkosz, E. Bielicka. "Powódź w dolinie Odry w 1997 r. w świetle interpretacji zdjęć satelitarnych" wyd. przez IGiK, Warszawa 1998r. s. 90

<sup>5</sup> Powyższe dane na podstawie statystyki GDDP.

do celów społeczno - gospodarczych, a dla wojska - szkolenia oraz potrzeby jakie mogą wystąpić podczas klęsk żywiołowych (powodzi, pożarów oraz skażenia toksycznymi środkami przemysłowymi). Podczas szkolenia wojska ITS wykorzystywana jest na ogólnie przyjętych zasadach, tzn. na podstawie odpowiednich przepisów, zarządzeń oraz norm technicznych. Natomiast w trakcie trwania klęski żywiołowej, gdzie istnieje potrzeba współdziałania różnych służb i instytucji, problem ten jest bardziej złożony. Problem ten prawnie uregulowany jest wieloma ustawami i rozporządzeniami, takimi jak:

- rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 25 listopada 1997 r. Dz. U. Nr 143 w sprawie utworzenia stałych komitetów Rady Ministrów, oraz ustawa z dnia 21 listopada 1967 r. z zmianami Dz. U. Nr 1114 o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej,
- zarządzenie Nr 33 ministra - Szefa Urzędu Rady Ministrów z dnia 14 grudnia 1953 r. w sprawie zatwierdzenia instrukcji o świadczeniach w celu zwalczania klęsk żywiołowych.

Przykładem tego problemu na obszarze GRO jest powódź z lipca 1997 roku, jak również pożar lasów w okolicy Kuźni Raciborskiej. Na podstawie tych dwu diametralnie różnych klęsk żywiołowych uwidoczniły się różnice w przeciwdziałaniu ich skutkom. Szczególnie negatywna w skutkach była powódź w lipcu 1997 roku, która ukazała wiele niedociągnięć w dziedzinie organizacji, przeciwdziałania jak i likwidacji jej skutków. Dlatego też ustawa Nr 106 z dnia 17 sierpnia 1998 r. normuje odpowiedzialność za kierowanie (dowodzenie) w przypadku wystąpienia klęsk żywiołowych.

Drugim bardzo ważnym dokumentem jest Ustawa z dnia 05.06.1998 r. o administracji rządowej w województwie Dz. U. RP, Nr 91, który dość klarownie reguluje kompetencje odpowiednich szczebli podziału terytorialnego, to znaczy gminy, powiatu i województwa. W przypadku wystąpienia klęsk żywiołowych najbardziej palącym problemem jest wykorzystanie istniejącej ITS oraz zebranie dokładnych informacji na temat bieżącej sytuacji o stanie sieci drogowej. Dla zapewnienia sprawnego kierowania i przeciwdziałania skutkom klęsk

żywiolowych konieczne staje się jednoznaczne określenie kompetencji odpowiednich władz terenowych do kierowania i usuwania skutków klęski żywiolowej. Z powyższych uwarunkowań prawnych wynika, że odpowiedzialność ta spada na podsystem cywilny, to znaczy na Obronę Cywilną (OC).

Nasuwa się więc pytanie jakie kompetencje posiada Komitet Obrony Kraju oraz Komitet Spraw Obronnych Rady Ministrów, w których częściowo zawarte są powyższe problemy w skali kraju, a klęski żywiolowe nie zawsze obejmą jego powierzchnię. Takim problemem stają się obecnie klęski ekologiczne, które swym zasięgiem obejmują stosunkowo niewielki obszar, a skutki ich mogą być odczuwalne dla całego kraju. Dlatego też bardzo ważnym problemem podczas wystąpienia klęski żywiolowej, a szczególnie ekologicznej, jest im przeciwdziałanie. Aby przeciwdziałanie to było skuteczne należałoby prowadzić odpowiednią edukację obronną. W taki sposób, aby w przypadku wystąpienia jakichkolwiek klęski żywiolowej bądź ekologicznej, każdy człowiek zamieszkujący dany obszar znał swoje zadanie i miejsce w tym zakresie. Szczególnie ważna staje się ewakuacja ludności zamieszkującej dany obszar oraz zabezpieczenie mienia pozostawionego.

### **3.3. Ocena ITS po zaproponowanych zmianach**

Uwzględniając potrzeby społeczno gospodarcze jakie stawiane są przed ITS na obszarze GRO, możemy jednoznacznie odpowiedzieć, że wraz z wprowadzeniem zmian w dziedzinie ilościowo - jakościowej obiektów infrastruktury nastąpi poprawa jej funkcjonalności. Wybudowanie zaprojektowanych korytarzy transportowych (przebiegających przez GRO) pozwoli na przeniesienie ruchu tranzytowego poza obszary aglomeracji. Dzięki temu natężenie ruchu w aglomeracjach zmniejszy się, a co za tym idzie, nastąpi uspokojenie ruchu i poprawa bezpieczeństwa w lokalnym ruchu drogowym.

Równocześnie spowoduje to spadek zanieczyszczenia powietrza spalinami w miastach, co będzie miało wpływ bezpośrednio na środowisko naturalne. Równocześnie modernizacja pozostałych elementów sieci drogowej pozwoli na jej funkcjonalne wykorzystanie zgodnie z przeznaczeniem. Wybudowanie mostów na dużych przeszkodach wodnych (w odległościach co 25 km) pozwoli równomiernie rozłożyć sieć drogową na obszarze GRO. Doprowadzi to w konsekwencji do możliwości alternatywnego wykorzystanie tejże sieci drogowej na wypadek klęski żywiołowej czy wojny. Wszystkie te przedsięwzięcia (jakie są planowane w dziedzinie organizacji i zarządzania ITS) pozwolą optymalnie planować przebieg CWDS i WDS w razie jakiegokolwiek zagrożenia zewnętrznego. Zakładana minimalna gęstość dróg jaka jest (w Unii Europejskiej przyjmuje się  $130 \text{ km} / 100 \text{ km}^2$ ) pozwoli na wyznaczeniu alternatywnych dróg względem dróg krajowych. Z wojskowego punktu widzenia, równomierne rozłożenie dróg umożliwi ich wykorzystaniu ich zgodnie z potrzebami chwili przez wojsko w przypadku mobilizacji czy wojny.

Problemem jest prawne unormowanie odpowiedzialności w czasie likwidacji klęsk żywiołowych czy ekologicznych. Po uwzględnieniu problemów wynikłych podczas klęsk żywiołowych, takich jak np. powódź w 1997 r., niedoprowadzi w przyszłości do tak poważnych strat materialnych. W tym miejscu, na przykładzie województwa opolskiego można stwierdzić, że władze wyciągnęły właściwe wnioski po skutkach powodzi w lipcu 1997 roku. Przystąpiły do likwidacji ich skutków równocześnie w planach na przyszłość uwzględniono wiele czynników mogących wystąpić w czasie klęsk żywiołowych lub ekologicznych. Dlatego też zaplanowano wiele obiektów ITS, które będą spełniały wymogi przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych czy ekologicznych. W tym celu planuje się wykonanie obwodnic ważnych miejscowości przez które przebiegają drogi krajowe. Na budowanym odcinku autostrady A-4 planuje się miejsca postojowe i zjazdy w przypadku wystąpienia "wąskich gardeł" tzn. w czasie kraks samochodowych czy wypadków pojazdów przewożących toksyczne środki przemysłowe. Równocześnie organizowane są

ćwiczenia zgrywające odpowiednich służb cywilnych i wojskowych w dziedzinie współdziałania w czasie usuwania skutków klęski żywiołowej czy ekologicznej.

Jak duże znaczenie mają proponowane zmiany w dziedzinie ITS możemy zauważyć na przykładzie analizowanego wcześniej województwa opolskiego. Dla tego województwa po zaproponowanych zmianach, takich jak:

- równomierne rozmieszczenie obiektów mostowych co 25 km oraz objazdów miast,
- podniesienie parametrów eksploatacyjnych ( szczególnie odcinków drogowych i obiektów mostowych) o około 20%,
- zgromadzenie odpowiednich zapasów do odbudowy odcinków drogowych i obiektów mostowych w granicach 80 % potrzeb,
- zwiększenie zaplecza technicznego do około 80 % oraz podniesienie jakości obsługi,
- wykonanie niezbędnych remontów oraz budowę nowych obiektów mostowych w miejscach newralgicznych,
- stosowanie nowoczesnych materiałów nawierzchniowych oraz mostowych,
- korzystanie z nowoczesnych rozwiązań organizacyjnych oraz nowoczesnych wydajnych maszyn do remontów i rozbudowy obiektów ITS.

Na rys 3.2. przedstawiono miejsca planowanych zmian w istniejącej ITS w województwie opolskim. Zostały tu uwzględnione rejony: objazdów miast, remontu i budowy nowych mostów oraz bezkolizyjnych skrzyżowań. Zaplanowane zmiany dotyczą tylko tych miast i obiektów, które są bezpośrednio powiązane z drogami krajowymi i wojewódzkimi.

Zaproponowane zmiany w ITS województwa opolskiego spowodowały wzrost wartości poszczególnych współczynników liczonych analogicznie jak w przykładzie przedstawionym w podrozdziale 2.6. Na tej podstawie obliczone współczynniki odpowiednio wynoszą:

przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS,

$$W_A = 0,37$$

ocena stanu ilościowego obiektów ITS,

$$W_B = 0,49$$

ocena stanu jakościowego ITS,

$$W_C = 0,59$$

ocena roli i znaczenia wojskowego obiektów ITS,

$$W_D = 0,58$$

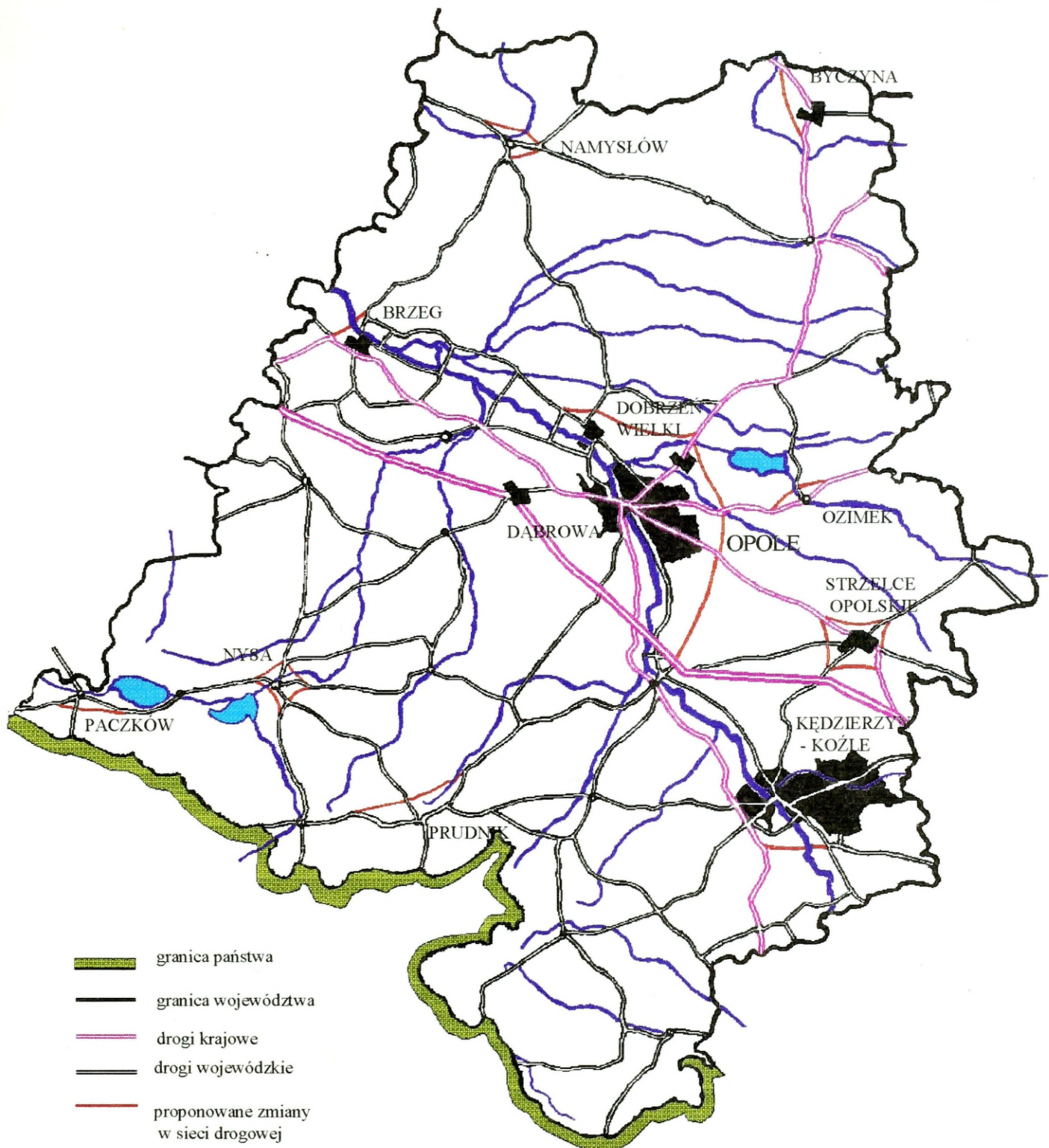
Na podstawie powyższych współczynników obliczono wskaźnik korekty, który wynosi:

$$W = 0,20W_A + 0,35W_B + 0,25W_C + 0,20W_D = 0,52$$

Dla tak obliczonego wskaźnika korekty, stopień przydatności ITS województwa opolskiego na potrzeb obronnych wynosi:

$$P_{OPL}^{ITS} = 52\%$$

Stopnia przydatności ITS na potrzeby obronne w województwie opolskim obliczony w podrozdziale 2.6, wyniósł 46 % (dla obecnego stanu ITS), a po zaplanowanych zmianach 52%. Widzimy, że planowane zmiany spowodowały wzrost stopnia przydatności. Na tej podstawie możemy przypuszczać, że dokonanie rzeczywistych zmian w ITS w województwie opolskim spowoduje nie tylko wzrost jej przydatności dla celów obronnych, ale również społeczno - gospodarczych.



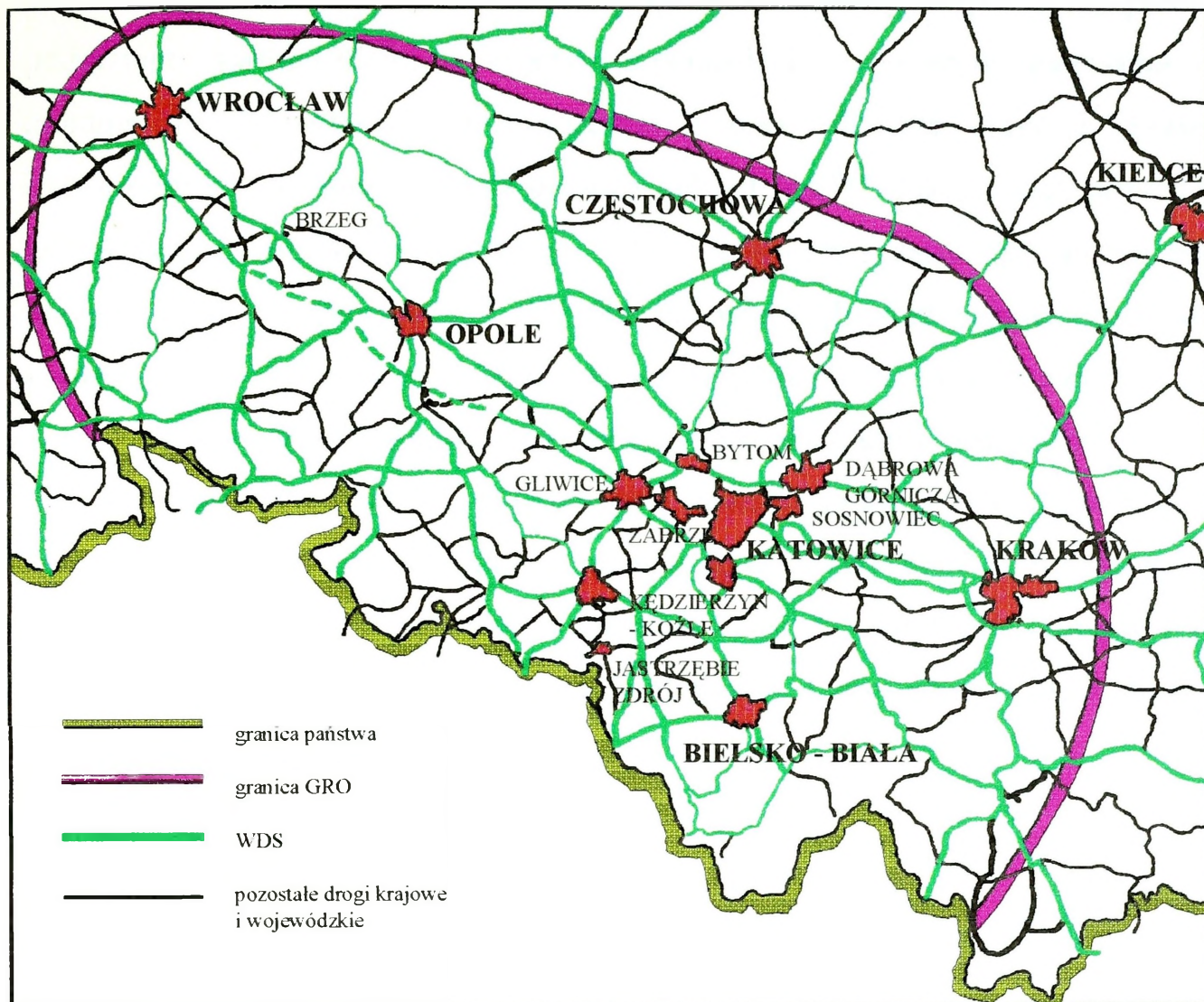
Rys. 3.2. Sieć dróg wojewódzkich i krajowych województwa opolskiego po dokonanych zmianach.

