

# **Dolny Śląsk w sferze (sieci) makroregionalnej i globalnej.**

## **Analiza spójności zewnętrznej, przestrzennej i gospodarczej regionu.**

Analiza współfinansowana przez Unię Europejską  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu  
„Analizy, badania i prognozy na rzecz Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego”  
[POKL.08.01.04-02-003/08]

Grudzień 2010

Prof. dr hab. inż. arch. Tadeusz ZIPSER

Dr inż. Magdalena MLEK-GALEWSKA

Dr inż. Wawrzyniec ZIPSER

## Spis treści:

1. Wstęp .....	4
2. Spójność wewnątrzregionalna i zewnętrzna makroregionalna .....	11
2.1. Przyjęta metoda analiz.....	11
2.2. Dobór danych do analiz .....	15
2.3. Ocena wyników .....	21
2.4. Wnioski z analiz.....	30
2.4.1. Spójność struktury Dolnego Śląska.....	30
2.4.2. Spójność makroregionalna .....	35
3. Spójność zewnętrzna – diagnoza symulacyjna uwarunkowań spójności zewnętrznej regionu w skali powiązań kontynentalnych .....	45
3.1. Rola i zakres eksperymentów modelowych.....	47
3.2. Wyniki modelowań, ich interpretacja i wnioski.....	53
3.2.1. Seria modelowań tendencji koncentrujących .....	53
3.2.2. Kontakty i przepływy .....	59
3.3. Sugestie wynikające z modelowań wcześniejszych .....	64
3.4. Spójność przestrzenna jako współzależność jednostek osadniczych .....	74
3.4.1. Samosterująca procedura osiągnięcia równowagi w układzie koncentracji.....	74
3.4.2. Samosterująca procedura w zastosowaniu do Dolnego Śląska.....	78
3.5. Innowacyjne interpretacje sugestii modelowych .....	84
3.6. Analiza aktualnej sprawności połączeń w ruchu osobowym.....	91
3.6.1. Metoda analizy warstwowo-biegunowej .....	94
3.6.2. Analiza warstwowo-biegunowa w zastosowaniu do Dolnego Śląska .....	98
4. Wnioski i rekomendacje .....	111
4.1. Spójność przestrzenna historycznego Dolnego Śląska.....	111
4.2. Spójność przestrzenna województwa dolnośląskiego .....	112

4.3.	Spójność makroregionalna województwa dolnośląskiego z najbliższym sąsiedztwem ....	113
4.3.1.	Waga sąsiedztwa czeskiego i niemieckiego jako źródło regionalnych korzyści .....	113
4.3.2.	Strefa transgraniczna trzech państw i potrzeba wykorzystania potencjału obszaru libereckiego .....	114
4.3.3.	Współpraca karkonoska szansą dla obszaru jeleniogórskiego .....	114
4.3.4.	Przeciwdziałanie peryferyzacji Kotliny Kłodzkiej .....	114
4.3.5.	Wykorzystanie potencjału tkwiącego w sąsiedztwie strefy Hradca Kralove i Pardubic	115
4.3.6.	Jednostronność powiązań ze wschodnią wielkopolską.....	116
4.3.7.	Umocnienie powiązań z zachodnią wielkopolską.....	116
4.3.8.	Powiązania na kierunku zielonogórskim – naturalna kontynuacja osi południkowej...	116
4.4.	Spójność zewnętrzna regionu a miejsce Dolnego Śląska w sieci miast Unii Europejskiej .	117
4.4.1.	Geograficzne determinanty korytarza wschód-zachód.....	117
4.4.2.	Determinanty aktualnej sytuacji gospodarczej i politycznej .....	118
4.4.3.	Szansa działań innowacyjnych w zakresie infrastruktury.....	119
4.4.4.	Konieczność wykorzystania węzłowej pozycji Dolnego Śląska w kraju i w Europie .....	121
	Bibliografia.....	122

## 1. Wstęp

Wewnętrzna spójność jest warunkiem zaistnienia systemu. Dotyczy to również systemu osadniczego, pozwala go wyodrębnić z otoczenia i przypisać mu cechę emergentu, jakości, której wartość dla całości jest znacząco większa od sumy wartości wykazanych dla poszczególnych składników. Ale spójność nie oznacza, właśnie dlatego uniformizacji. Wtedy nie zaistniałaby żadna racjonalna konieczność powiązań między elementami, która jest z definicji konieczna w systemie. Powiązania tworzą sieć, a ta z kolei stawia na porządku dziennym sprawę wzajemnej dostępności.

Region spełnia warunki systemu żywego, a ten jest zawsze, nawet mimo bardzo silnego zarysowania swej tożsamości uzależniony od otoczenia i stara się w swoim interesie do niego dostosować, a w miarę możliwości również wpływać na jego kształt w pewnym zakresie i czerpać korzyści z tego wpływu.

System osadniczy, jak większość systemów wytwarza koncentracje i buduje hierarchię elementów, czemu towarzyszy pojawianie się pewnych spontanicznych regularności oraz ujawnianie się pewnego stanu równowagi, nie zawsze osiąganego, ale stanowiącego rodzaj atraktora, który określany jest jako „stan ustalony” czyli *steady state*. Często, a w zasadzie niemal obowiązująca obecność prawa Zipfa w układach osadniczych różnej skali (co nadaje im przez cechę samopodobieństwa charakter fraktalny) wiąże również region z całym szeregiem zjawisk w różnych dziedzinach, od lingwistyki i muzykologii po ekonomię, fizykę i biologię. W każdej z nich dopatrzeć się można dominującego czynnika wzajemnych uzależnień między składnikami całości.

Nasuwa to wniosek, że uzasadnione jest analizowanie spójności systemu, a także jego usytuowania w systemach wyższego rzędu, na drodze poszukiwania owego *steady state* utożsamianego z produktem odpowiedniego modelowania symulacyjnego, które jest zdolne do generowania obrazów stanu równowagi o cechach identycznych lub bardzo zbliżonych do sytuacji rzeczywistych. Zarazem podkreśla to wagę dostępności przestrzennej i czasowej oraz odpowiedniości potrzeb i sposobności do ich zaspokojenia jako zespołu warunków uzyskania takiej równowagi.