### 3.4. Wojskowe drogi samochodowe

Pojęcie wojskowych dróg samochodowych w czasie pokoju nie jest używane, ponieważ drogi te są ogólnodostępne dla ruchu międzynarodowego, krajowego czy lokalnego, swoje miano przyjmują dopiero w czasie zagrożenia czy wojny. W czasie pokoju wykorzystywane są one na ogólnie przyjętych zasadach wynikających z odpowiednich ustaw oraz przepisów ruchu drogowego zawartych w kodeksie ruchu drogowego. Wojsko w czasie pokoju korzysta z tych dróg na ogólnych zasadach dla ruchu pojazdów samochodowych. Wyjątek stanowią tu pojazdy samochodowe tzw. nienormatywne. Do których zaliczamy wszelkie pojazdy z przekroczoną skrajnią bądź przekroczonymi naciskami na oś. Podstawą dla korzystania w takim przypadku z dróg publicznych przez te pojazdy jest każdorazowe uzgodnienie pomiędzy zarządcą drogi a dysponentem danego pojazdu. Problem ten reguluje ustawa z dnia 12.07.1984 roku Dz. U. nr 33 o planowaniu przewozów.

Przebieg WDS wyznaczany jest rozporządzeniem Rady Ministrów na wniosek ministra właściwego do spraw transportu, przedłożony w porozumieniu z ministrami właściwymi do spraw administracji rządowej, spraw wewnętrznych oraz obrony narodowej, po zasięgnięciu opinii właściwych sejmików wojewódzkich. Ogólnie możemy powiedzieć, że sieć WDS tworzą drogi krajowe i wojewódzkie rys.3.3.

W obecnym czasie drogi te poddawane są maksymalnej eksploatacji. Z uwagi na intensywną eksploatację drogi te posiadają nawierzchnię zużytą w około 30 %. Zużycie to dotyczy również obiektów mostowych, które w większości wybudowano w latach 50 i 60. Możemy powiedzieć, że ITS GRO jest w znacznym stopniu wyeksploatowana. Patrząc na rozmieszczenie ITS na obszarze GRO widzimy, że w większości była ona zaprojektowana i wybudowana do zapewnienia ciągłości ruchu na drogach samochodowych wschód - zachód. Dlatego też WDS niejednokrotnie muszą być wyznaczane z odcinków dróg o różnych kategoriach.



Rys. 3.3. Wojskowe drogi samochodowe GRO

Po przystąpieniu Polski do NATO wystąpiła potrzeba dostosowania ITS do wymogów zakładanych w standardach NATO. Wymogi te podyktowane są w większości parametrami sprzętu technicznego jaki jest używany w NATO oraz organizacją i zarządzaniem transportami samochodowymi. Dlatego podstawowymi potrzebami są wymogi techniczne. Równocześnie z koncepcji działań NATO wynikają potrzeby w zakresie istnienia ITS. Aby przystosować ITS do wymogów NATO należy położyć duży nacisk na te drogi, które będą użytkowane przez wojska. Drugim ważnym problemem jest organizacja ruchu na drogach i odpowiedzialność za ich przygotowanie dla spełnienia wymogów obronnych. Najlepszym rozwiązaniem w tym zakresie byłoby przyjęcie

odpowiedzialności za drogi przewidziane do wykorzystania wojskowego, przez podsystem cywilny kraju, w którego zadaniach leży wsparcie materialne i moralne dla SZ własnych i sojusznicznych oraz edukacja obronna. Takie rozwiązanie uwzględnia doktryna połączonych sił NATO. Jak również pozwala jednoznacznie określić kompetencje administracji w czasie pokoju celem przygotowania i wykorzystania ITS dla SZ własnych oraz sojusznicznych w każdej sytuacji. Elementem zapewniającym współdziałanie w tym zakresie w NATO jest Cywilno Wojskowa Współpraca ( CIMIC ), która jest partnerem do rozmów w zakresie ustalania, planowania i finansowania potrzeb w dziedzinie rozwoju ITS. CIMIC jest takim elementem w administracji kraju, który pozwala na uczestniczenie w organizowaniu przedsięwzięć w dziedzinie transportu i ruchu wojsk bez pośredniczenia innych podmiotów. Łączy on dwa podsystemy militarny i cywilny ( MSW i A, MSZ, itp.).

\*

\* \*

Powyższe opracowanie stanowi swoistego rodzaju metodę postępowania w procesie przystosowania ITS na potrzeby społeczno - gospodarcze i obronne. Zawarto w nim bowiem aspekty prawne, potrzeby oraz ocenę ITS z punktu widzenia jej przystosowania i wykorzystania w dowolnym rejonie operacyjnym.

Zawarta w rozdziale treść pozwala sformułować następujące wnioski:

- 1. Aktualne rozwiązania prawne umożliwiają siłom zbrojnym RP i państw sojusznicznych wykorzystanie ITS w procesie szkolenia;*
- 2. Gęstość sieci drogowej na potrzeby obronne powinna być w miarę równomierna na całym obszarze RO, zaś rozmieszczenie pozostałych obiektów ITS jest dowolne, zależne od warunków fizycznogeograficznych i stopnia*

*rozwoju społeczno - ekonomicznego rejonu. Z kolei gęstość sieci drogowej na potrzeby społeczno - ekonomiczne z natury rzeczy jest nierównomierna, gęstsza na terenach zurbanizowanych i uprzemysłowionych , a rzadsza na terenach rolnych i leśnych;*

- 3. Wprowadzenie do istniejącej ITS niewielkiej ilości obiektów, doskonalących jej strukturę i układ przestrzennego rozmieszczenia, powoduje dość istotną zmianę oceny (na korzyść) przydatności ITS na potrzeby obronne;*
- 4. Planując przebieg WDS na obszarze polski należy przyjąć istniejące drogi międzynarodowe i krajowe (zgodne z ustawą), jako szkielet uzupełniając je drogami niższych kategorii, pod warunkiem ich równomiernego rozłożenia przestrzennego.*

## Rozdział 4

### MOŻLIWOŚCI UŻYTKOWANIA ITS GRO PRZEZ WOJSKA OPERACYJNE I OBRONY TERYTORIALNEJ

#### 4.1. Uwagi ogólne

Funkcjonowanie transportu samochodowego na obszarze GRO uwarunkowane jest względami operacyjnymi, fizycznogeograficznymi, gospodarczymi i logistycznymi. Możliwości użytkowania ITS w czasie mobilizacji, uzupełnienia czy działań bojowych będą wymuszone dodatkowo wieloma czynnikami wynikającymi z sytuacji operacyjnej rejonu.

Podstawowym zadaniem obronnym ITS GRO będzie zapewnienie ciągłości funkcjonowania transportu samochodowego, który powinien zabezpieczyć potrzeby mobilizacji oraz utrzymanie transportu na potrzeby prowadzonych działań bojowych. Tak więc głównym zadaniem ITS GRO będzie zapewnienie ciągłości dowozu uzbrojenia i sprzętu wojskowego, środków bojowych i materiałów, jak równocześnie świadczenie usług ewakuacyjno - remontowych, medycznych, komunikacyjnych i gospodarczo - bytowych. Realizacja tych zadań transportowych wymaga dużej ilości różnych środków transportowych oraz gęstej sieci drogowej. Gęsta sieć drogowa rzędu 116 km / 100 km<sup>2</sup> (jak ma to miejsce na obszarze GRO) zapewnia ciągłość ruchu, jak również umożliwia wykonanie objazdów w razie zakłóceń lub zniszczeń odcinków drogowych i obiektów mostowych.

W toku operacji obronnej na terytorium GRO, dla realizacji zadań transportu samochodowego, możliwe jest wydzielenie 7 - 8 dróg samochodowych zasadniczych, 2-3 zapasowych oraz przygotowanie 4 - 5 na kierunkach zgodnych z

potrzebami operacyjnymi. Połączenie CWDS z rejonami rozwinięcia pododdziałów i urzędzeń logistycznych ZT, stacjonarnymi składami środków bojowych i materiałowych, rejonami rozśrodkowania transportów ewakuacyjnych, a w nich z poszczególnymi stacjami załadowniczymi i wyładowniczymi - stanowić będzie sieć dróg samochodowych rejonu operacyjnego.

Rozważając możliwości wykorzystania ITS, należy brać pod uwagę potrzeby w zakresie przepraw na przeszkodach wodnych, gdyż wymagają one odpowiednich sił i środków przeprawowych, jak również przygotowania i utrzymania dróg na podejściach do nich.

Z analizy potrzeb GRO wynika, że ZT mają niewielkie możliwości samodzielnego pokonywania terenu poza istniejącą ITS, szczególnie siecią drogową. Dla zobrazowania powyższego zagadnienia można przytoczyć przykład, że aktualnie techniczny sprzęt bojowy i środki transportowe w 85 % nie są przystosowane do pływania, zaś 35 - 45 % nie może poruszać się poza drogami<sup>1</sup>.

Planując w czasie pokoju wykorzystanie istniejącej ITS dla potrzeb wojsk operacyjnych należy wyznaczyć i przygotować odpowiednio istniejącą sieć drogową. W czasie planowania należy oprzeć się na normach taktycznych, które w pasie obrony ZT pierwszego rzutu przewidują po jednej drodze na batalion pierwszo rzutowy (od rokady pułkowej do przedniego skraju) 1 - 2 drogi pułkowe na każdy pułk pierwszego rzutu (od rokady dywizyjnej do pułkowej) drogi wyjścia dla jednostek drugiego rzutu i odwodów do rubieży rozwinięcia i wykonywania zadań. Długość dróg w pasie obrony dywizji wynosić 250 - 300 km.

Jednym z warunków prowadzenia działań bojowych przez wojska operacyjne jest przygotowanie i utrzymanie dróg oraz obiektów mostowych. Bez dróg niemożliwe jest wykonanie marszu i manewru oraz nieprzerwane zaopatrzenie.

Doświadczenia II wojny światowej, wojen lokalnych oraz ćwiczeń taktycznych i dowódczo - sztabowych wykazują, że ITS jest niezbędna i niezastąpiona na współczesnym polu walki. Równocześnie ITS narażona jest szczególnie na niszczenie przez przeciwnika wszelkimi dostępnymi środkami. Prowadzone obserwacje podczas działań bojowych wykazały, że w pasie obrony 30

---

<sup>1</sup> Zeszyty naukowe. ASG WP nr 41 / 1982.

- 40 % dróg oraz 80 - 90 % obiektów mostowych zostanie wyłączona z eksploatacji. Dlatego też każde przegrupowanie wojska wymaga wielu przedsięwzięć, takich jak organizowanie, planowanie, maskowania oraz osłony technicznej<sup>2</sup> istniejącej ITS, z uwagi na ciągle rozpoznanie i niszczące oddziaływanie lotnictwa oraz broni raketowej (w tym operacyjnej) przeciwnika.

#### 4.2. System przewozów transportem wojskowym

Infrastruktura transportu samochodowego musi sprostać żądaniom transportowym jakie są przed nią stawiane. Możliwości jej użytkowania zależą od wielu czynników, nie tylko technicznych, ale i organizacyjnych. Realizacja ogólnych zadań komunikacyjnych na szczeblu RO w tym transportu samochodowego, jest nierozdzielnie powiązana z potrzebą dużej ilości różnego rodzaju przewozów. W celu sprawnego dowozu środków materiałowych oraz zapewnienia ciągłości ruchu na eksploatowanej sieci drogowej wymagana jest odpowiednio dobra organizacja i planowanie w zakresie przewozów. Organizacja i planowanie realizowane jest w czasie pokoju w systemie logistycznym OW, a w czasie zagrożenia czy działań obronnych, odpowiednio - w OS oraz RO.

Schematycznie system komunikacyjny możemy przedstawić następująco, co zawiera tab. 4.1.

Tabela 4.1. Podległość systemów z uwagi na ich funkcje.

System nadrzędny	<b>System logistyczny OW, OS, kraju</b>			
System	<b>System komunikacyjny RO, OS, (OW)</b>			
Podsystem	koordynacyjny	transportu (drogowego)	sieci komunikacyjnej (drogowej)	kierowania ruchem wojsk

<sup>2</sup> Osłona techniczna - stanowi kompleks przedsięwzięć, realizowanych w okresie przygotowawczym i w czasie operacji w celu szybkiej likwidacji zakłóceń w ruchu wynikłych na sieci komunikacyjnej tyłów operacyjnych. Stanowi ona część składową przedsięwzięć realizowanych w ramach organizacji eksploatacji sieci komunikacyjnej. Zabezpieczenie komunikacyjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym (podręcznik). Szef. Kom. 143/ 86. MON Warszawa 1987 r. s.89.

W powyższym systemie komunikacyjnym następuje przepływ informacji, który umożliwia prawidłowe wykorzystanie infrastruktury komunikacyjnej, a w niej transportu samochodowego niezależnie od zmieniającej się sytuacji w czasie mobilizacji czy działań wojennych w przypadku wystąpienia zakłóceń. Aby system komunikacyjny prawidłowo funkcjonował niezbędne jest prawidłowe działanie podsystemów, takich jak:

Podsystem koordynacyjny, obejmujący kierownictwo i organy logistyki (komunikacji), sterujące działaniem wszystkich elementów systemu komunikacyjnego. Głównym jego zadaniem jest planowanie, organizowanie i nadzorowanie przewozów operacyjnych, zaopatrzenia i ewakuacji, utrzymanie całej sieci komunikacyjnej w strefie odpowiedzialności oraz kierowanie ruchem wojsk na WDS. Organy komunikacji w czasie pokoju planują, we współdziałaniu z organami administracji państwowej Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej, Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, przewozy transportem (samochodowym, kolejowym itp.) oraz kierują eksploatacją i utrzymaniem sieci transportowej na obszarze swojej odpowiedzialności. Organem koordynującym dla obszaru GRO jest w czasie pokoju SOW, który w swoich strukturach posiada Okręgową Grupę Kierowania Ruchem Wojsk (OGKRW) oraz na szczeblu DOKP, ODGW, Inspektoratu Żeglugi Śródlądowej odpowiednie Szefostwa Przewozów Wojskowych (SPW). Natomiast w rejonach przeprowowych funkcję tę sprawują Wojskowe Komendy Rejonu Przeprowowego.

Podsystem transportowy, obejmujący organy, jednostki i urządzenia transportowe realizujące przewozy (samochodowe, kolejowe itp.). Organem kierującym dla transportu samochodowego OW jest Oddział Koordynacji i Planowania Materiałowego Szefostwa Zaopatrzenia oraz Szefostwo Eksploatacji, a w zakresie dróg Okręgowa Grupa Kierowania Ruchem Wojsk we współdziałaniu wyżej wymienionych szefostw. Ich jednostkami wykonawczymi są bataliony zaopatrzenia, bataliony MPS oraz batalion ewakuacji sprzętu. Na obszarze rejonu przeprowowego

przeprawowego organem kierującym jest Komenda Rejonu Przeprawowego, a jej jednostką wykonawczą jest batalion przeładunkowo transportowy.

Podsystem sieci transportowych obejmuje organy, jednostki oraz urządzenia i obiekty infrastruktury transportowej zaspakajające potrzeby ruchu wojsk. W okresie operacyjnego rozwinięcia systemu obronnego, w celu sprawnego przegrupowania wojsk operacyjnych oraz ewakuacji składów materiałowych, wyznaczane są w oparciu o drogi krajowe i wojewódzkie wojskowe drogi samochodowe (WDS) oraz rokadowe wojskowe drogi samochodowe (RWDS). W toku operacji obronnej dla realizacji zadań transportowych przez jednostki logistyczne oraz przegrupowanie jednostek drugiego rzutu strategicznego wyznaczane są ciągi drogowe o układzie równoleżnikowym i południkowym, stanowiące centralne wojskowe drogi samochodowe (CWDS). W czasie pokoju wykorzystywane są drogi publiczne na ogólnie przyjętych zasadach. Organami kierującymi eksploatacją, osłoną techniczną i odbudową dróg samochodowych są Oddziały Terenowe. Eksploatacją i bieżącym utrzymaniem WDS zajmować się będą Rejony Dróg Krajowych w rejonach ich odpowiedzialności. Osłoną techniczną i odbudową zniszczonych obiektów infrastruktury transportu samochodowego zajmować się będą jednostki zmilitaryzowane takie jak: Oddziały Budowy Dróg (OBD), Oddziały Budowy Mostów (OBM), Oddziały Odbudowy Mostów (OOM).

Podsystem kierowania ruchem wojsk (tab. 4.2.) obejmuje organy, jednostki oraz urządzenia komunikacyjne zapewniające bezkolizyjny i zgodny z planem ruch kolumn i pojedynczych pojazdów na wojskowych drogach samochodowych oraz na sieci kolejowej. Organem kierowania w tym przypadku jest OGKRW, której podlegają Komendy Rejonów Kierowania Ruchem Wojsk, a ich wykonawcami są bataliony regulacji ruchu. Urządzeniami komunikacyjnymi sprawującymi funkcje kontroli i regulacji ruchu na WDS są Posterunki Kontroli Ruchu Wojsk oraz Posterunki Regulacji Ruchu. Obecnie planuje się, że GKRW będą podlegały Regionalne Grupy Kierowania Ruchem Wojsk, a ich jednostkami wykonawczymi będą kompanie regulacji ruchu oraz służby dyspozytorskie. Natomiast urządzeniami transportowymi będą posterunki regulacji ruchu oraz dyspozytorzy ruchu.

Tabela 4.2. Podsystem kierowania ruchem wojsk na WDS

Podsystem kierowania ruchem wojsk na WDS	
Istniejący	Projektowany
Organy kierowania	
Komenda Rejonu Kierowania Ruchem Wojsk	Wydział Kierowania Ruchem Wojsk Regionalna Grupa Kierowania Ruchem Wojsk
Jednostki wykonawcze	
batalion regulacji ruchu	kompania regulacji ruchu SPW
Urządzenia komunikacyjne	
Posterunek Kontroli Ruchu Wojsk Posterunek Regulacji Ruchu	Posterunki Regulacji Ruchu Dyspozytorzy Ruchu

Źródło: Na podstawie zarządzenia Szefa Sztabu Generalnego WP  
Nr. 0103 / Org. z 21.12.1993 r.

Nowe warunki geostrategicznego użycia Sił Zbrojnych RP oraz integracja z strukturami obronnymi NATO, wymusza w czasie pokoju częściowe rozwinięcie organów i sił do zabezpieczenia natychmiastowego przegrupowania wojsk i sił szybkiego reagowania oraz kontyngentów NATO w sytuacjach kryzysowych. Z uwagi na nowe zadania, jakie wynikną z przynależności do NATO, należy dokonać kompleksowych zmian w dziedzinie przedsięwzięć organizacyjno - technicznych w zakresie planowania, organizacji i regulacji ruchu oraz kontroli dyspozytorskiej. Powinny one zapewnić sprawną realizację planów przegrupowania wojsk własnych i sojuszniczych w czasie zagrożenia i wojny oraz terminowy i bezpieczny marsz kolumn wojskowych po drogach publicznych w czasie pokoju. Proponowana struktura systemu KRW z uwzględnieniem potrzeb NATO, przedstawiona jest w tab. 4.3.

Tabela 4.3. Struktura systemu KRW z uwzględnieniem potrzeb NATO

Szczelbel organizacyjny	ORGANA I SIŁY SYSTEMU KRW	
	OKRES „P „	OKRES „W „
<b>I. ORGAN KRW</b>		
<b>STRATEGICZNY</b>	Zarząd OT - Oddział KRW	SD ND - Centralna Grupa Planowania i Koordynacji Ruchu Wojsk (CGPiKRW)
<b>RODZAJE SIŁ ZBROJNYCH</b>	DWLąd. - wydział KRW DWŁOP - oficer ds. KRW DMW - oficer ds. KRW	Grupa Planowania i Koordynacji Ruchu Wojsk Lądowych Oficerowie ds. KRW w oddziale OT SD RSZ
<b>OKRĘGI WOJSKOWE</b>	Oddział OT - sekcja KRW	SD OW - Okręgowa Grupa Planowania i Koordynacji Ruchu Wojsk (OGPiKRW)
<b>RSzW</b>	Wydział Operacyjny - sekcja KRW	SD RSzW - Komenda Rejonu KRW
<b>II. SIŁY WYKONAWCZE</b>		
<b>RSzW</b>	3 x rozwinięte krr 1 x szkolna krr	kilkanaście x krr (zależnie od ilości RSzW) 1 x szkolna krr

Zródło: Na podstawie zarządzenia Szefa Sztabu Generalnego WP Nr. 40 / Org. z 18.08.1997 r.

### 4.3. Wymagania techniczno - organizacyjne wojsk sojuszniczych

Wymagania techniczno - organizacyjne stawiane ITS, z uwagi na przemieszczanie się wojsk sojuszniczych w różnych warunkach oraz dowolnym czasie, stanowią bardzo istotne zagadnienie. Wymagania te bowiem decydują o terminowym i prawidłowym wykonaniu zadań przewozowych transportu samochodowego. Podstawowe parametry techniczne, mające wpływ na działania bojowe, zawiera tab. 4.4.

Tabela 4.4. Podstawowe wymagania techniczne stawiane obiektom tworzącym i towarzyszącym infrastrukturę transportu samochodowego

Lp.	Parametry techniczne	Drogi zasadnicze	Drogi dodatkowe i rokadowe
1	szerokość jezdni	7,0 m	6,0 m
2	szerokość korony drogi	11,0 - 12,0 m	9,0 - 10,0 m
3	obciążenie nawierzchni	100 kN/ oś	80 kN/ oś
4	nośność mostów nowych i przebudowanych	T - 800/ S - 300	T - 600/ S - 300
5	nośność mostów istniejących	T - 600/ S - 300	T - 400/ S - 150
6	skrajnia pionowa	4,5 m	4,5 m
7	skrajnia pozioma	8,0 m	7,0 m 4,5 m ( wyjątkowo )
8	minimalny promień łuku poziomego	30 m	20 m
9	bezkolizyjne skrzyżowania z liniami kolejowymi	30 par poc. / dobę	30 par poc. / dobę
10	szybkość podstawowa na drogach nowych i przebudowanych	100 - 80 km / h	70 - 60 km / h
11	szybkość podstawowa na drogach istniejących	70 km / h	50 km / h
12	przepustowość	8000 pojazdów / dobę	5000 pojazdów / dobę
Objazdy większych miast, ważniejszych obiektów przemysłowych i węzłów komunikacyjnych oraz obiektów mostowych nie posiadającej wymaganej nośności lub skrajni drogowej.			

Źródło: Poradnik oficera komunikacji wojskowej, SOW Wew. 239/17. Wrocław 1987 (sierpień).

Przy wyborze sieci drogowej dla dowozu rakiet należy uwzględnić następujące wskaźniki<sup>3</sup>:

- 1) nośność mostów i przepustów, która powinna być nie mniejsza niż 50 t dla obciążeń pojazdami gaśnicowymi i 18 t/ oś lub 32 t/ wózek dla pojazdów kołowych przy ich ciężarze całkowitym nie mniejszym niż 48 t;
- 2) skrajnia tuneli, mostów i wiaduktów, która musi uwzględnić możliwość przepuszczania pojazdów o wysokości 4650 mm i szerokości 3852 mm;
- 3) szerokość wiaduktów, mostów i tuneli powinna umożliwiać mijanie się dwóch pojazdów gaśnicowych, tzn., że nie może być mniejsza niż 9 m, a przy jednym

<sup>3</sup> Zabezpieczenie komunikacyjne działań bojowych wojsk na szczeblu operacyjnym (podręcznik) MON. Szef. Kom 143/ 86. Warszawa 1987 r. s. 81.

pasie ruchu nie mniejsza niż 4,5 m (przy odpowiednim oznakowaniu lub regulacji ruchu);

4) spadek podłużny dróg, który nie może przekraczać 30 %;

5) promień łuków poziomych, który nie powinien być mniejsze niż 25 m.

Wskaźniki techniczne charakteryzujące infrastrukturę transportu samochodowego posiadają wspólne parametry techniczne, które są niezależne od kraju lub rejonu w jakim rozpatrywana jest infrastruktura transportu samochodowego. Ponieważ wymagania te, z uwagi na potrzeby obronne, wynikają bezpośrednio z użycia środków transportowych, które są w eksploatacji przez gospodarkę narodową w czasie pokoju jak i wojny. Wyjątek stanowi tu sprzęt bojowy, który w czasie pokoju eksploatowany jest tylko podczas szkolenia, przy czym jego parametry techniczne są objęte normami w taki sposób, aby mógł być wykorzystany w każdych warunkach, tzn. pokoju czy wojny.

W państwach członkowskich NATO wymagania techniczne, jakim powinna odpowiadać infrastruktura transportu samochodowego, określone są w procedurach i doktrynach zawartych w STANAG - ach. STANAG -i są to dokumenty normalizacyjne, które po ratyfikacji obowiązują w planowaniu i rozbudowie istniejącej infrastruktury transportu samochodowego (w państwach, które je ratyfikowały). Podstawowe parametry techniczne, jakim powinna odpowiadać infrastruktura transportu samochodowego na potrzeby obronne, zawarte są w STANAG - u 2074 (Trasy wojskowe i sieci tras / dróg). Powyższy dokument określa metody i procedury niezbędne w celu dokonania klasyfikacji dróg (tras) z punktu potrzeb wojskowych. Na podstawie tego dokumentu standaryzacyjnego podstawowymi parametrami, technicznymi jakim powinny odpowiadać drogi samochodowe (drogi dla pojazdów gąsienicowych), są:

a. Szerokość trasy (w metrach lub stopach). Uwzględnia się tu:

- szerokość dla danego odcinka drogi,
- liczbę pasów ruchu,
- odpowiednią klasyfikuje m. in. dostęp ograniczony, wydzielony pas ruchu, strumień pojedynczy, strumień podwójny.

## b. Typ trasy:

Typ X - trasy przystosowane do ruchu w dowolnych warunkach atmosferycznych,

Typ Y - trasy przystosowane do ruchu w ograniczonych warunkach atmosferycznych,

Typ Z - trasa przystosowana do ruchu w dobrych warunkach atmosferycznych.

## c. Wojskowa klasyfikacja dopuszczalnego obciążenia dróg:

Trasy o ruchu przeciętnym - klasa 50

Trasa o ruchu intensywnym - klasa 80

Trasa o ruchu bardzo intensywnym - klasa 120

## d. Górny prześwit w metrach lub stopach (skrajnia pionowa),

## e. Utrudnienia ruchu, o ile takie będą (utrudnienia tymczasowe lub pojedyncze, blokowanie przez śnieg, zalewanie).

## f. Intensywność ruchu: przepustowość drogi, potencjał (niezbędny do planowania).

Na podstawie powyższych kryteriów dokonujemy klasyfikacji odpowiednich odcinków drogowych (tras) oraz obiektów inżynierskich tworzących infrastrukturę transportu samochodowego. Klasyfikacja ta ujmuje nie tylko parametry techniczne ale równocześnie uwzględnia warunki utrudniające ruch, takie jak zmiany klimatyczne oraz wynikające z organizacji ruchu.

Wykorzystując informacje jakie zawierają mapy drogowe w standardach NATO dla szczebla operacyjnego (skala 1: 250000) oraz taktycznego (skala 1 : 50000), ustala się optymalne trasy dla zapewnienia ciągłości ruchu na potrzebnych kierunkach. Przykład tych map przedstawiono w skali operacyjnej (załączniku 2) oraz w skali taktycznej (załącznik 3). Informacje na mapy drogowe nanoszone są zgodnie z STANAG - iem 2253 (MGD) - Drogi oraz infrastruktura przydrożna.

Wiele stanagów regulujących sprawy techniczne i organizacyjne są objęte klauzulą tajności. Jednakże na podstawie powyższego STANAG - u można wykazać zasadnicze różnice jakie występują przy rozpatrywaniu zagadnień związanych z infrastrukturą drogową.

Na przykładzie mapy sieci drogowej szczebla operacyjnego możemy przytoczyć zawarte na niej elementy, których nie ma obecnie na naszych mapach. Kolorami dróg oznaczono odpowiednio: czerwonym podstawową sieć dróg wojskowych, zielonym podstawową sieć dróg dla ruchu cywilnego, brązowym wspólne drogi dla potrzeb cywilnych i wojskowych. Występująca numeracja tych dróg trzy -, czterocyfrowa oznacza odpowiednio: trzycyfrowa przypisana drogom przebiegającym na zasadniczych kierunkach rokadowych i dofrontowych. Przy czym gdy ostatnia trzecia cyfra jest parzysta wówczas znajdujemy się na drodze rokadowej, a nieparzysta - dofrontowej (przyjmowany kierunek z zachodu na wschód). Drogi o numerach czterocyfrowych łączą drogi dofrontowe bądź rokadowe, przy czym pierwsze trzy cyfry określają jaki drogę ona łączy ( tzn. numer drogi, która znajduje się w najbliższej odległości od niej), zaś czwarta cyfra jest jej numerem. Ponadto na tych mapach występują dane dodatkowe, które mówią o: punktach dogodnych do wjazdu na autostradę, przejściach granicznych, dogodnych przeprawach, punktach KRW, miejscach dogodnych do odpoczynków, granicach okręgów drogowych, siedzibach komendantury KRW oraz podany jest numer komendy drogowej.

Mapa w skali taktycznej również jest specyficzna, z uwagi na zawarte na niej informacje o drogach. Każda droga, która posiada znaczenie wojskowe zawiera szczegółowe dane podane w tabelach, a dotyczące podstawowych parametrów technicznych drogi oraz obiektów mostowych. Jest to niezmiernie ważne z punktu widzenia czytelności mapy, gdyż informacje te są podane kolorem fioletowym tak jak i drogi, umożliwiając swobodne ich wykorzystanie w trudnych warunkach marszu. Ponadto pozwalają one na optymalne zaplanowanie ruchu kolumn wojskowych czy tzw. transportów z przekroczoną skrajnią.

Informacje zawarte w opisach map topograficznych dla poszczególnych szczebli dowodzenia jednoznacznie określają sposób optymalnego wykorzystania zawartych tam danych z uwzględnieniem występowania możliwie wielu nieprzewidzianych czynników. Do czynników tych zaliczymy: nienormatywne parametry techniczne, zmiany klimatyczne oraz wynikające z organizacji ruchu. Równocześnie na podstawie innych STANAG - ów, np. STANAG 2174 (Trasy wojskowe i sieć dróg), określono inne znaki, które nie są nanoszone bezpośrednio na mapie, ale stanowią one z nimi całość w trakcie korzystania z dróg. Ponieważ znaki te informują na drogach o niebezpieczeństwie, zaciemnieniach oraz zawierają inne informacyjne umieszczane w razie potrzeby na drogach.

Parametry techniczne stanowią tylko część uwarunkowań jakim powinna odpowiadać infrastruktura transportu samochodowego dla potrzeb obronnych. Wszystkie parametry techniczne ustalone zostały na podstawie wieloletnich obserwacji funkcjonowania transportu w różnych warunkach oraz przy uwzględnieniu zmian w rozwiązaniach technicznych i technologicznych środków transportu samochodowego. Nie bez znaczenia pozostaje tu nadążanie za modernizacją, rozbudową i budową nowej infrastruktury transportu samochodowego w czasie pokoju. Ponieważ powinna ona zapewnić funkcjonowanie jej w ekstremalnych warunkach mobilizacji lub wojny.