W naszym konkretnym przypadku chodzi o wyłowienie tych relacji przestrzennych, które wydają się być wystarczająco stabilne jako determinanty funkcjonalnej struktury systemu osadniczego na poziomie regionalnym i które mogą warunkować podtrzymywany rozwój ekonomiczny, techniczny i kulturalny w ogniwach tego systemu.

Zawsze chodzić tu będzie nie tyle o doskonały modelowy wizerunek rzeczywistości, ale o to co może być uznane za *steady state*, czyli stan potencjalnie docelowy, ustalony jako układ osiągalny w razie nieobecności wyjątkowo silnych, albo słabszych, ale szczególnie częstych zakłóceń. Autorzy tego opracowania są przekonani, że obraz taki można wydobyć ze zbioru efektów symulacyjnych doświadczeń.

Stoi za tym przekonanie, że taka podstawa wnioskowania może być bardziej znacząca i wiarygodna niż dokładne nawet, ale tylko ograniczone do wąskiego interwału czasu, obserwacje.

Ponieważ przedmiotem zadania jest próba określenia miejsca Dolnego Śląska w sieci osadniczej i w powiązanej z nią relacjami przyczynowymi siecią kontaktów w skali kraju, kontynentu a pośrednio nawet globu, pierwszą rzeczą jest ustalenie rozmiarów i kształtów tego terytorium, które utożsamiać będziemy z Dolnym Śląskiem. Jeszcze silniej domagać się będzie tego ten segment zadania, który dotyczy badania spójności przestrzennej i międzyregionalnej. Można się co prawda ograniczyć do administracyjnych limitacji przedmiotowego obszaru, ale to może wpłynąć na wyniki badań, o ile ich założeniem co do istoty poszukiwanych zależności jest spontaniczność, złożoność i podleganie determinantom nadrzędnym w stosunku do decyzji politycznych.

Poszukując odniesienia do determinant geograficznych dużej skali, w nowym konkretnym przypadku należy przede wszystkim zaznaczyć obecność wyraźnej i znacznej bariery górskiej od strony południowo – zachodniej, której rozmiar i ciągłość stanowił od zarania historii element ograniczający. Dodatkowo w wielu okresach historycznych (choć nie wszystkich) nakładały się na nią granice państwowe. Pozostałe obrzeża tego, co tradycyjnie nazywano Śląskiem nie mają tak wyrazistych naturalnych granic. Jednak elementem nadającym piętno spójności, a zarazem mającym również charakter bariery lokalnie filtrującej kontakty jest równoległy przebieg koryta Odry.

Między tą znaczną już tu rzeką a barierą górską istnieje potencjalny korytarz komunikacyjny, który ukształtowany jest według klasycznego schematu łańcucha miast o położeniu podgórskim. Kreuje go i utrwała wiązka szlaków, która zepchnięta została, i w ten sposób zagęszczona, do linii umożliwiającej poruszanie się równoległe do gór tam, gdzie nie ma już konieczności pokonywania tzw. „straconych spadków”, to jest przekraczania poprzecznych wzniesień, odgałęzień i przedpola głównej kulminacji. Przekraczanie tej wiązki przez szlaki poprzeczne do bariery głównej, również silnie zdeterminowanej przełęczami lub przełomami rzek, ustala w sposób trwały położenie ważnych węzłów transportowych, które dają początek miastom.

Tak więc pojawia się sekwencja ośrodków miejskich: Zgorzelec, Bolesławiec, Legnica, Wrocław, a od tego miejsca zespolone z korytem Odry Oława, Brzeg, Opole a dalej Gliwice, Bytom i kontynuacja tego ciągu należąca już do dorzecza Wisły i sąsiedztwa łańcucha Karpat. Ta przynależność do zlewiska Odry stanowi od pradawna wyróżnik tego obszaru i podstawę jego odrębności jako prowincji Śląska. Podobnie dzieje się po stronie zachodniej, gdzie rozciąga się już dorzecze Łaby, a więc i morza Północnego.

Przytoczone fakty nie rozstrzygają sprawy ograniczenia tego makroregionu od innych stron, zwłaszcza od strony północnej i północno – wschodniej. Od wschodu obecność jednej z największych europejskich konurbacji miejsko – przemysłowych odcina wyraźnie to, co zyskało nazwę Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, ale pozostaje sprawa granic z obszarem lubuskim (dawnym zielonogórskim) i Wielkopolską.

Tu silniejsze od topograficznych wydają się przesłanki historyczno – osadnicze, a charakter granicy to raczej odwrócenie kierunków kontaktowania się z hierarchicznie wyższymi centrami systemu osadniczego. Dlatego tu posłużymy się szczególnym narzędziem, którym jest modelowanie symulacyjne procesu zawiązywania się koncentracji i wynikającym zeń samotworzeniem się – wyłanianiem się struktur hierarchicznych. Można oprzeć się na różnych wariantach takich symulacji budowanych na nieco odrębnych założeniach i używających nieco różnych mechanizmów. Niektóre podejścia przedstawione i wykorzystane zostaną później, już w celu wniknięcia w pewne przejawy wykazanej spójności, obecnie chodzi o delimitację obserwowanego obszaru.

Proponuje się więc oparcie na wynikach przeprowadzonych jeszcze w latach 70-tych, w ramach centralnego badawczego programu tzw. problemu węzłowego 11 (Zipser et al. 1972-1975). Wybór podyktowany jest tym, że symulacja dotyczyła całej Polski i operowała wersjami modelu „pośrednich możliwości” w jego funkcji obrazowania procesu wyłaniania się stanu równowagi w systemie osadniczym złożonym z 294 lub 340 rejonów. Stan ten dyktowany był wartością liczbową parametru „selektywności kontaktu”, która to wielkość wyprowadzona była z dokonanych w zbiorze powiatów i miast całej Polski pomiarów (dotyczyły ruchów dom – praca). Modelowanie wychodziło ze stanu początkowego, którym był albo równomierny jednakowy rozmiar populacyjny wszystkich rejonów, albo ich zaludnienie rzeczywiste dla 1970 roku ekstrapolowane na rok 2000. Układ wzajemnej dostępności rejonów miał również dwa warianty, albo rzeczywisty (w sieci dróg), albo w liniach prostych (geodezyjnych).