Wymagania techniczne z uwagi na potrzeby obronne, jakie stawiane są infrastrukturze transportu samochodowego, muszą być nierozdzielnie powiązane z odpowiednimi parametrami technicznymi. Parametry techniczne, które stawiane są środkom transportowym muszą zapewnić jej prawidłową eksploatację w taki sposób, aby one nie powodowały niszczenia lub uszkodzeń istniejącej infrastruktury transportu samochodowego. Wymagania techniczne, które posiadają decydujący wpływ na wykorzystanie infrastruktury transportu samochodowego na potrzeby obronne powinny być wcześniej określone w odpowiednich normach technicznych, w taki sposób aby funkcjonalność infrastruktury transportu samochodowego mogła być wykorzystana w każdym okresie niezależnie od środków transportowych jakimi na dany czas dysponujemy i które eksploatujemy.

Obecnie czasie bardzo ważnym zagadnieniem staje się wykonanie odpowiednich map drogowych w skali kraju. Dotychczas wiele informacji nie było uwzględnianych podczas planowania przebiegu WDS. Jednakże potrzebne informacje są zawarte w wielu dokumentach, jak również w różnych bazach informacyjnych. Dużym potencjałem w tym zakresie dysponuje GDDP, ponieważ w jej gestii było planowanie i rozwój sieci drogowej kraju. Ponadto dużym zbiorem informacji z tego zakresu dysponują Oddziały Komunikacji Wojskowej OW, które przez wiele lat zajmowały się powyższymi zagadnieniami. Celowe staje się, aby na podstawie informacji znajdujących się w GDDP oraz OKWOW odpowiedni oddział kartograficzny wykonał potrzebne mapy z naniesionymi informacjami zgodnie z STANAG - ami.

#### **4.4. Możliwości użytkowania ITS na obszarze GRO**

Istniejąca ITS na obszarze GRO w czasie działań bojowych będzie narażona na oddziaływanie przeciwnika, z jakiego kierunku trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć. W celu określenia kierunku zagrożenia należy rozpatrzyć wszystkie możliwe warianty konfliktu z każdym sąsiadem, z uwagi na "centralne" położenie GRO. Aby określić domniemane kierunki należy również rozpatrzyć jakimi siłami i środkami może dysponować potencjalny przeciwnik oraz w jaki sposób może tego dokonać. Najbardziej prawdopodobne będzie wykorzystanie przez przeciwnika lotnictwa, z uwagi na promień jego działania i grup dywersyjnych. Zadaniem lotnictwa i grup dywersyjnych potencjalnego przeciwnika będzie między innymi dezorganizacja transportu samochodowego, a co za tym idzie niszczenie ITS.

Najbardziej podatnymi na zniszczenia będą te miejsca, które decydują o wykorzystaniu istniejącej ITS zgodnie z jej przeznaczeniem. Miejscami newralgicznymi będą więc mosty, wiadukty, węzły drogowe, kolumny samochodowe, posterunki regulacji ruchu na wojskowych drogach samochodowych. W celu prawidłowego wykorzystania ITS musi być zapewniona prawidłowa osłona techniczna, która w dużym stopniu decyduje o jej żywotności. Obiekty ITS mimo

niezmiennego swojego położenia są stosunkowo trudne do zniszczenia, dla przykładu można podać liczbę bomb potrzebnych do zniszczenia (obezwładnienia) określonych celów naziemnych tab. 4.5.

Tabela 4.5. Liczba bomb potrzebnych do zniszczenia (obezwładnienia) celów naziemnych

Wymagany rezultat uderzenia	Środek rażenia	Potrzebny łączny wagomiar bomb (t), przy założonym średnim rozrzucie* (m)		
		90	180	360
Przerwanie drogi, linii kolejowej lub toru wodnego na rzece z 50 % stopniem pewności wykonania zadania	Bomby burzące - wybuch naziemny	9	36	117
Zniszczenie jednego przęsła mostu z 50 % stopniem pewności wykonania zadania	Bomby burzące - wybuch naziemny	14	54	181
	Bomby kierowane laserowo	2 bomby		

Źródło: Lotnictwo taktyczne państw NATO. Zasady użycia i prowadzenia walki.  
Wydaw. Szt. Gen. Warszawa 1989.

\* Średni rozrzut uzależniony jest od wysokości bombardowania i szybkości lotu samolotu bombardującego:

- 90 m - przy wysokości 100 - 200 m,
- 180 m - przy wysokości 500 - 1000 m,
- 360 m - przy wysokości 3000 - 5000 m.

Przeciwnik będzie się starał za wszelką cenę sparaliżować transport. W tym celu będzie używał wszystkich dostępnych mu środków, od lotnictwa poprzez artylerię do użycia grup specjalnych. Na podstawie jednego z wielu możliwych przykładów odporności infrastruktury na zniszczenie możemy jednoznacznie przyjąć, że mimo oddziaływania przeciwnika możemy w wielu sytuacjach korzystać z istniejącej infrastruktury, pod warunkiem, że zawczasu była ona odpowiednio przygotowana oraz spełniała podstawowe wymogi techniczne. Ponadto w wypadku zniszczenia lub uszkodzenia istnieją siły i środki pozwalające na jej tymczasową odbudowę.

ITS GRO jako jedna z lepiej rozwiniętych w kraju, o dużej gęstości sieci drogowej, umożliwi wykorzystanie jej na wielu kierunkach.

#### 4.5. "Wąskie gardła" w sieci drogowej oraz bariery w przewozach samochodowych

ITS GRO jest specyficzną z uwagi na występowanie wszelkich możliwych elementów ITS. Wszystkie elementy istniejącej infrastruktury uzależnione są od warunków terenowych i społeczno - gospodarczych. Pod pojęciem warunków terenowych rozumiemy przede wszystkim wszelkie przeszkody fizycznogeograficzne. Uwarunkowania społeczno - gospodarcze związane są z rozwojem gospodarczym oraz rozwojem społecznym. W rozpatrywaniu całej istniejącej ITS uwarunkowania te będą powodowały (w różnym) stopniu zakłócenia funkcjonowania transportu samochodowego, a co za tym idzie całej ITS. Z uwagi na powyższe uwarunkowania, zakłócenia można podzielić na dwie grupy, to jest wynikające bezpośrednio z działań bojowych oraz z warunków terenowych.

Rozpatrzono tylko te zakłócenia, które decydują o funkcjach obronnych ITS. Pierwsza grupa zakłóceń wynika bezpośrednio z działań bojowych. Do nich zaliczymy oddziaływanie przeciwnika na ITS, w szczególności na sieć drogową i obiekty mostowe. Niekontrolowany ruch wojsk i ludności cywilnej wynika z braku koordynacji ruchu między Obroną Cywilną (OC), Obroną Terytorialną (OT) i Wojskami Operacyjnymi (WO). Do obecnej chwili brak jakichkolwiek dokumentów normatywnych i służb odpowiadających za powyższe zagadnienie. W każdym z organów OC, OT i WO wyznaczane są odpowiednie komórki odpowiedzialne za organizację na sieci drogowej, np: w OT SKRW, OC odpowiadają odpowiednie komórki policji, w WO każdy ZT wyznacza dla swych potrzeb regulacje ruchu. Uwidacznia się tutaj brak jednoznacznego koordynatora między tymi służbami, równocześnie nie możemy zapominać o ludności cywilnej. Przykładem niekontrolowanego ruchu ludności jest historia II Wojny Światowej, jak również lokalne wojny toczące się na świecie, np. w: Jugosławii, Iraku itp.

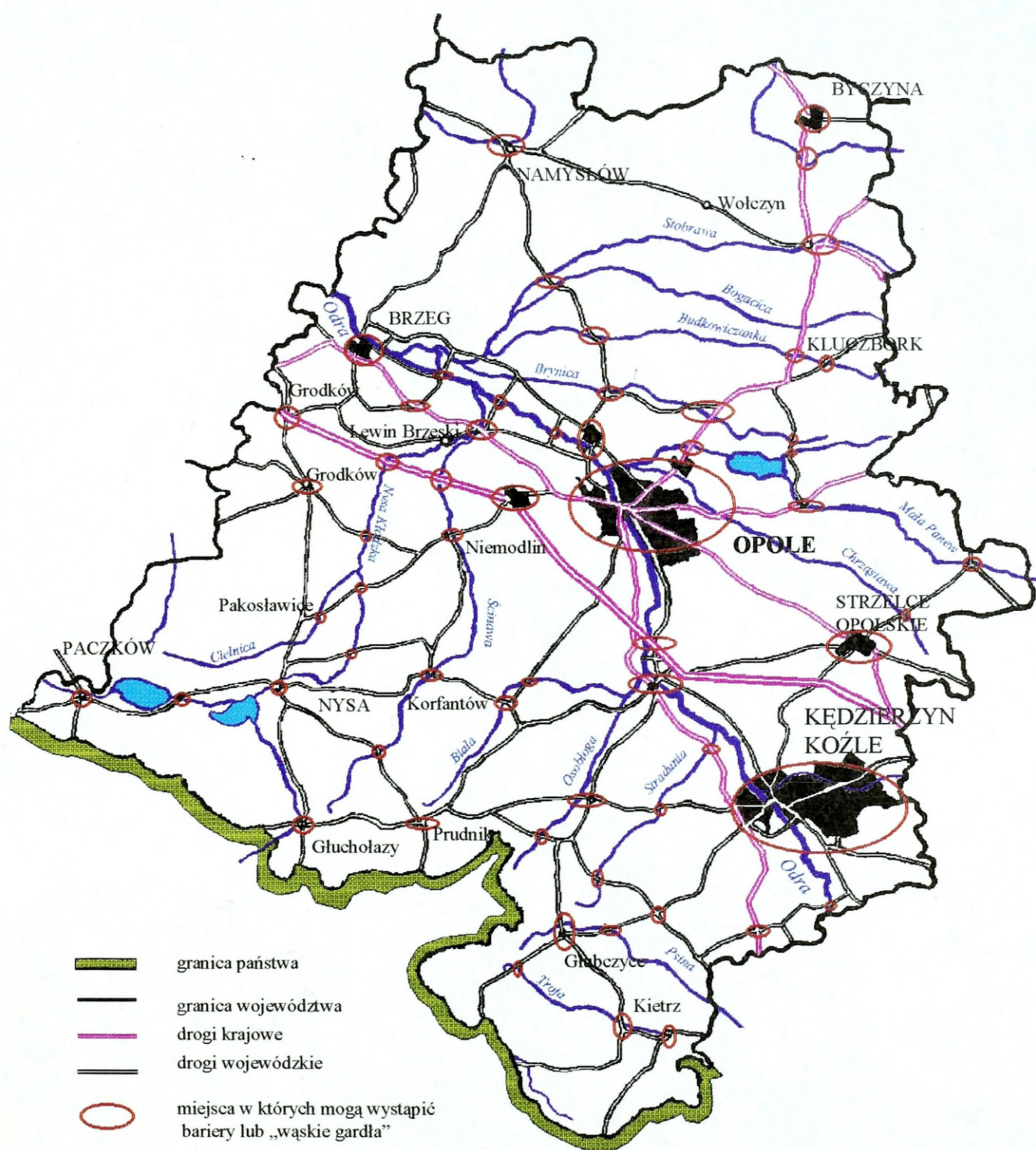
Innym czynnikiem powodującym zakłócenia są uwarunkowania terenowe. Odziaływują one bezpośrednio na środki transportowe i ITS. Do nich zaliczymy przede wszystkim warunki klimatyczne, warunki terenowe i rodzaj wykorzystywanego sprzętu transportowego. Najważniejszym czynnikiem, który

wpływa destrukcyjnie na transport są warunki atmosferyczne. W przypadku złych warunków atmosferycznych istnieje możliwość sparaliżowania transportu samochodowego (mgła, oblodzenie, opady itp.). Natomiast warunki terenowe w połączeniu z istniejącymi obiektami mostowymi, mogą doprowadzić do ograniczenia ruchu lub jego przerwania. Równoczesne oddziaływanie przeciwnika na te obiekty powoduje zatory i dezorganizację transportu samochodowego. W większości przypadków na powyższe czynniki posiadamy niewielki wpływ. Jednakże dobra organizacja ruchu i zarządzanie nim spowodowałaby zmniejszenie zakłóceń. Budowa i modernizacja całej sieci dróg samochodowych GRO (gęstość dróg 130 km / 100 km<sup>2</sup>), modernizacja i budowa nowych obiektów mostowych zminimalizuje wąskie gardła na sieci drogowej transportu samochodowego.

Jak duże znaczenie dla prawidłowego wykorzystania istniejącej ITS mają bariery i "wąskie gardła", można się przekonać posługując się analizowanym wcześniej województwem opolskim. Sieć drogową tego województwa (rys.4.1.) podzielona jest na dwie części rzeką Odrą. Dodatkowymi utrudnieniami są Kanał Gliwicki i rzeki: Nysa Kłodzka, Widawa, Stobrawa, Bogacica, Budkowiczanka, Brynica, Cielnica, Biała, Osobłoga, Stradunia. Przeszkody te wraz z naturalnymi i sztucznymi zbiornikami wodnymi stanowią bardzo poważne bariery ograniczające rozwój ITS. Ponadto stanowią one wraz z innymi przeszkodami terenowymi (lasy, bagna itp.) bariery trudne do pokonania.

Drugim bardzo ważnym zagadnieniem w tym województwie są "wąskie gardła" na sieci drogowej. Opierając się na mapach SDR oraz sieci drogowej widzimy, że sieć drogowa jest nierównomiernie rozłożona. Powoduje to powstawanie "wąskich gardeł" w obszarach zurbanizowanych, na przeprawach mostowych oraz w węzłach drogowych i na skrzyżowaniach dróg o różnych kategoriach (drogi krajowej z drogą wojewódzką). W obszarach zurbanizowanych, takich jak: Opole, Kędzierzyn - Koźle, Brzeg, Namysłów, Kluczbork, Ozimek, Nysa, Głubczyce gdzie zbiega się wiele odcinków drogowych, powstają "zastoje" w ruchu, a tym samym tworzą się gigantyczne korki. Stanowi to bardzo poważny problem z uwagi na bezpieczeństwo w ruchu oraz na terminowość przewozów. Równocześnie sytuacja taka przyczyniła się do niszczenia nawierzchni (szczególnie

w okresie letnim) oraz zwiększonej emisji spalin i innych szkodliwych związków do atmosfery.



Rys. 4.1. Wąskie gardła i bariery na sieci drogowej województwa opolskiego

#### 4.6. Wzmocnienie lub przebudowa ITS GRO wynikająca z potrzeb WO i OT

Obszar GRO z uwagi na swoją specyfikę posiada różnorodne potrzeby w dziedzinie organizacji i rozwiązań technicznych w ITS. Z wyników analizy przydatności ITS GRO wynika, że jest on jednym z najważniejszych RO w kraju. Dlatego też, w celu podniesienia sprawności ITS w funkcji obronnej należy dokonać wielu zmian, np.: usprawnienia organizacji i współdziałania pomiędzy podsystemem cywilnym, OT i WO. Dokonać tego należy w sposób jednoznaczny na podstawie przepisów prawa. Dlatego też najistotniejszym w tym zakresie staje się, aby koordynatorem ruchu sieci drogowej poza pasem działania WO (w czasie działań) było OT, z uwagi na to, że w strukturach jego znajdują się odpowiednie elementy regulacji ruchu, osłony technicznej oraz materiały do odbudowy zniszczonych bądź uszkodzonych obiektów ITS.

Równocześnie wymagane jest jednoznaczne podporządkowanie się WO poza pasem działania (transporty operacyjne, przegrupowania, itp.) Komendom Rejonowym w zakresie przegrupowań i zaopatrzenia. Jednocześnie jasno należy określić priorytet dla WO.

Na podstawie analizy województwa opolskiego można uogólnić potrzeby w zakresie wzmocnienia lub przebudowy ITS GRO. Można wykazać, że sieć drogowa i obiekty mostowe odbiegają poziomem jakościowym od poziomu technicznego dla potrzeb obronnych, przede wszystkim ze względu na:

- brak dróg umożliwiających bezkolizyjny ruch, z ominięciem ośrodków miejskich oraz skrzyżowań z inną infrastrukturą transportową, przede wszystkim z transportem kolejowym,
- wieloletnie zaniedbania w utrzymaniu dróg i obiektów mostowych,
- bardzo wysoki stopień zużycia technicznego obiektów mostowych,
- wysoki stopień zużycia nawierzchni dróg na skutek eksploatacji pozanormatywnej.

Uwzględniając województwa należące w całości do GRO: bielskie, katowickie i opolskie oraz niecałkowicie: częstochowskie, krakowskie i wrocławskie, można odnieść do nich takie same lub podobne uwagi, a co za tym idzie - do całego GRO.