Mechanizm bądź wywoływał obraz zróżnicowania rozmieszczenia ludności i jej miejsc zatrudnienia, albo dokonywał pewnych korekt w jej zadanym rzeczywistym rozłożeniu. W każdym z tych przypadków można było wyróżnić ośrodki koncentracji oraz rejony „spadkowe”, gdzie źródła i cele ruchów były odsysane do wspomnianych ośrodków. Takie deficytowe rejony formowały ciągi o charakterze linii lub raczej stref granicznych między obszarami wpływu i podporządkowania przez wiodące koncentracje. To pozwalało interpretować je jako pasy graniczne naturalnych regionów. Na obszarze Polski przebiegały one albo różnie zależnie od wariantów modelowania, albo w niektórych miejscach powtarzały zawsze mniej więcej taki sam zarys. Taki właśnie przypadek miał miejsce wokół obszaru identyfikowanego z regionem Dolnośląskim, ale zawsze obejmował on również teren Śląska Opolskiego. Dodatkowe słabiej zarysowane strefy podziału wyodrębniały ściśle Podsudecie lub szerszy pas legnicko – dzierzoniowsko – podsudecki. Niekiedy wydzielały słabo obszar jeleniogórski. Prawie zawsze odcinały zdecydowanie regiony Żagania i Żarów, łączone z regionem lubuskim.

Co do zasięgu w kierunku południowo – wschodnim to można uznać, że modelowa tendencja włączała Opole, ale nie całe dzisiejsze województwo opolskie pozostawiając już Kędzierzyn w strefie wpływu Górnego Śląska.

Ponieważ również przeprowadzone niedawno modelowania, bazujące na nieco innej zasadzie i obejmujące tylko województwo dolnośląskie, sugerują to samo, zdecydowano w tym opracowaniu jako region dolnośląski traktować większy system osadniczy, niż objęty granicami administracyjnymi województwa. Dlatego w naszych analizach pojawia się również Opole, Nysa i przyległe tereny, co zresztą nasuwa pewne dodatkowe problemy.

Chodzi tu bowiem o fakt, że w ten sposób w polu obserwacji znajduje się część województwa wykazującego drastycznie odmienne cechy aktualnego stanu rozwoju gospodarczego i należących do niego tendencji. Zestawienie zróżnicowania regionalnego Polski w latach 1995 i dwanaście lat później w 2007 roku (Czyż i Hanke 2010) pokazuje, że województwo opolskie przesunęło się w klasyfikacji według wskaźnika PKB *per capita* z klasy III (wartość 98% wskaźnika krajowego) do klasy IV (83%), a na wykresie średniego rocznego wzrostu regionalnego wskaźnika PKB zajmuje najniższą pozycję, co kontrastuje z trzecią od góry pozycją Dolnego Śląska. Co prawda wskaźnik wydatków inwestycyjnych na mieszkańca był w regionie opolskim w 2007 roku wysoki (100,1%) w porównaniu z rokiem 2000 (72,3%), ale zapewne ma tu wpływ inwestowanie w infrastrukturę tranzytową.

Zestawienie województw według zaawansowania gospodarki opartej na wiedzy stawia województwo opolskie na jednym z ostatnich miejsc przy tendencji malejącej (2003-2008 rok), odwrotnej do tendencji województwa dolnośląskiego (Gaczek 2010). Udział kapitału zagranicznego rysuje się również znacznie gorzej, niż można było się spodziewać na podstawie sytuacji z pierwszej połowy lat dziewięćdziesiątych. Obecnie przychody ze sprzedaży w przedsiębiorstwach kapitału zagranicznego, podobnie jak ze sprzedaży w ogóle dużych przedsiębiorstwach, jak też sama ich liczba oraz liczba przedsiębiorstw wysokiej techniki robią wrażenie dramatycznej luki na paśmie południowo zachodnich województw (Dziemianowicz 1997, Rogacki 2010).

Należy jednak brać pod uwagę również mniejszą liczbę ludności województwa opolskiego i dość wysoką pozycję atrakcyjności tego regionu, a także inne symptomy lokujące go w grupie regionów doganiających poziom średni kraju (Słodczyk 2010). Wreszcie charakterystyczne jest również to, że na mapach obrazujących stosunek liczby podmiotów gospodarczych do ludności, dynamikę zmian ich liczby i (nieco mniej wyraźnie)



rozmieszczenie podmiotów gospodarczych w sekcji przetwórstwa przemysłowego, zaznacza się przestrzenna nierównomierność polegająca na zagęszczeniu pozytywnych wartości w zachodniej części województwa co sugeruje, że są one płynnym przedłużeniem lepszej dynamiki i intensywności wschodniej części województwa dolnośląskiego (Słodczyk 2010). Dotyczy to też poziomu wykształcenia. Należy dodać do tego także pewne konstatacje *Eksperskiego projektu koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2033* (por. bibliografia), gdzie utrwala się zaistniała już w tej chwili ważną rolę Opolszczyzny w infrastrukturze energetycznej kraju (elektrownia o mocy ponad 1000 MW oraz węzeł linii przesyłowych). Pozostaje też oczywista i niezmienna rola w tranzytowej funkcji infrastruktury drogowej i kolejowej.

Reasumując: wzięwszy pod uwagę wymienione wcześniej fakty, a także nieciągłą i nierównomierną strukturę zachodniej części województwa dolnośląskiego – traktowanie tego regionu jako uzupełnionego funkcją dużej części obecnej Opolszczyzny zdaje się być uzasadnione także w świetle ciągłości obszarów konkurencyjnego rolnictwa i wysokich walorów środowiska przyrodniczego. Zagospodarowanie zachodniej części obecnego województwa opolskiego przyjmuje wtedy charakter efektów dyfuzji przestrzennej wysokiej aktywności aglomeracji wrocławskiej, której kulminacja oddalona jest zaledwie około 40 km od granicy między województwami.