Biorąc pod uwagę mankamenty jakie występują na sieci drogowej, dla prawidłowego funkcjonowania jej dla potrzeb obronnych, możemy określić niezbędne potrzeby w tym zakresie, a są one następujące:

- budowa dróg umożliwiających bezkolizyjny ruch, z ominięciem ośrodków miejskich (budowa obwodnic) oraz unikania skrzyżowań linii kolejowych z drogami;
- wykonanie niezbędnych remontów dróg i obiektów mostowych w celu dostosowania ich do wymogów NATO oraz Unii Europejskiej;
- wprowadzenie jednoznacznej odpowiedzialności za niszczenie nawierzchni drogowej, tzn. za korzystanie z środków transportowych o parametrach pozanormatywnych (przekroczony jednostkowy nacisk na oś itp.);
- dokonanie modernizacji placów przeładunkowych oraz usprawnienie organizacji ruchu na sieci drogowej.

\*

\*

\*

Rozważania nad problematyką przedstawioną w rozdziale 4 pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. *System transportów wojskowych zapewnia wykonanie zadań jakie stawiane są przed SZ w czasie pokoju i wojny;*
2. *Wojskowa dokumentacja geograficzna na potrzeby przewozów transportem samochodowym w zasadzie nie istnieje, zaś funkcjonujące jej elementy nie są zgodne z ustaleniami wojsk sojusznicznych. W związku z tym postuluję się aby przyjąć rozwiązania stosowane w tym zakresie w NATO;*
3. *Szybka likwidacja "wąskich gardel" w sieci drogowej oraz barier w przewozach transportem samochodowym, leży w interesie państwa i rejonu.*

## ZAKOŃCZENIE

Praca stanowi jedną z nielicznych prób całościowego ujęcia problemu dostępności ITS, określonego obszaru, na potrzeby społeczno - ekonomiczne. Jest ona natomiast pierwszą znaną rozprawą ujmującą wykorzystanie obiektów ITS na potrzeby obronne rejonu operacyjnego.

Złożoność problemu badawczego oraz konieczność posiadania baz danych: wojskowo - geograficznych, transportu samochodowego i specjalnych dotyczących jego wykorzystania w różnych warunkach, zmusiła mnie do wprowadzenia szeregu ograniczeń. Dotyczą one między innymi: wielkości badanego rejonu, ilości rozpatrywanych obiektów, czy też zależności i związków korelacyjnych zachodzących pomiędzy obiektami ITS a otaczającą je rzeczywistością. Również swoistego rodzaju ograniczenia zastosowano dla samego zbioru obiektów ITS. Poszczególne podzbiory rozpatrywano przypisując im dużą wagę (np. podzbiór odcinków drogowych, węzłów drogowych i obiektów mostowych), ze względu na ich rolę w przewozach wojskowych. Z kolei niektórym podzbiорom poświęcono zaledwie znikomą uwagę (np. podzbiорom obiektów z zakresu materiałowo - technicznego zabezpieczenia i remontu środków transportowych), ze względu na fakt, iż podane elementy występują w strukturach SZ RP.

Oceniając przydatność i stopień wykorzystania obiektów ITS na potrzeby obronne zastosowano zależności matematyczne, wypracowane w toku realizacji niniejszej pracy, ujęte w czterech warstwach, tj.: przestrzennego rozmieszczenia, stanu ilościowego, cech jakościowych oraz możliwości obronnych obiektów ITS. Możliwa też jest ocena łączna, obejmująca powyższe cztery warstwy, ujmując całość rozpatrywanego problemu.

Ocenę, według formuł i zasad przyjętych w rozdziale 2, można będzie realizować w różnych przedziałach czasowych, tj.: aktualnie, w bliższej i dalszej

perspektywie, a nawet w przeszłości, pod warunkiem posiadania adekwatnych, na dany okres czasu, danych statystycznych i geograficznych opisujących stan ITS w ocenianym obszarze. Ocena ITS umożliwia jej modelowanie z uwzględnieniem potrzeb ilościowo - jakościowych oraz przestrzennego rozmieszczenia jak i roli obronnej w rozpatrywanym obszarze (kraju, województwa, rejonu, okręgu itp.).

Taką analizę przeprowadzono dla obiektów ITS występujących na obszarze województwa opolskiego. Oceniono tam aktualną wartość obiektów ITS oraz ich stopień przydatności po ograniczeniu istniejących barier w przewozach i "wąskich gardel" (poprzez modelowe wybudowanie obwodnic większych miast, nowych mostów, zwiększenie bezpieczeństwa ruchu itp.). Wyniki powyższych badań w stosunku do analiz prowadzonych innymi metodami, wykazały, że są one poprawne.

Tym samym założony cel rozprawy doktorskiej został zrealizowany. Infrastruktura transportu samochodowego GRO (na przykładzie województwa opolskiego) częściowo spełnia stawiane przed nią wymagania obronne.

Stopień przydatności wynosi około 46%, a stopień wykorzystania 156800 pojazdów w ciągu doby, co gwarantuje możliwości jej użytkowania na potrzeby obronne. W przypadku modernizacji sieci drogowej (głównie obiektów mostowych, nawierzchni drogowej, poprawy organizacji i bezpieczeństwa ruchu) możliwe będzie dalsze podniesienie powyższych wskaźników.

W rozprawie dużo uwagi poświęcono stronie prawnej i organizacyjnej przewozów ludzi i ładunków w różnych sytuacjach (w czasie pokoju, wojny lub klęsk żywiołowych). Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w okresie wejścia SZ RP do NATO, bowiem na tej podstawie można jednoznacznie określić czy:

- aktualne przepisy prawa o ruchu drogowym oraz ustawy o drogach publicznych obowiązujące w Polsce umożliwiają swobodę ruchu pojazdów państw sojusznicznych na obszarze kraju w okresie pokoju i wojny;
- struktury organizacyjne SZ RP w zakresie organizacji przewozów transportem kołowym są na tyle dostosowane i kompatybilne z strukturami natowskimi, że w pełni przyjmą i pokierują ruchem transportów wojskowych na terytorium Polski;
- standardy obiektów ITS są w pełni dostosowane do wykorzystywanych etatowych środków transportowych;

– dokumentacja planistyczna i wojskowo - geograficzna jest w pełni zunifikowana. Zawarte w rozprawie wyniki badań wskazują, że odpowiedzi na powyższe pytania nie są jednoznaczne i satysfakcjonujące obie strony.

Proces przemian i wysoki stopień zużycia obiektów ITS na obszarze Górnośląskiego Rejonu Operacyjnego powoduje konieczność szybkiego zajęcia się tym problemem w skali państwa. Modernizacja i dostosowanie ciągów drogowych wraz z towarzyszącymi im obiektami do wymogów gospodarczych i obronnych jest procesem kapitałochłonnym i czasochłonnym.

Najistotniejszym staje się dostosowanie obiektów ITS do standardów europejskich, w których szczególną rolę zajmują zagadnienia bezpieczeństwa i organizacji ruchu.

Z punktu widzenia obronnego pilnym zadaniem jest określenie optymalnego przebiegu WDS na obszarze kraju. Przebieg tych dróg, zarządzanie i organizacja przewozów w okresie ewentualnych działań zbrojnych powinny być dostosowane do aktualnych potrzeb.

Dalszymi problemami do rozwiązania, w tym zakresie, powinno być powołanie takich struktur organizacyjnych w skali sił zbrojnych, których zadaniem byłoby:

- gromadzenie i tworzenie banku informacji o ITS,
- współdziałanie w ustalaniu przebiegu wojskowych dróg samochodowych,
- opracowanie i uaktualnianie specjalistycznej dokumentacji (planistycznej, technicznej i organizacyjnej),
- kierowanie ruchem wojsk w okresie działań wojennych,
- podejmowanie decyzji o kolejności odbudowy zniszczonych lub uszkodzonych obiektów ITS w toku działań wojennych.

W celu rozwiązania powyższych problemów należy powołać zespół z GDDP i OT przy współdziałaniu przedstawicieli nauki (AON, PW i WAT).

## BIBLIOGRAFIA

1. Balcerowicz B., Pawłowski J., *Koncepcja strategiczna obrony Polski lat dziewięćdziesiątych*, AON, Warszawa 1991.
2. Balcerowicz B., *Strategia obronna Rzeczypospolitej Polskiej lat dziewięćdziesiątych*, AON, Warszawa 1993.
3. Balcerowicz B., *Strategia wojenna, strategia militarna w warunkach współczesnej Polski*, AON, Warszawa 1993.
4. Batorowicz Z., Szuliborska A., *Geografia ekonomiczna Polski. Makroregiony gospodarczo - planistyczne*, WSiP Warszawa 1983.
5. Berezowski S., *Zarys geografii komunikacji*, PWN Warszawa 1977.
6. *Charakterystyka Wojskowo - Inżynieryjna terytorium PRL*, Inż. 416 / 76.
7. *Charakterystyka wojskowo - inżynieryjna terytorium PRL*, MON, Warszawa 1980.
8. Chojnacki Z., *Metody taksonomii w regionalizacji geograficznej*, PWN, Warszawa 1973.
9. Chrzęstkiewicz K., *Ocena uszkodzeń dróg zniszczonych przez działanie celowe: podręcznik dla cywilnych i wojskowych służb drogowych*, GDDP, Warszawa 1995.
10. Detka S., *Inżynieria ruchu*, WKŁ, Warszawa 1997.
11. Dęga Cz., *Uzbrojenie i pole walki wojsk lądowych do 2020 roku*, Bellona, Warszawa 1995.
12. Domański R., *Teoretyczne podstawy geografii ekonomicznej*, PWE, Warszawa 1987.
13. Dworecki S., *Analiza systemu zasilania - prawozdanień z pracy naukowo badawczej*, Warszawa 1992.
14. Dworecki S., *Wybrane problemy logistyki*, AON, Warszawa 1994.
15. Dworecki S., *Logistyka w wojsku*, Warszawa 1997.
16. Dziadek S., *Systemy transportowe ośrodków zurbanizowanych*, PWN, Warszawa 1991.
17. Fierla J., *Przemysł w Polsce*, Interpres Warszawa 1980.
18. Gregory S., *Metody statystyki w geografii*, PWN, Warszawa 1976.
19. Gregory Stanley., *Metody statystyki w geografii*, PWN, Warszawa 1976.
20. Grzywacz W., *Infrastruktura transportu*, PWN, Warszawa 1977.
21. Horing A., *Komunikacja na Górnym Śląsku*, Katowice 1963.
22. Horing A., *Studium zagospodarowania drogowego na przykładzie województwa katowickiego i opolskiego*, Opole 1968.
23. Horing A., *Zarys ekonomiki i organizacji transportu samochodowego*, Wyd. 3, Katowice 1978.
24. Hornig A., *Zarys geografii transportu lądowego*, PWN, Warszawa 1987.
25. Jemiolo T., Koziej S., Sienkiewicz P., *Wystarczalność obronna*, Bellona, Warszawa 1996.
26. Kaczorowska Z., *Pogoda i klimat*, WSiP, Warszawa 1986.
27. *Komunikacja wojskowa, Podręcznik*, Szef. Kom. 33 / 64.
28. Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Ossolinum, Wrocław 1969.

29. Koziej S., *Podstawy sztuki wojennej*, AON, Warszawa 1992.
30. Koziej S., *Teoria sztuki wojennej*, AON, Warszawa 1993.
31. Krauze M., *Wojskowe aspekty współczesnych zagrożeń ekologicznych*, ZN nr 1/ 90, AON, Warszawa 1990.
32. Kręglewski R., *Wpływ transportu na środowisko. Ocena ekonomiczna*, Warszawa 1979.
33. Krystek R., *Węzły drogowe*. WKŁ, Warszawa 1992.
34. Kupisiewicz Cz., *Podstawy dydaktyki ogólnej*, PWN, Warszawa 1976.
35. Lancewicz S., *Wody lądowe*. PEN, Warszawa 1954.
36. Laszczyk Cz., *Kształtowanie bezpieczeństwa narodowego RP*, BBN, Warszawa 1993.
37. *Leksykon wiedzy wojskowej*, Wyd. MON, Warszawa 1979.
38. Lewandowski A., *Nadzwyczajne zagrożenia czasu pokoju oraz zasady prowadzenia akcji ratunkowych*, Sztab OC, Warszawa 1990.
39. Lijewski T., *Geografia transportu Polski*, PWE, Warszawa 1977.
40. Lijewski T., *Geografia transportu Polski*, PWE, Warszawa 1986.
41. Madeyski M., Lissowska E., *Badania analityczne transportu samochodowego*, Warszawa 1975.
42. *Mała encyklopedia ekonomiczna*, Warszawa 1967.
43. Materiały z seminarium „*Sieć autostrad w świetle wymogów Bezpieczeństwa RP*”, AON, Warszawa 1996.
44. *Metody ilościowe i modele w geografii*, Warszawa 1977.
45. Praca zbiorowa, *Metody taksonomiczne w geografii*, Warszawa 1980.
46. *Metodyka, ocena i prognoza zagrożeń Rzeczypospolitej Polskiej*, AON, Warszawa 1991.
47. *Metodyka wojskowych badań naukowych*, Skrypt ASG, Warszawa 1983.
48. Mika Z., *Geografia transportu*, PWŁ, Warszawa 1967.
49. Military Agency for Standardization (MGD) Stanag 2251 - *Zakres i prezentacja dokumentacji i informacji wojskowo geograficznej (MGID)*.
50. Military Agency for Standardization (MGD) Stanag 2253 - *drogi oraz infrastruktura przydrożna*.
51. Military Agency for Standardization (MGD) Stanag 2257 - *MGD - Koleje*.
52. Military Agency for Standardization (M & T) Stanag 2174 - *Wojskowe drogi i sieć dróg*.
53. Mondrzycki Z., *Metody oceny wpływu warunków fizyczno - geograficznych i niektórych elementów pokrycia terenu na jego dostępność*, MON, Warszawa 1981.
54. Mondrzycki Z., *Kształtowanie struktur przestrzennych Polski w aspekcie potrzeb obronnych*, AON, Warszawa 1990.
55. Mondrzycki Z., *Metody oceny infrastruktury operacyjnej kraju i stamni studiów wojskowo - geograficznych w tym zakresie: wyniki prac II etapu badań*, AON, Warszawa 1994.
56. Nowak I., Solarz J., *Wpływ skażeń toksycznymi środkami przemysłowymi na działanie bojowe wojsk na obszarze RP: studium operacyjne pk. "Przemysł"*, AON, Warszawa 1977.
57. Nowak E., *Materiały do studiowania z zakresu Służby komunikacji wojskowej*, Cz I, ASG, Warszawa 1985.

58. Nowak E., *Materiały do studiowania z zakresu Służby komunikacji wojskowej*, Cz II, ASG, Warszawa 1988.
59. Nowak E., *Materiały do studiowania z zakresu Służby komunikacji wojskowej*, Skrypt, Cz III, ASG, Warszawa 1990.
60. *Ocena zagrożenia terytorium Rzeczypospolitej Polskiej GZ SZB WP*, Warszawa 1991.
61. *Opis wojskowo ekonomiczny*, GKWP Warszawa 1987.
62. Pawłowski J., Marczak J., *O obronie militarnej Polski przełom XX - XXI*, Bellona, Warszawa 1995.
63. Pietruch J., *Współczesny model makroregionu południowego*, SIN, Katowice 1974.
64. Piskozub A., *Ekonomika transportu*, Uniwersytet Gdański, Cz. I, Gdańsk 1971.
65. Piskozub A., *Funkcjonowanie systemów transportowych*, PWN, Warszawa 1975.
66. Piskozub A., *Kierunek rok dwutysięczny*, PWN, Warszawa 1979.
67. Piskozub A., *Sieć komunikacyjna jako determinant zagospodarowania przestrzennego. Szkic historyczny zagadnienia. Zagadnienia transportu*, Nr 1, PAN, Warszawa 1984, nr 1.
68. Regan G., *Błędy militarne*, Vasco, Warszawa 1992.
69. *Roczniki i informacje statystyczne*, GUS, Warszawa 1995 i 1996.
70. Rydzikowski W., *Wojewódzka - Król.*, *Transport*, PWN, Warszawa 1997.
71. Skrzyp J., *Geografia wojenna Polski*, AON, Warszawa 1995.
72. Skrzyp J., Mondrzycki Z., *Wojskowo - geograficzny podział obszaru kraju*, AON, Warszawa 1994.
73. Skrzyp J., Stańczuk S., *Elementy operacyjnego przygotowania terytorium Polski*, AON, Warszawa 1991.
74. Skrzyp J., Stańczuk S., *Wojskowo - geograficzna ocena terytorium RP oraz przyległych do niej obszarów (dogodne kierunki uderzeń oraz rejony operacyjne)*, AON, Warszawa 1992.
75. Skrzypczak W., *Geografia ekonomiczna*, EFEKT, Warszawa 1997.
76. *Słownik encyklopedyczny geografia*, Wydawnictwo Europa Wrocław 1998.
77. Ścibiorek Z., *Działania opóźniające*, Bellona, Warszawa 1996.
78. Ścibiorek Z., Kaczmarek W., *Przyszła wojna - jaka?*, Buwik, Warszawa 1995.
79. Ścibiorek Z., *Rozważania o obronie*, Bellona, Warszawa 1993.
80. *Statistisches Jahrbuch 1995, für die Bundesrepublik Deutschland*, Metzler Poeschel, Berlin 1995.
81. Thomson J. M., *Nowoczesna ekonomika transportu*, PWN, Warszawa 1978.
82. *Warunki terenowe i klimatyczne Polski*, Cz. I, II, III, Sztab Gen. 1023/81.
83. Wiśniewski E., *Metodyka badań wojskowych*, Zeszyt 3, AON, Warszawa 1990.
84. Wiśniewski E., *Metodyka wojskowych badań naukowych*, Podręcznik Cz. I i II, ASG, Warszawa 1990.
85. Woś A., *Meteorologia dla geografów*, PWN, Warszawa 1996.
86. *Zabezpieczenie komunikacyjne działań bojowych na szczeblu operacyjnym*, Podręcznik, Szef Kom. 143/86, Warszawa 1986.
87. Zbiór materiałów z sympozjum nt.: *Sieć autostrad w świetle wymogów bezpieczeństwa RP*, AON, Warszawa 1996.
88. Ziomek M. J., *Metody graficzne w statystyce*, PWN, Warszawa 1968.