Ocena spójności regionu zarówno w aspekcie przestrzennym, jak i w aspekcie powiązań funkcjonalnych jest nieodłączna od pojęcia wzajemnej dostępności. W praktyce musi ona dotyczyć nie tylko całości takiej jednostki jak makroregion, ale jego poszczególnych części, przy czym granulacja takiego podziału jest uzależniona od charakteru kontaktu i typu infrastruktury obsługującej.

Wyróżnione w teorii systemów przepływy materii, energii i informacji mają więc znaleźć swoje miejsce wewnątrz systemu regionalnego ale również, szczególnie dzisiaj, chociaż cechuje to naszą cywilizację już przez około 5 tysięcy lat, w szerokim otoczeniu. Rozmiary tego czynnego podłoża, o nasileniu wpływu odgrywającym liczącą się rolę w losach i w szansach regionu, zależy od rangi i charakteru samego regionu, jak i od domeny

funkcjonalnej, gdyż zasięg i nasilenie kontaktu nie jest jednolite, lecz zróżnicowane wedle porządkującego schematu:

- a. podmiot kontaktu
- b. nasilenie
- c. częstotliwość
- d. środek (infrastruktura)
- e. trasa ruchu lub przepływu

oraz decydujące dwa aspekty:

- f. zamiar (zadanie) kontaktu
- g. reguła wyboru konkretnego partnera łącznie z jego lokalizacją w przestrzeni.

Te dwa ostatnie czynniki decydują zresztą o wymienionych w pierwszej kolejności bardziej technicznych, a więc wtórnych cechach.

Analizując na poziomie ogólnym spójność regionu wewnętrzną i zewnętrzną powinniśmy, jak się wydaje, koncentrować się na kontaktach osobowych, które warunkują decyzje różnego szczebla formujące dopiero w dalszej kolejności profil gospodarczy i społeczny regionu i związane z tym przepływy.

Można więc powiedzieć, że decydujący jest stan aktualny i potencjalny przepływu informacji, gdyż taki sens, obok nierozzerwalnego odeń ruchu materii, mają dziś profesjonalne przemieszczenia osób, dysponujących przede wszystkim kompetencją, wiedzą i umiejętnościami. Podróże osób, niezależnie od dużego zasobu informacji, który może być przekazany dzisiaj kanałami informatycznymi, mają wciąż znaczenie rozstrzygające. Dlatego rozpatrywana będzie zdolność do realizacji efektywnych kontaktów osobowych na różnym stopniu hierarchii i kompetencji użytkowników odpowiednich sieci. Należy również zaznaczyć, że w odniesieniu do czynnika przestrzennego wyboru celu, a więc czynnika o pierwszorzędym znaczeniu, Autorzy tego opracowania stosują podejście zawarte w idei „pośrednich możliwości”, które jest podejściem probabilistycznym, operującym w zasadzie jako mechanizmem dystrybucji kontaktów schematem „prób Bernoulliego”, a jako parametr tego procesu (czyli tzw. prawdopodobieństwo sukcesu, to jest akceptacji potencjalnego celu)

przyjmują mierzalną i wielokrotnie zmierzoną wielkość nazywaną tu selektywnością (Zipser 1972).

Idea ta buduje cały system analiz i eksperymentów modelowych dających zawsze efekty ilościowe, które muszą dalej podlegać interpretacji, często dyskusyjnej! Podstawowa idea modelu dotyczy rozprzestrzeniania się penetracji, ruchów, kontaktów i powiązań, ale dalsze rozwinięcie tego mechanizmu prowadzić ma do znajdowania stanów równowagi, a pośrednio do obrazów dynamiki, które w systemach zagospodarowani przestrzeni do takich stanów prowadzą. Jest więc w nich zawarte zjawisko migracji ludności i instytucji.

Jeśli w trakcie przeprowadzonych tu modelowań wyłaniać się będą pewne sugerowane przez nie rozwiązania infrastrukturalne, to należy wziąć pod uwagę, że abstrahują one od opracowanych niezależnie, mniej lub więcej oficjalnych planistycznych dokumentów, wytycznych, planów lub uchwał.

## **2. Spójność wewnątrzregionalna i zewnętrzna makroregionalna**

### **2.1. Przyjęta metoda analiz**

Ocenę spójności wewnętrznej regionu, oraz jego spójności makroregionalnej z otoczeniem oparto na badaniu dwóch problemów. Pierwszym z nich jest wskazanie relatywnej atrakcyjności stref przygranicznych względem rozmieszczenia ludności i układu sieci komunikacyjnej. Ta grupa analiz bazuje na ocenie potencjału opportunity. Drugi kierunek badań skupia się na ocenie wpływu różnego typu barier, w szczególności topograficznych i układu transportowego, na efektywność realizacji powiązań makroregionalnych. Stosuje się tu metodę planów selekcyjno-wiązkowych.

Analiza atrakcyjności rejonów opiera się na wykorzystaniu mechanizmu pośrednich możliwości (*intervening opportunities*) (Zipser 1972, 1990a, Zipser i Sławski 1988). Zadając układ miejsc (rejonów) i powiązań między nimi (sieć komunikacyjna) pytamy o to, które z rejonów są relatywnie najlepiej ulokowane w przestrzeni o zróżnicowanych zasobach i dostępności. Rejony mają różne zasoby, mierzone w tym przypadku rzeczywistą liczbą

ludności. Mieszkańcy korzystają nie tylko z zasobów swojego miejsca zamieszkania, oceniają także atrakcyjność zasobów innych rejonów, w których mogą znaleźć bardziej atrakcyjne okazje. Przyjęta zasada kolejności oceny atrakcyjności celów w rejonach odwołuje się do ich dostępności w sieci powiązań. A więc najpierw rozważane są cele we własnym rejonie, dalej w najłatwiej dostępnym i kolejno w coraz bardziej odległych od źródła ruchu. W przedstawianych modelowaniach mieszkańcy mają do dyspozycji zasób okazji w poszczególnych rejonach dokładnie odpowiadający ich potencjałowi ludnościowemu, co odwzorowuje siłę oferty poszczególnych rejonów.

Mieszkańcy penetrują więc dostępną przestrzeń celów podróży pomijając wiele pośrednich możliwości zanim znajdą odpowiednią dla siebie okazję. To, jak wiele, statystycznie, pośrednich możliwości zostanie pominiętych opisuje parametr selektywności. Modelowanie oparte na mechanizmie pośrednich możliwości wykracza więc poza zwykłe, odległościowe relacje pomiędzy rejonami i postrzega przestrzeń jako zbiór okazji – celów podróży, coraz bardziej odległych od źródła ruchu. Parametr selektywności to prawdopodobieństwo zakończenia podróży w zadanym zbiorze celów.

Modelowania bazujące na mechanizmie pośrednich możliwości wskazują, jak wiele głosów, czyli chętnych do zakończenia podróży w danym rejonie, uzyskują poszczególne rejony. Jeśli położone są na obszarach gęsto zaludnionych i dobrze skomunikowanych oraz dysponują dużym własnym zasobem, uzyskają najprawdopodobniej bardzo wysoką liczbę głosów. Rejony ulokowane peryferyjnie, małe, o ubogim zapleczu najczęściej nie uzyskują nawet tylu głosów, aby wszystkie dostępne w nich zasoby znalazły nabywców. Obserwując **poziom głosów** oddanych na poszczególne rejony możemy wskazać, które z nich cieszą się największą atrakcyjnością. Ocena ta uzależniona jest od wielkości innych rejonów i ich dostępności, a więc konkurencji, przy zastosowaniu zasady penetracji dostępnych okazji zakończenia podróży mechanizmem pośrednich możliwości (*intervening opportunities*).

Tego typu analizy można wykonać dla różnych relacji pomiędzy Dolnym Śląskiem, a jego otoczeniem. Można badać atrakcyjność rejonów w pełnej sieci wzajemnych relacji, można też spytać o atrakcyjność rejonów dolnośląskich z punktu widzenia otoczenia, albo w odwrotnej relacji. Przy obliczeniach uzyskuje się wielkości głosów oddanych na każdy rejon,

które można przedstawić na ilustracji. Wartości te są jednak silnie zależne od wielkości rejonów. Rejony o dużym zasobie okazji otrzymują zazwyczaj bardzo wiele głosów, zaś małe odpowiednio mniej.

Interesujące jest więc sprawdzenie proporcji wyników głosowania na poszczególne rejony w stosunku do ich rzeczywistych zasobów – liczby ludności. W ten sposób oceniany jest wskaźnik nazywany umownie **potencjałem opportunity**, ponieważ jest to uproszczona wersja metody proponowanej przez E. Litwińską (Litwińska 1994). Taka proporcja obliczana jest po uprzednim zbilansowaniu głosowania tak, aby suma oddanych głosów została proporcjonalnie dopasowana do liczby dostępnych celów. Owo dopasowanie wieńczy pierwszą iterację obliczeń symulacyjnych i stanowi zarazem o poziomie alokacji mas celowych z rejonów nie budzących zainteresowania do rejonów popularnych. Uzyskane w ramach alokacji nowe wielkości rejonów stają się podstawą obliczenia potencjału opportunity.

Na podstawie wyników pierwszej iteracji modelowań oblicza się wskaźnik zmiany wielkości rejonów, proporcję ich wzrostu lub spadku, zależnie od okoliczności, i w ten sposób ocenia się potencjał opportunity cechujący rejony przy zadanych warunkach modelowania. Jest to więc wskaźnik relatywnej, bo odnoszonej do rzeczywistej wielkości, atrakcyjności rejonów, który pozwala dostrzec nawet wysokie oceny miejsc o stosunkowo małych rozmiarach, które są trudne do wykazania przy analizie głosowania. Użyteczne jest oczywiście równoczesne obserwowanie obu miar, wyników głosowania i proporcji zmian wielkości rejonów, czyli ocen potencjału opportunity.

Dalsza analiza symulacyjna badanego obszaru, wykorzystująca mechanizm pośrednich możliwości, sięga do metody **planów selekcyjno-wiązkowych** (Rawda Al Harithi 1993, Litwińska 1996, 2000, Zipser et al. 1971). Dotąd ocenialiśmy m.in. sumaryczne wielkości głosów oddanych na poszczególne rejony. W tym przypadku analizowane są głosy oddane przez mieszkańców rejonu, odrębnie na każdy inny rejon obszaru modelowania. Zależnie od wielkości docelowych rejonów i ich odległości od źródła ruchu, oraz wartości parametru selektywności, każdy z nich otrzymuje inną porcję głosów pochodzących z danego źródła ruchu. Te wielkości przepływów można zilustrować rysując linie proste łączące każdą

parę rejonów, opisane kolorem lub szerokością odpowiednio do przypisanej im wartości ruchu.

Obserwacja tego typu więzby ruchu bywa jednak kłopotliwa, ponieważ często dochodzi do nakładania się linii i obraz traci przejrzystość. Aby zobiektywizować oceny przepływów pomiędzy rejonami stosuje się metodę planów selekcyjno-wiązkowych. Na więzbę ruchu nakłada się siatkę kwadratową, a następnie zlicza się przepływy notowane na prostoliniowych relacjach przebiegających przez poszczególne oczka siatki i przelicza na jednostkę powierzchni. Uzyskuje się w ten sposób odpowiednik gęstości przepływów notowanych w poszczególnych częściach obszaru.

Taki obraz gęstości przepływów gubi niekiedy kierunkowość relacji, niemniej w bardzo klarowny sposób ilustruje główne korytarze powiązań. Oczywiście siła powiązań, wynikająca na przykład z relacji przebiegających istniejącymi drogami kołowymi, przedstawiana jest za pośrednictwem linii prostych, które pozwalają utworzyć plan selekcyjno-wiązkowy. Należy więc zdawać sobie sprawę, że owe linie proste i szacowane według ich przebiegu gęstości przepływów wynikają z głosowania dyktowanego nie prostoliniowymi powiązaniem między rejonami, ale na przykład siecią drogową istniejącą lub projektowaną.