## WYKAZ RYSUNKÓW

- 1.1. Położenie fizycznogeograficzne GRO.
- 1.2. Położenie GRO pod względem operacyjnym.
- 1.3. Sieć drogowa GRO.
- 1.4. Sieć kolejowa GRO.
- 1.5. Wzajemne oddziaływanie elementów fizycznogeograficznych i transportu samochodowego.
- 1.6. Rodzaje klimatu na obszarze GRO.
- 1.7. Kompleksy leśne.
- 1.8. Podział administracyjny GRO.
- 1.9. Gęstość zaludnienia (liczba osób przypadających na 1 km<sup>2</sup>).
- 1.10. Ocena stanu nawierzchni drogowej w kraju (na podstawie "Raport" NIK, Polskie drogi nr 3. s. 17).
- 2.1. Sieć dróg krajowych i wojewódzkich w województwie opolskim.
- 2.2. Średni dobowy ruch pojazdów samochodowych na drogach krajowych w województwie opolskim w 1995 r.
- 3.1. Przebieg korytarzy drogowych przez obszar GRO na tle terytorium Polski.
- 3.2. Sieć drogowa województwa opolskiego po zaproponowanych zmianach.
- 3.3. Wojskowe drogi samochodowe GRO.
- 4.1. Wąskie gardła i bariery na sieci drogowej w województwie opolskim.
- Z-1. Położenie węzłów drogowych na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie opolskim.

## Załącznik 1

### **Analiza przydatności i stopnia wykorzystania ITS na potrzeby obronne województwa opolskiego**

Analiza przydatności i stopnia wykorzystania ITS na potrzeby obronne województwa opolskiego, umożliwia ukazanie wielu zjawisk, trendów i procesów zachodzących w ITS. Pozwala ona (w miarę obiektywnie) ukazać istniejącą rzeczywistość, w celu planowania i sposobu wykorzystania, jak również dokonywania zmian w bliższej i dalszej perspektywie rozwoju ITS dla potrzeb obronnych. Analiza dokonana w oparciu o formuły przedstawione w rozdziale 2, dotyczy dróg krajowych i wojewódzkich (tworzących WDS), pozwala ona dokonać oceny ITS województwa opolskiego z punktu widzenia:

- przestrzennego rozmieszczenia obiektów ITS,
- stanu ilościowego obiektów ITS,
- stanu jakościowego obiektów ITS,
- roli i znaczenia wojskowego obiektów ITS w rejonie operacyjnym.

Oceniając przestrzenne rozmieszczenie obiektów ITS otrzymano następujące wyniki:

$$W_{A_1} = 0,28$$

$$W_{A_2} = 0,05$$

$$W_{A_3} = 0,49$$

$$W_{A_4} = 0,75$$

$$W_A = 0,28$$

Powyższe wartości są efektem następujących założeń:

- najmniejszą rozpatrywaną jednostką administracyjną przy określaniu stopnia rozwoju społeczno - ekonomicznego była gmina,
- warunki maskowania obiektów ITS uzależniono tylko od stopnia lesistości i wielkości terenów zurbanizowanych na obszarze rozpatrywanych gmin,
- ograniczono się do rozpatrywania tylko dróg krajowych i wojewódzkich oraz obiektów bezpośrednio z nimi związanych,
- wpływ warunków atmosferycznych na funkcjonowanie obiektów ITS przyjęto w umownej skali wartości, która mieści się w przedziale (0,00 - 1,00).

Określając stan ilościowy obiektów ITS w województwie opolski otrzymano następujące wyniki:

$$W_{B_1} = 0,85$$

$$W_{B_2} = 0,00$$

$$W_{B_3} = 0,94$$

$$W_{B_4} = 0,76$$

$$W_B = 0,49$$

Powyższe wartości są rezultatem następujących założeń:

- nierozpatrywaniem wszystkich możliwych rodzajów transportów,
- brakiem korelacji między obiektami punktowymi, liniowymi i powierzchniowymi,
- brakiem pełnej znajomości parametrów eksploatacyjnych poszczególnych obiektów,
- stopień ukończenia obsługi, zaplecza i zapasów przyjęto 75 % jako wartość stałą.

Szacując stan jakościowy obiektów ITS otrzymano następujące wyniki:

$$W_{C_1} = 0,90$$

$$W_{C_2} = 0,25$$

$$W_{C_3} = 0,01$$

$$W_{C_4} = 0,93$$

$$W_C = 0,57$$

Powyższe wartości są efektem następujących uproszczeń:

- przyjęciem stałej wielkości współczynnika techniczno - obronnego obiektów ITS,
- stopniem zużycia obiektów określono w oparciu o niepełne dane DODP Opole,
- stopniem nowoczesności i automatyzacji przyjęto jako stały,
- stopniem wrażliwości obiektów przyjęto jako wartość stałą dla poszczególnych rodzajów obiektów.

Oceniając rolę i znaczenie wojskowe ITS na obszarze województwa opolskiego otrzymano następujące wyniki:

$$W_{D_1} = 0,56$$

$$W_{D_2} = 0,80$$

$$W_{D_3} = 0,13$$

$$W_{D_4} = 0,38$$

$$W_D = 0,55$$

Powyższe rezultaty podlegają weryfikacji w rzeczywistych warunkach pola walki. W przedstawionych obliczeniach wiele elementów (np. znaczenie wojskowe obiektu, stopień jego uodpornienia, promień oddziaływania) przyjęto jako wielkości stałe dla poszczególnych typów obiektów.

Na podstawie obliczonych współczynników ( $W_A$ ,  $W_B$ ,  $W_C$ ,  $W_D$ ) określono wskaźnik korekty, którego wartość wynosi:

$$W = 0,46$$

Natomiast stopień przydatności obiektów ITS województwa opolskiego na potrzeby obronne wynosi:

$$P_{OPL}^{ITS} = 46\%$$

Wartość ta uzależniona była wieloma uproszczeniami, np.:

- nierozpatrywaniem funkcjonowania obiektów ITS w rzeczywistych warunkach pola walki,
- przyjęcie do zbioru dróg należących do WDS tylko dróg krajowych i wojewódzkich, oraz obiektów mostowych powyżej 20 m rozpiętości,
- wykorzystaniem niepełnych zbiorów informacji i danych liczbowych o obiektach ITS,
- przyjęciem wartości wag (rang) o poszczególnych obiektach na podstawie badań eksperckich.

Stopień wykorzystania dróg krajowych (SDR) w województwie opolskim jest na poziomie około 156800 pojazdów na dobę, co daje około 18 pojazdów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni tego województwa.

Tabela Z - 1/1

Współczynnik rozwoju społeczno - gospodarczego  $W_{AI}$  dla gmin województwa opolskiego

Gmina	Cechy fizycznogeograficzne			Cechy ludnościowe			Cechy produkcyjne		
	pow. gminy	udział lasów	urzytki rolne	ludność ogółem	pracujący	osób na 1km <sup>2</sup>	prac. w rol.	prac w gosp. rol.	dochody w bud.
Babrow	0,40	0,03	0,47	0,06	0,02	0,01	0,03	0,02	0,42
Biała	0,68	0,28	0,66	0,09	0,02	0,07	0,02	0,02	0,40
Bierawa	0,41	0,60	0,12	0,07	0,02	0,02	0,07	0,03	0,57
Branice	0,42	0,02	0,49	0,07	0,03	0,02	0,01	0,03	0,41
Brzeg	0,43	0,03	0,40	0,35	0,23	0,82	0,47	0,25	0,72
Byczyna	0,63	0,18	0,65	0,07	0,03	0,20	0,02	0,03	0,36
Chrzastowice	0,28	0,28	0,19	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01	0,32
Cisek	0,24	0,02	0,28	0,06	0,01	0,03	0,01	0,01	0,79
Dąbrowa	0,45	0,24	0,4	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01	0,47
Dobrzeń Wielki	0,32	0,27	0,20	0,11	0,10	0,05	0,19	0,10	0,62
Domaszewice	0,39	0,26	0,33	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,40
Głogówek	0,59	0,05	0,67	0,12	0,05	0,11	0,05	0,04	0,36
Głubczyce	0,6	0,25	1,00	0,20	0,12	0,10	0,12	0,11	0,36
Głucholazy	0,58	0,24	0,50	0,21	0,12	0,70	0,28	0,12	0,36
Gogolin	0,35	0,28	0,19	0,21	0,06	0,12	0,12	0,06	0,50
Grodków	0,98	0,33	0,95	0,16	0,08	0,29	0,12	0,08	0,41
Izbicko	0,29	0,26	0,19	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01	0,29
Jemielnica	0,39	0,55	0,15	0,06	0,01	0,02	0,01	0,01	0,30
Kamiennik	0,31	0,12	0,29	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,38
Kędzierzyn - Koźle	0,43	0,45	0,12	0,54	0,47	0,17	0,91	0,46	0,50
Kietrz	0,48	0,03	0,52	0,10	0,04	0,12	0,04	0,04	0,38
Kluczbork	0,75	0,33	0,66	0,21	0,21	0,66	0,31	0,20	0,36
Kolonowskie	0,29	0,48	0,08	0,06	0,02	0,06	0,03	0,02	0,32
Komprachcice	0,19	0,09	0,16	0,08	0,01	0,06	0,01	0,01	0,26
Korfantów	0,62	0,32	0,53	0,08	0,03	0,08	0,05	0,03	0,35
Krapkowice	0,34	0,14	0,28	0,21	0,13	0,31	0,33	0,13	0,33
Lasowice Wlk.	0,73	1,00	0,33	0,06	0,02	0,01	0,02	0,01	0,30
Leśnica	0,33	0,11	0,30	0,07	0,01	0,09	0,01	0,01	0,31
Lewin Brzeski	0,55	0,12	0,53	0,11	0,04	0,19	0,06	0,03	0,60
Lubrza	0,29	0,06	0,29	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01	0,39
Lubsza	0,73	0,77	0,43	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00
Lambinowice	0,43	0,16	0,36	0,06	0,03	0,02	0,04	0,02	0,43
Lubniany	0,43	0,16	0,36	0,06	0,02	0,02	0,02	0,01	0,31
Murów	0,55	0,96	0,14	0,05	0,02	0,01	0,04	0,01	0,33
Namysłów	1,00	0,57	0,82	0,21	0,11	0,23	0,18	0,11	0,40
Niemodlin	0,63	0,40	0,47	0,01	0,06	0,17	0,07	0,05	0,38
Nysa	0,75	0,16	0,62	0,47	0,33	0,55	0,58	0,33	0,41
Olszanka	0,32	0,04	0,34	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,42
Opole	0,33	0,07	0,18	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	0,65
Otmuchów	0,65	0,09	0,57	0,12	0,05	0,07	0,08	0,05	0,38
Ozimek	0,44	0,59	0,17	0,17	0,11	1,00	0,39	0,12	0,32
Paczków	0,27	0,01	0,29	0,11	0,06	0,41	0,10	0,05	0,36
Pakosławice	0,26	0,07	0,24	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,34
Pawłowiczki	0,53	0,06	0,57	0,07	0,02	0,02	0,01	0,02	0,37
Pokój	0,46	0,52	0,24	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01	0,39
Polska Cerkiew	0,21	0,03	0,22	0,04	0,01	0,03	0,03	0,01	0,42
Popielów	0,60	0,65	0,34	0,07	0,02	0,01	0,02	0,01	0,70
Prószków	0,42	0,33	0,29	0,08	0,02	0,02	0,01	0,02	0,41
Prudnik	0,42	0,11	0,40	0,24	0,15	0,37	0,33	0,15	0,33
Reńska Wieś	0,34	0,08	0,33	0,08	0,01	0,03	0,01	0,01	0,40
Skoroszyce	0,36	0,04	0,38	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,33
Strzelec Opolskie	0,70	0,49	0,50	0,27	0,17	0,24	0,31	0,18	0,33
Strzelcyki	0,40	0,32	0,28	0,07	0,01	0,02	0,02	0,01	0,34
Świerczów	0,38	0,22	0,31	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,49
Tamów Opolski	0,28	0,29	0,16	0,08	0,03	0,04	0,10	0,03	0,33
Tułowice	0,28	0,45	0,08	0,04	0,03	0,02	0,11	0,03	0,36
Turawa	0,59	0,71	0,22	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,32
Ujazd	0,29	0,16	0,24	0,5	0,01	0,06	0,01	0,01	0,35
Walce	0,24	0,04	0,25	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01	0,32
Wilków	0,35	0,02	0,38	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,39
Wolezyna	0,83	0,54	0,67	0,12	0,05	0,27	0,06	0,04	0,36
Zawadzkie	0,28	0,40	0,10	0,11	0,08	0,28	0,26	0,08	0,30
Zdzieszowice	0,20	0,07	0,15	0,14	0,12	0,36	0,35	0,10	0,32
Zębowice	0,33	0,47	0,14	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,36

Źródło: Wojewódzki rocznik statystyczny 1997. WUS Opole

Tabela Z - 1/2.

Współczynnik rozwoju społeczno - gospodarczego  $W_{AI}$  dla gmin województwa opolskiego

Gmina	Cechy zainwestowania			Cechy poziomu życia			$W_{AI}$
	drogi gminne	sieć wodociągowa	sieć gazowa	il. łóżek szpit.	zasoby mieszkaniowe	zużycie wody	
Babrow	0,27	0,19	0,06	0,00	0,06	0,04	0,14
Biała	0,35	0,26	0,00	0,04	0,10	0,03	0,22
Bierawa	0,13	0,34	0,00	0,00	0,07	0,03	0,09
Branice	0,24	0,27	0,04	0,24	0,06	0,03	0,11
Brzeg	0,23	0,45	0,40	0,20	0,33	0,27	0,37
Byczyna	0,29	0,38	0,00	0,00	0,07	0,04	0,20
Chrzastowice	0,26	0,30	0,00	0,00	0,06	0,02	0,12
Cisek	0,13	0,30	0,00	0,00	0,06	0,02	0,13
Dąbrowa	0,25	0,40	0,00	0,00	0,07	0,03	0,16
Dobrzań Wielki	0,27	0,54	0,00	0,19	0,12	0,03	0,21
Domaszewice	0,24	0,23	0,00	0,00	0,03	0,01	0,13
Głogówek	0,42	0,37	0,10	0,02	0,13	0,06	0,21
Głubczyce	0,49	0,48	0,18	0,13	0,19	0,13	0,30
Głucholazy	0,13	0,36	0,25	0,20	0,19	0,11	0,29
Gogolin	0,17	0,33	0,13	0,05	0,10	0,04	0,17
Grodków	0,36	0,40	0,11	0,07	0,13	0,08	0,30
Izbicko	0,16	0,20	0,00	0,00	0,05	0,02	0,10
Jemielnica	0,15	0,28	0,00	0,00	0,06	0,02	0,13
Kamiennik	0,05	0,09	0,00	0,00	0,03	0,01	0,09
Kędzierzyn - Koźle	0,28	0,62	0,78	0,36	0,54	0,49	0,48
Kietrz	0,32	0,36	0,09	0,00	0,09	0,08	0,18
Kluczbork	0,41	0,86	0,25	0,10	0,31	0,19	0,39
Kolonowskie	0,10	0,23	0,00	0,00	0,06	0,02	0,12
Komprachcice	0,21	0,33	0,00	0,00	0,09	0,02	0,10
Korfantów	0,20	0,19	0,01	0,15	0,08	0,02	0,18
Krapkowice	0,37	0,33	0,13	0,08	0,19	0,19	0,23
Lasowice Wlk.	0,39	0,27	0,00	0,00	0,06	0,01	0,21
Leśnica	0,09	0,28	0,00	0,00	0,07	0,03	0,11
Lewin Brzeski	0,16	0,19	0,06	0,00	0,10	0,06	0,19
Lubrza	0,10	0,14	0,00	0,00	0,04	0,01	0,09
Lubsza	1,00	0,32	0,00	0,00	0,06	0,03	0,30
Lambinowice	0,06	0,20	0,00	0,00	0,06	0,03	0,13
Lubniany	0,43	0,41	0,00	0,00	0,08	0,01	0,15
Murów	0,31	0,22	0,00	0,00	0,05	0,01	0,18
Namysłów	0,68	0,53	0,21	0,12	0,19	0,12	0,37
Niemodlin	0,40	0,39	0,09	0,06	0,10	0,07	0,22
Nysa	0,31	0,70	0,71	0,24	0,45	0,34	0,46
Olszanka	0,19	0,04	0,00	0,00	0,04	0,01	0,10
Opole	0,66	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75
Otmuchów	0,23	0,37	0,11	0,00	0,11	0,07	0,20
Ozimek	0,57	0,51	0,03	0,10	0,16	0,08	0,32
Paczków	0,11	0,25	0,10	0,07	0,10	0,06	0,16
Pakosławice	0,09	0,11	0,00	0,00	0,03	0,01	0,08
Pawłowiczki	0,18	0,31	0,00	0,00	0,08	0,03	0,15
Pokój	0,32	0,16	0,00	0,05	0,05	0,01	0,15
Polska Cerkiew	0,10	0,22	0,00	0,00	0,05	0,04	0,09
Popielów	0,33	0,39	0,00	0,03	0,07	0,01	0,22
Prószków	0,35	0,41	0,00	0,02	0,08	0,03	0,17
Prudnik	0,14	0,40	0,24	0,19	0,22	0,18	0,26
Reńska Wieś	0,24	0,44	0,00	0,00	0,08	0,03	0,14
Skoroszyce	0,10	0,10	0,03	0,00	0,05	0,02	0,10
Strzelec Opolskie	0,36	0,62	0,25	0,11	0,26	0,18	0,33
Strzelcyki	0,15	0,23	0,00	0,00	0,07	0,02	0,13
Świerzów	0,09	0,09	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11
Tamów Opolski	0,28	0,40	0,02	0,00	0,08	0,04	0,14
Tulowice	0,33	0,13	0,07	0,04	0,04	0,02	0,14
Turawa	0,46	0,33	0,00	0,00	0,08	0,01	0,19
Ujazd	0,23	0,24	0,00	0,00	0,05	0,02	0,12
Walce	0,10	0,17	0,00	0,00	0,05	0,01	0,09
Wilków	0,28	0,18	0,00	0,00	0,03	0,01	0,11
Wolczyn	0,34	0,44	0,08	0,05	0,11	0,06	0,27
Zawadzkie	0,18	0,13	0,05	0,03	0,10	0,05	0,16
Zdzieszowice	0,25	0,32	0,26	0,00	0,13	0,09	0,19
Zębowice	0,25	0,22	0,00	0,00	0,03	0,01	0,13

Źródło: Wojewódzki rocznik statystyczny 1997. WUS Opole

Tabela Z - 2

Współczynnik  $W_{A2}$  stopnia wkomponowania obiektów ITS w środowisko dla gmin woj. opolskiego

Gmina	Powierzchnia lasów w km <sup>2</sup>	Powierzchnia teren. zurb. w km <sup>2</sup>	$W_{A2}$	Gmina	Powierzchnia lasów w km <sup>2</sup>	Powierzchnia teren. zurb. w km <sup>2</sup>	$W_{A2}$
Babrow	3.44	3.53	0.0008	Murów	117.77	2.64	0.0100
Biała	35.22	4.66	0.0050	Namysłów	74.78	10.20	0.0100
Bierawa	72.28	3.33	0.0090	Niemodlin	50.59	6.35	0.0070
Branice	1.65	3.85	0.0006	Nysa	18.85	13.95	0.0040
Brzeg	3.89	9.11	0.0020	Olszanka	5.10	2.34	0.0009
Byczyna	21.90	5.05	0.0030	Opole	9.17	21.18	0.0040
Chrząstowice	34.63	2.27	0.0040	Otmuchów	11.29	6.47	0.0020
Cisek	0.71	2.73	0.0004	Ozimek	73.98	5.50	0.0090
Dąbrowa	29.49	3.89	0.0040	Paczków	1.28	3.99	0.0006
Dobrzeń Wielki	33.70	6.19	0.0050	Pakosławice	9.12	2.06	0.0010
Domaszewice	33.17	2.77	0.0040	Pawłowiczki	7.92	4.10	0.0010
Głogówek	5.90	5.57	0.0010	Pokój	64.88	3.84	0.0080
Głubczyce	30.24	9.78	0.0050	Polska Cerkiew	3.07	2.16	0.0006
Głucholazy	29.51	7.54	0.0040	Popielów	82.50	3.88	0.0100
Gogolin	35.21	5.40	0.0050	Prószków	40.70	3.58	0.0050
Grodków	40.81	8.73	0.0060	Prudnik	13.63	6.92	0.0020
Izbicko	32.15	2.05	0.0040	Reńska Wieś	9.43	3.30	0.0010
Jemielnica	68.39	2.06	0.0080	Skoroszyce	4.28	2.80	0.0008
Kamiennik	14.73	2.17	0.0020	Strzelee Opolskie	61.36	9.67	0.0080
Kędzierzyn - Koźle	56.83	20.15	0.0090	Strzelczyki	42.00	3.65	0.0050
Kietrz	3.39	5.41	0.0010	Świerczów	28.07	2.65	0.0040
Kluczborok	40.39	10.84	0.0060	Tamów Opolski	35.43	3.18	0.0050
Kolonowskie	60.79	1.84	0.0070	Tułowice	56.56	2.33	0.0070
Komprachcice	10.83	2.90	0.0020	Turawa	87.06	3.72	0.0100
Korfantów	41.37	4.11	0.0050	Ujazd	19.64	2.23	0.0030
Krapkowice	17.06	6.93	0.0030	Walce	5.06	2.11	0.0008
Lasowice Wlk.	121.94	2.87	0.0200	Wilków	2.30	2.94	0.0006
Leśnica	13.93	3.77	0.0020	Wołczyn	66.71	6.79	0.0090
Lewin Brzeski	14.38	5.39	0.0020	Zawadzkie	50.98	3.30	0.0060
Lubrza	8.14	2.21	0.0010	Zdzieszowice	7.96	6.23	0.0020
Lubsza	96.85	3.86	0.0100	Zębowice	58.31	1.59	0.0070
Lambinowice	20.55	3.10	0.0030	Razem	2213.4	322.75	0.2951
Lubniany	60.15	3.04	0.0070	Średnio			0.0050

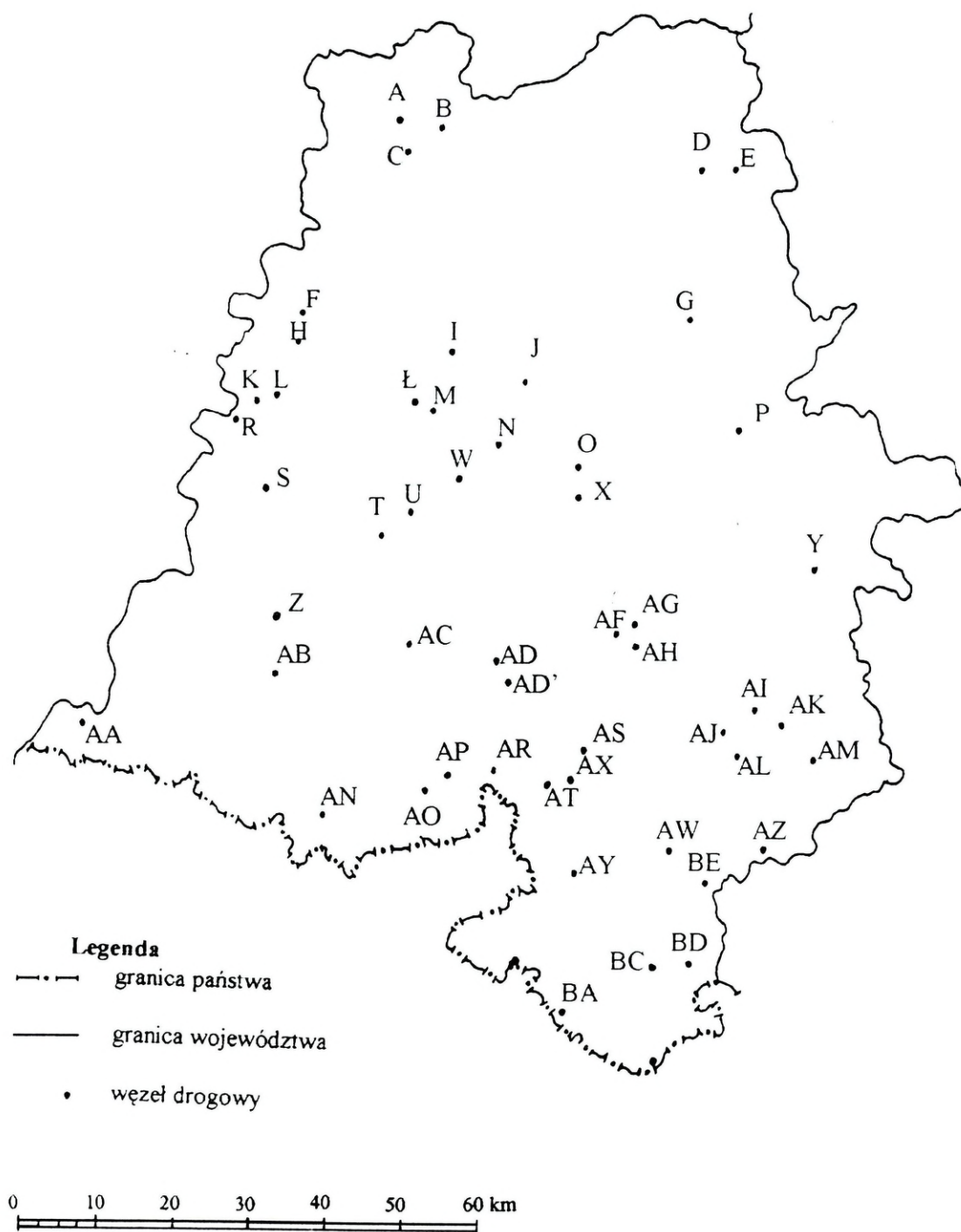
Źródło: Dane statystyczne na podstawie wojewódzki rocznik statystyczny 1997 r. WUS Opole

Tabela Z - 3

Odległości między węzłami na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie opolskim zgodnie z rys. Z - 1.

Lp.	Nr rozp. węzła	Odl. między węzłami w km	Lp.	Nr rozp. węzła	Odl. między węzłami w km	Lp.	Nr rozp. węzła	Odl. między węzłami w km
1	A - B	6	35	AB - AO	25	69	AK - AM	10
2	A - C	4	36	AN - AO	14	70	AJ - AK	8
3	C - B	6	37	AO - AP	3	71	AI - AK	4
4	B - D	34	38	AP - AC	17	72	AJ - AH	15
5	C - D	37	39	AP - AR	5	73	AI - O	38
6	D - E	5	40	AP - AD	14	74	AI - Y	18
7	A - F	27	41	AD - AF	15	75	AK - Y	24
8	F - G	24	42	AR - AF	23	76	AF - AG	2
9	F - I	20	43	AR - AS	8	77	AG - AH	2
10	I - C	27	44	AR - AT	5	78	AF - Y	17
11	I - J	10	45	AT - AX	3	79	AD - X	17
12	I - Ł	8	46	AT - AP	12	80	AG - Y	24
13	I - M	8	47	AY - AW	12	81	AG - O	22
14	L - M	3	48	AY - AG	14	82	AI - O	38
15	I - F	20	49	AY - BA	17	83	O - Y	33
16	I - H	20	50	AG - BA	9	84	O - P	21
17	F - K	12	51	BA - BI	14	85	O - G	21
18	F - H	3	52	BA - BD	17	86	P - Y	20
19	H - K	8	53	BA - BN	14	87	P - E	33
20	K - L	2	54	BN - BD	14	88	E - Y	53
21	K - R	4	55	BD - BE	10	89	G - P	15
22	R - S	10	56	BD - BI	5	90	G - O	24
23	R - AA	44	57	BI - AY	15	91	N - O	11
24	S - AA	38	58	BI - AW	15	92	N - J	10
25	S - Z	16	59	BI - BE	8	93	I - N	14
26	S - M	23	60	BE - AZ	8	94	N - G	29
27	S - Ł	22	61	BE - AW	6	95	G - J	22
28	Z - T	17	62	AW - AZ	12	96	G - F	50
29	Z - AB	8	63	AW - AJ	16	97	G - I	32
30	AA - AB	26	64	AW - AZ	12	98	G - D	18
31	AA - AN	34	65	AW - AL	14	99	D - G	18
32	AB - AN	20	66	AZ - AM	13	100	G - E	19
33	AB - T	23	67	AZ - AL	13			
34	AB - AC	18	68	AL - AK	7		Średnio	16.8 km

Zródło: Na podstawie własnych obliczeń ( mapy województwa opolskiego 1: 100000 )



Rys. Z-1. Położenie węzłów drogowych na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie opolskim

Tabela Z - 4. Stan ilościowy obiektów mostowych woj. opolskiego na drogach krajowych i wojewódzkich.

Gmina	Pow. w km <sup>2</sup>	Obiekty mostowe o rozpiętości w m.				Wiadukty szt.	Razem szt.
		do 20	20 - 50	50 - 100	< 100		
Babrow	116,97	1					1
Biała	195,82	2					2
Bierawa	119,24		1				1
Branice	121,87	2					2
Brzeg	125,11		2	2	2	2	8
Byczyna	182,89	3	1			1	5
Chrzastowice	82,31		1				1
Cisek	70,89						
Dąbrowa	130,84	4					4
Dobrzeń Wielki	91,42	6	1			4	11
Domaszewice	113,86						
Głogówek	170,06	7	1	1		2	11
Głubczyce	173,67	8				2	10
Głucholazy	167,98	4	2			1	7
Gogolin	100,51						
Grodków	286,39	10					10
Izbicko	84,93						
Jemielnica	113,21	2					2
Kamiennik	89,23						
Kędzierzyn - Koźle	123,42	3		7		1	11
Kietrz	139,93	4					4
Kluczbork	217,00	3				3	6
Kolonowskie	83,61						
Komprachcice	55,87						
Korfantów	179,78	1	1				2
Krapkowice	97,44	2			2	1	5
Lasowice Wlk.	210,84	3					3
Leśnica	94,63	1				1	2
Lewin Brzeski	159,70	1	4	1	2		8
Lubrza	83,15	3					3
Lubsza	212,71	5					5
Lambinowice	123,71	1	1	1			3
Lubniany	123,71	2					2
Murów	160,26						
Namysłów	289,95	1	1			4	6
Niemodlin	183,22	6	1	1	1	4	13
Nysa	217,60	8			1	1	10
Olszanka	92,61	4	2			4	10
Opole	96,21	6			2	2	10
Otmuchów	188,23			2			2
Ozimek	126,50	8		1			9
Paczków	79,70	1		1	1		3
Pakosławice	74,03	6	1				7
Pawłowiczki	153,78						
Pokój	132,97	2	1				3
Polska Cerkiew	60,24	1					1
Popielów	175,57						
Prószków	121,23	1				1	2
Prudnik	122,13	2	2			1	5
Reńska Wieś	97,91						
Skoroszyce	103,61	1					1
Strzelce Opolskie	202,35	2				3	5
Strzelczyki	117,26	5					5
Świerczów	110,32	2					2
Tarnów Opolski	81,60						
Tulowice	81,13						
Turawa	171,46	4	2	1			7
Ujazd	83,31	2					2
Walce	69,29	1	1				2
Wilków	100,57	1					1
Wolczyn	240,86	1	1				2
Zawadzkie	82,24	5	1				6
Zdzieszowice	57,85						
Zębowice	95,85						
Razem	8535	148	28	18	11	38	243

Źródło: Na podstawie danych DODP w Opolu.