Aby jednak skompletować materiał analityczny przeprowadzono dodatkowe modelowanie bazujące na czysto teoretycznej sieci właśnie najkrótszych, prostoliniowych powiązań. Oczywiście, w tym przypadku więzba ruchu będzie odpowiadała dokładnie sieci stosowanej do obliczania wielkości przepływów. Plany selekcyjno-wiązkowe obliczane dla wariantu prostoliniowego służą jako odniesienie dla wariantów sieci drogowej istniejącej i projektowanej. Porównania gęstości przepływów notowanych w sieci najkrótszych, a więc czasowo najbardziej efektywnych powiązań, z wartościami otrzymanymi w sieciach drogowych pozwalają wskazać niedoskonałości tych sieci i potencjalne drogi ich modernizacji służące intensyfikacji przepływów międzyrejonowych.

Do opracowania planów selekcyjno-wiązkowych posłużono się strukturami GRID, które umożliwiają nie tylko zliczanie wielkości i gęstości przepływów w poszczególnych komórkach, ale także ich uśrednianie, co zwiększa czytelność uzyskiwanych map. Ponadto

struktury takie pozwalają na porównywanie wyników poszczególnych obliczeń. Dzięki temu opracowano mapy zmian gęstości przepływów w poszczególnych komórkach planów selekcyjno-wiązkowych, wykazujące różnice pomiędzy wariantami obliczeń. Obrazowano zmiany procentowe obliczając, o ile procent wzrosła lub spadła gęstość przepływu w stosunku do wariantu porównawczego. Porównywano plany kreślone dla sieci drogowych z planami dla wariantu prostoliniowego, oraz warianty sieciowe między sobą. Wszystkie obliczenia i analizy, podobnie jak w przypadku ocen potencjału opportunity, przeprowadzono dla relacji wiążących wszystkie rejony, oraz dla ocen przepływów z otoczenia na Dolny Śląsk i odwrotnie.

Analizy ocen potencjału opportunity, uzupełnione badaniem wyników głosowania na rejony, oraz analizy planów selekcyjno-wiązkowych odnoszono do struktury regionalnej Dolnego Śląska oraz struktury makroregionalnej województwa i jego otoczenia.

## 2.2. Dobór danych do analiz

Podstawowe parametry w badaniu symulacyjnym opartym na mechanizmie pośrednich możliwości to sieci powiązań definiujące wzajemne dostępności rejonów, wielkości mas źródłowych i celowych w rejonach oraz parametr selektywności.

Analizowano obszar Dolnego Śląska oraz jego otoczenia w pasie około 50 kilometrów od granic województwa (rycina 1). Rejony obliczeniowe odpowiadają jednostkom podziału administracyjnego poszczególnych krajów uwzględniającym odrębność miast i jednostek o charakterze wiejskim, przy czym starano się uzyskać podobny poziom wielkości jednostek. W przypadku Polski rejony odpowiadają miejskim i wiejskim częściom gmin miejsko-wiejskich, w przypadku Czech arbitralnie wydzielonym częściom okresów (*okres*), tutaj na jeden okres, zależnie od jego wielkości, przypada od 2 do 8 rejonów, zaś w przypadku Niemiec miastom i gminom (*Städte* i *Gemeinde*). Każdy z rejonów reprezentowany jest przez węzeł w sieci powiązań. Niezależnie od typu sieci w modelowaniach brały udział 223 rejony dolnośląskie oraz 405 rejonów otoczenia, razem 628 rejonów. W otoczeniu znalazło się 127 rejonów niemieckich, 94 czeskie, 42 opolskie, 92 wielkopolskie i 50 lubuskich. Uzyskano w miarę jednolitą gęstość rejonów w poszczególnych częściach układu, przy nieznacznie większym ich

zagęszczeniu w Niemczech. Nie wpływa to jednak na wyniki symulacji bazujących na rzeczywistych wielkościach rejonów, choć jest zauważalne przy ocenach planów selekcyjno-wiązkowych.

Masy źródłowe i celowe w rejonach w każdym przypadku były sobie równe i odpowiadały liczbie ludności rejonu. Dane ludnościowe, obejmujące zależnie od obszaru lata od 2004 roku (Polska i Czechy) do 2009 roku (Niemcy), kompletowano na podstawie narodowych źródeł statystycznych oraz, ze względu na brak bezpłatnego dostępu do odpowiednio szczegółowych informacji z tych źródeł, danych dostępnych w Internecie (*Wikipedia: Projekt Landkreiskarten*) (por. bibliografia). Ze względu na niską dynamikę procesów ludnościowych w ostatnim dziesięcioleciu uznano, że do potrzeb symulacyjnych tak skompletowane dane stanowią wystarczający materiał, a skala ewentualnych nieścisłości jest zaniedbywalna. Wielkości poszczególnych rejonów przedstawiono na rycinie 2, gdzie pole powierzchni oznaczenia odpowiada potencjałowi ludnościowemu. Pamiętając o tym, że wielkości rejonów wpływają na ceny symulacyjne, niejednokrotnie przy analizie modelowań przywołuje się rozkład gęstości zaludnienia, który przedstawiono na rycinie 3.<sup>1</sup> Suma ludności na analizowanym obszarze wynosi 7 275 658, przy czym na Dolny Śląsk przypada 2 893 055 osób, a otoczenie 4 382 603. W czterech największych miastach województwa mieszka 957 620 osób, w tym we Wrocławiu 636 268, Wałbrzychu 127 566, Legnicy 106 143 i Jeleniej Górze 87 643.

Modelowania prowadzono dla trzech typów początkowego rozmieszczenia mas. W każdym wariacie w rejonach lokowano wielkości źródeł i celów równe rzeczywistej liczbie ludności. W wariacie kompletnym, gdy badano wzajemne relacje wszystkich rejonów układu, każdy z rejonów otrzymywał ładunek. Wariant dolnośląski, ukierunkowany na ocenę atrakcyjności rejonów dolnośląskich z punktu widzenia rejonów otoczenia, przypisuje tylko rejonom otoczenia rzeczywiste wartości źródłowe, zaś masy celowe tylko rejonom dolnośląskim. Warianty otoczenia, gdy dochodzi do oceny atrakcyjności rejonów otoczenia względem Dolnego Śląska, lokują masy źródłowe w regionie, zaś celowe w otoczeniu.

---

<sup>1</sup> Mapę gęstości opracowano stosując metodę Kernel Density przy obszarze uśredniania 25 km.

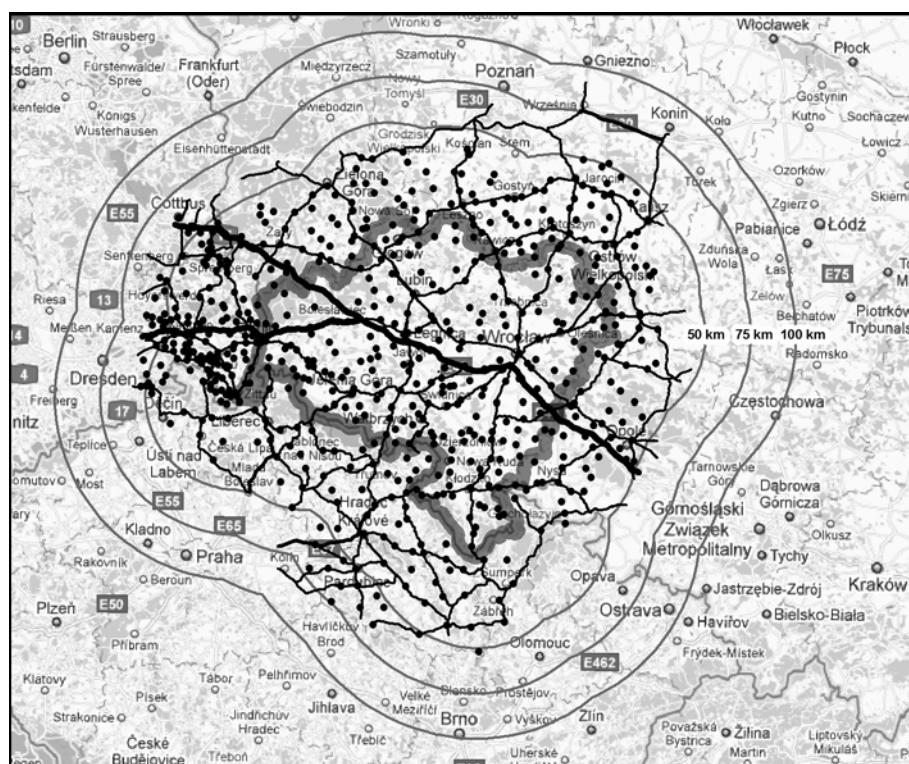


Stosowano trzy typy sieci powiązań, na różny sposób definiujące wzajemne dostępności rejonów. W modelowaniach potencjału opportunity badano wyniki symulacji na sieciach istniejącej i projektowanej (ryciny 4 i 5). Analizy planów selekcyjno-wiązkowych dodatkowo uwzględniają sieć powiązań prostoliniowych. W tym przypadku odległości między rejonami wynikają wprost z położenia rejonów. W przypadku sieci istniejącej i projektowanej oceniane są według długości najkrótszych dróg kołowych wiążących każdą parę rejonów, przy czym uwzględniana jest prędkość przemieszczania się na tych drogach. Kształt sieci istniejącej odpowiada obecnemu stanowi układu komunikacji drogowej na obszarze opracowania, w tym przypadku wspomagano się materiałami mapowymi dostępnymi w Internecie (serwis Mapy Google). Stan projektowany ustalono m.in. na podstawie obowiązujących i opracowywanych materiałów planistycznych dotyczących województwa dolnośląskiego, opolskiego i wielkopolskiego (plany zagospodarowania przestrzennego województw, por. bibliografia), oraz polityki rozwoju przestrzennego Republiki Czeskiej (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*).

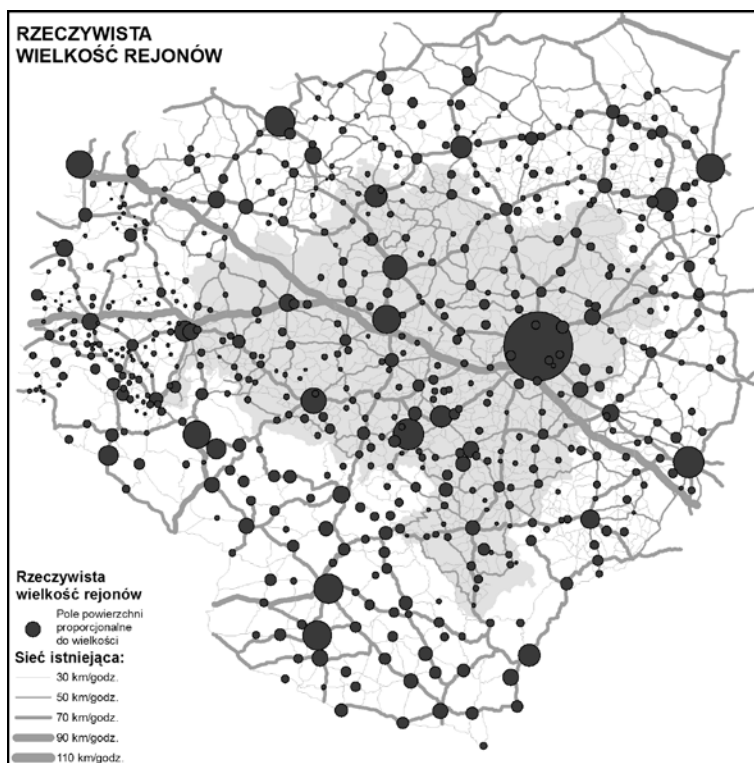
Należy przy tym zaznaczyć, że wprowadzone do modelowania sieci nie odwzorowują w bardzo dokładny sposób rzeczywistej sieci oraz projektowanych zmian. Ze względu na symulacyjny mechanizm poszukiwania najkrótszej drogi w sieci powiązań niejednokrotnie pomijano obejścia obwodnicowe miast oraz przetrasowania szlaków, które nie miałyby wpływu na wzajemne relacje dostępności rejonów. Podobnie, z punktu widzenia modelowań niewielkie znaczenie ma wybór wariantu przebiegu tras spośród proponowanych w planach województw, dlatego też wybierano jeden z nich lub poprawiano parametry prędkości istniejących połączeń drogowych.