Tabela Z - 5

Charakterystyka obiektów mostowych na drogach krajowych i wojewódzkich o rozpiętości powyżej 20 m województwa opolskiego.

Lp.	Gmina	Miejscowość	Nr drogi	Rodz. przeszkody	DI. obiektu	Szer. jezdni	Nośność obiektu	
					w m	w m	Kolowe	Gąsie.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Bierawa	Bierawa	425	rz. Bierawa	29,7	5,80	150	300
2	Brzeg	Brzeg	453	kan. rz. Odry	43,8	6,00	300	800
3		Brzeg	453	ter. zal. Odry	40,0	7,00	300	800
4		Brzeg	453	ter. zalewowy	60,0	7,00	300	800
5		Brzeg	453	ter. zal.	41,9	7,00	300	800
6		Brzeg	453	rz. Odra	120,0	6,50	300	800
7		Pawłów	4	W. drog.	48,5	8,00	300	800
8		Pawłów	4	W. drog.	46,5	8,00	300	800
9		Byczyna	Kostów	43	rz. Pratawa	24,4	9,50	300
10	Kostów		43	rz. Pratawa	24,4	9,50	300	800
11	Chrzastowice	Chrzastowice	46	rz. Chrzastawa	26,4	9,00	300	600
12	Dobrzeń	Czarnowąsy	454	W. kolej	21,0	6,50	150	300
13	Wielki	Czarnowąsy	454	rz. Mała Panew	45,2	7,60	300	800
14		Borki	454	W. kolej	79,7	8,25	300	800
15	Głogówek	Głogówek	416	W. droga	41,1	7,20	300	800
16		Raclawice Śl.	415	suchodół	21,4	5,65	150	300
17		Głogówek	408	rz. Osobloga	61,7	7,20	300	800
18	Głubczyce	Biernacice	416	W. kolej	93,0	7,00	300	600
19	Głucholazy	Głucholazy	412	rz. Biała	46,0	6,90	300	800
20		Głucholazy	412	Gluch.	24,7	5,75	300	800
21		Nowy Świętów	411	W. kolej	24,0	7,00	300	800
22	Kędzierzyn - Koźle	Kędzierzyn - K.	408	zal. rz. Odry	59,0	9,70	300	800
23		Sławęcice	424	rz. Kłodnica	59,0	6,00	150	600
24		Nowa Wieś	424	kanal Gliwicki	61,2	7,00	300	800
25		Kłodnica	423	kanal Gliwicki	71,2	6,00	300	800
26		Pogorzelec	424	rz. Kłodnica	59,3	7,00	150	300
27		Kędzierzyn - K.	408	rz. Odra	93,0	7,00	300	800
28		Kędzierzyn - K.	408	rz. Stara Odra	93,0	7,00	300	800
29		Kluczbork	Kluczbork	451	W. kolej	63,3	8,00	300
30	Kluczbork		451	W. kolej	34,3	7,00	300	800
31	Kluczbork		451	W. kolej	29,7	7,00	300	800
32	Korfantów	Korfantów	407	rz. Ścinawa N.	35,3	6,00	300	800
33	Krapkowice	Krapkowice	49	W. kolej	31,0	7,00	300	800
34		Krapkowice	49	W. kolej	31,0	10,00	300	800
35		Krapkowice	409	rz. Odra	133,0	7,00	300	800
36		Rogów Opolski	409	rz. Odra	405,8	18,00	300	800
37	Lewin Brzeski	Lewin Brzeski	4	rz. Nysa Kl.	72,5	6,10	150	600
38		Skorogoszcz	4	rz. Nysa Kl.	41,8	8,00	300	800
39		Skorogoszcz	4	suchodół	21,9	10,60	300	800
40		Skorogoszcz	4	zal. rz. Nysy Kl.	41,8	8,00	300	800
41		Skorogoszcz	4	zal. rz. Nysy Kl.	36,2	9,00	300	800
41		Mikolin	460	ter.zal. rz. Odry	32,0	5,00	150	300
43		Mikolin	460	rz. Odra	341,0	7,00	300	600

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Łambinowice	Malerzowice	404	suchodół Nysy Kłodzkiej	38,1	7,10	300	800
45	Namysłów	Namysłów	451	rz. Widawa	32,3	7,00	300	800
46		Namysłów	453	W. kolej	67,0	6,00	150	600
47		Namysłów	453	W. kolej	67,0	6,00	150	600
48		Kamienna	453	W. kolej	20,2	7,00	300	800
49	Niemodlin	Wawelno	404	W. droga	53,2	7,00	300	800
50		Dąbrowa Niemo.	404	W. kolej	40,0	8,00	300	800
51		Sarny Wielkie	A -4	ter. z. rz. Nysy	64,9	9,50	500	900
52		Sarny Wielkie	A -4	ter. z. rz. Nysy	216,0	9,50	500	900
53		Niemodlin	405	rz. Ścinawa	36,2	6,00	300	800
54	Nysa	Nysa	407	rz. Nysa Kłó.	124,0	8,00	300	800
55	Olszanka	Czeska Wieś	A -4	W. kolej	24,3	7,30	300	800
56		Michałów	A -4	pot. Ptakowice	41,0	7,30	500	900
57		Przylesie	403	W. droga	61,0	6,00	300	800
58	Opole	Opole	46	W. kolej	20,6	7,00	300	800
59		Opole	4	kanal rz. Odry	166,0	9,00	300	800
60		Opole	4	rz. Odra	161,3	7,50	300	800
61		Opole	E-40	rz. Odra	388,0	9,30	300	800
62	Otmuchów	Otmuchów	408	kanal odpływ.	79,0	8,00	300	800
63		Kapice	385	rz. Nysa Kłodz.	66,0	6,00	150	400
64	Ozimek	Ozimek	46	rz. Mała Panew	62,3	7,30	300	800
65	Paczków	Paczków	382	rz. Nysa Kłodz.	94,0	7,00	300	800
66		Ścibórz	408	kanal odpływ.	144,3	6,00	300	800
67	Pakosławice	Piątkowice	406	rz. Nysa Kłodz.	49,0	6,00	300	800
68	Pokój	Krogulno	454	rz. Stobrawa	36,0	7,67	300	800
69	Prudnik	Prudnik	408	rz. Prudnik	42,0	8,00	300	800
70		Prudnik	413	ciek b. nazwy	40,0	6,00	300	800
71		Prudnik	412	rz. Prudnik	25,2	8,30	300	800
72	Strzelce Opolskie	Warmalowice	903	W. kolej	40,0	10,50	300	800
73		Strzelce Opol.	426	W. kolej	33,8	6,00	300	800
74	Turawa	Osowiec	45	rz. Mała Panew	37,9	7,00	300	800
75		Lipowa	A -4	ciek b. nazwy	51,2	11,50	500	900
76		Węgry	45	rz. Mała Panew	50,0	5,00	150	400
77	Walce	Stradunia	49	rz. Stradunia	21,5	11,20	300	800
78	Wolczyn	Czapple Stare	451	rz. Stobrawa	33,4	9,50	300	800
79	Zawadzkie	Zawadzkie	901	rz. Mała Panew	36,7	9,00	300	800

Źródło: Na podstawie danych KKW Wrocław oraz DODP Opole za 1996 r.

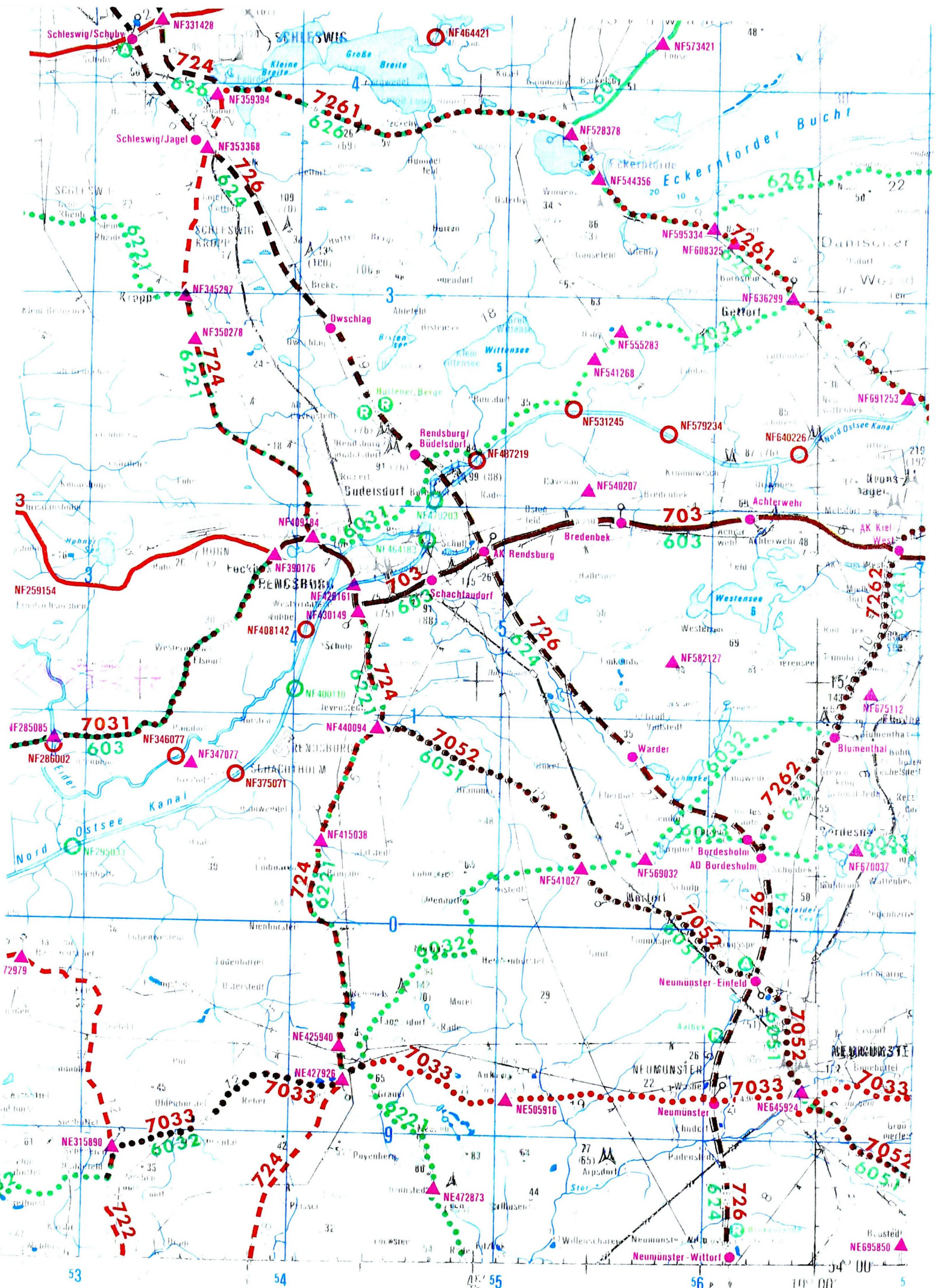
Tabela Z - 6

Średni dobowy ruch pojazdów samochodowych na drogach krajowych  
w województwie opolskim

Lp.	Miejsce pomiaru ruchu	Średni ruch pojazdów samochodowych w pojazdach na dobę	Lp.	Miejsce pomiaru ruchu	Średni ruch pojazdów samochodowych w pojazdach na dobę
1	Biała	2900	17	Laskowice	3300
2	Bierawa	4000	18	Lewin Brzeski	9000
3	Bierdzany	11000	19	Łącznik	1400
4	Brzeg	4500	20	Namysłów	3800
5	Byczyna	2500	21	Niemodlin	7200
6	Głogówek	3800	22	Nowa Cerkwia	900
7	Głubczyce	2900	23	Nysa	11400
8	Głucholazy	1300	24	Opole	12500
9	Grodków	3400	25	Paczków	3800
10	Jelowa	3400	26	Pakosławice	5200
11	Kędzierzyn - K.	4000	27	Prószków (A-4)	12700
12	Kietrz	2600	28	Prudnik	4500
13	Klisino	3100	29	Przylesie (A-4)	10200
14	Kluczbork	4500	30	Strzelce Opolskie	11400
15	Korfantów	1400	Razem		156800
16	Krapkowice	4200			

Źródło: Na podstawie mapy SDR pojazdów samochodowych na drogach krajowych w 1995 r.

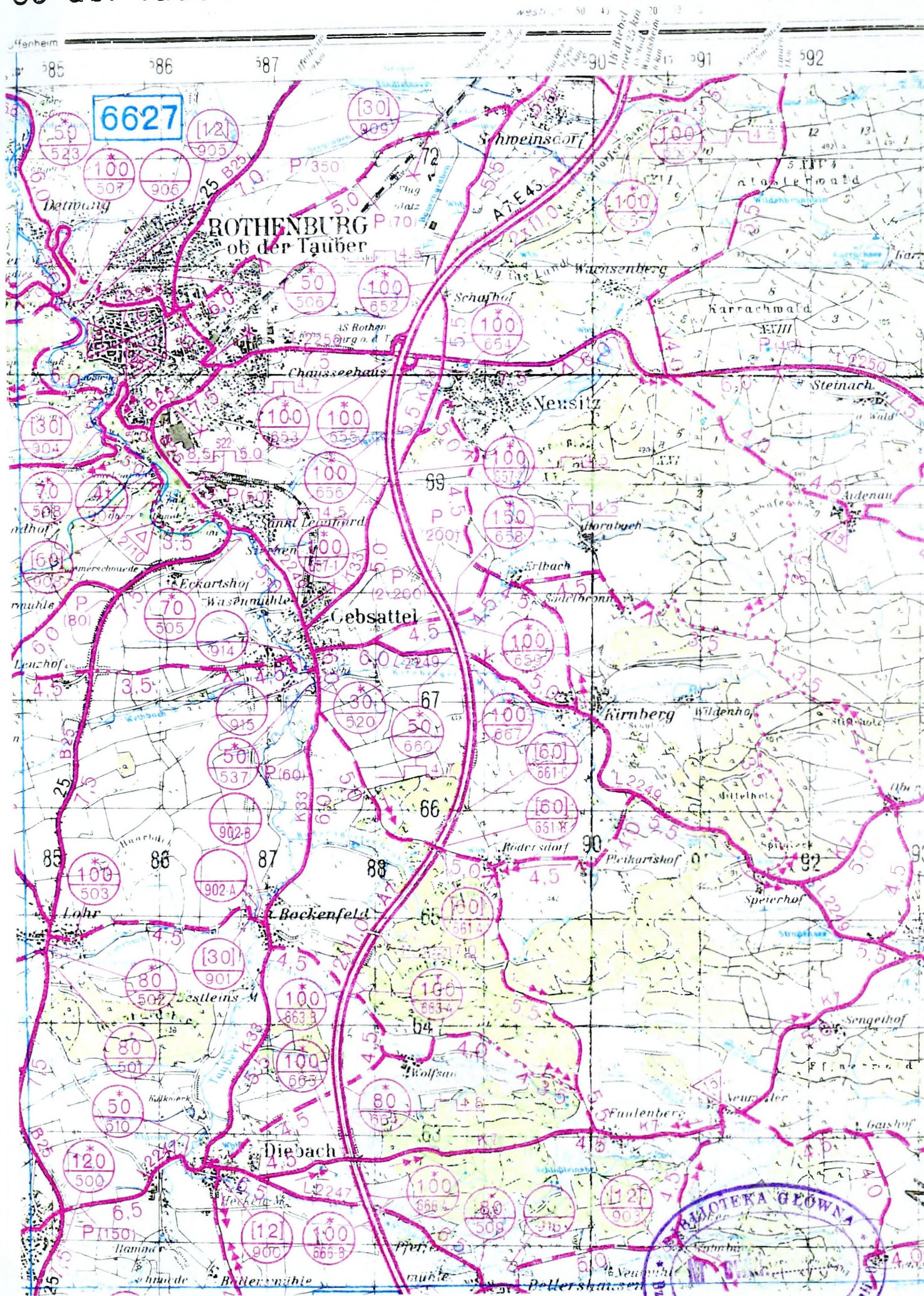
### Załącznik 2



# Załącznik 3 ob der Tauber

Stand  
Information as of 1991

Ausgabe 4 - DMG - 1991



1991 010 1 000000A

1991 010 1 000000A

1991

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM  
 ★ Nr ewid. 60937 ★  
 II  
 Akademii Obrony Narodowej ★

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM  
 Akademii Obrony Narodowej