Arbitralnie zostały również ocenione prędkości przemieszczania przypisane odcinkom sieci. Dobór prędkości ilustruje nie tyle rzeczywiste właściwości tych odcinków, co subiektywne oceny jakości powiązań i relacje sprawności poszczególnych elementów układu komunikacyjnego. Sieć projektowana przedstawia więc pewien docelowy model powiązań, przy czym znacznie różni się od sieci istniejącej. Przede wszystkim pojawiają się nowe szybkie powiązania Dolnego Śląska z Zieloną Górą, Poznaniem, Warszawą, oraz kierunkami wiedeńskim i praskim, w tym ostatnim przypadku prowadzone przez Kamienną Górę. Ten

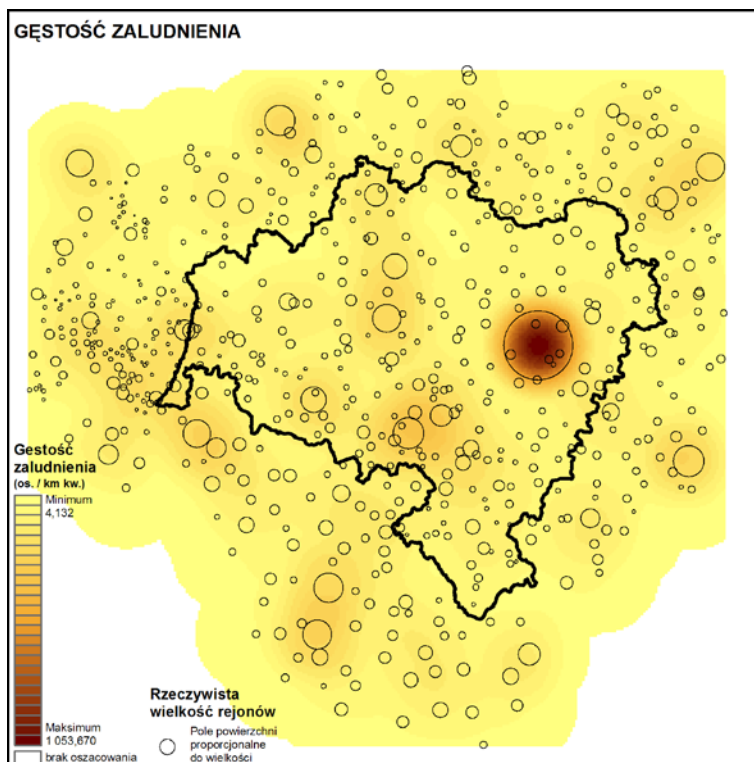
układ szybkich powiązań silnie wpływa na atrakcyjności rejonów obszaru. Wyeksponowanie, poprzez przypisanie nieco lepszych parametrów niż proponowane w projekcie zmiany planu województwa dolnośląskiego, kierunków warszawskiego, praskiego i zielonogórskiego ma na celu uwydatnienie wpływu tych powiązań na zmiany atrakcyjności rejonów i nie wpływa zasadniczo na interpretację ocen atrakcyjności i planów selekcyjno-wiązkowych.



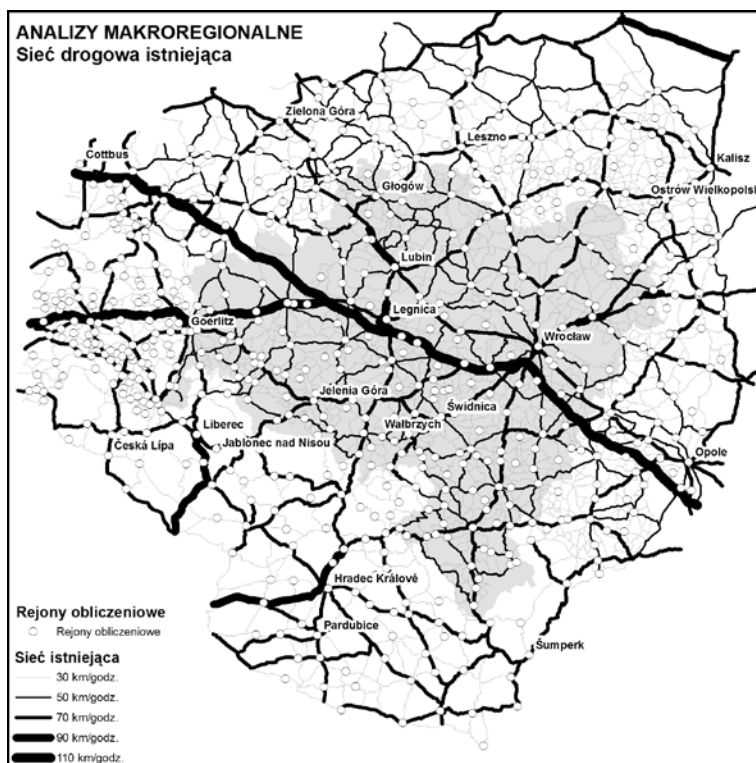
Ryc. 1. Obszar opracowania – Dolny Śląsk i jego otoczenie na tle izochron dostępu do granic województwa  
Opracowano na podkładzie mapowym z zasobów <<http://maps.google.pl/>>.



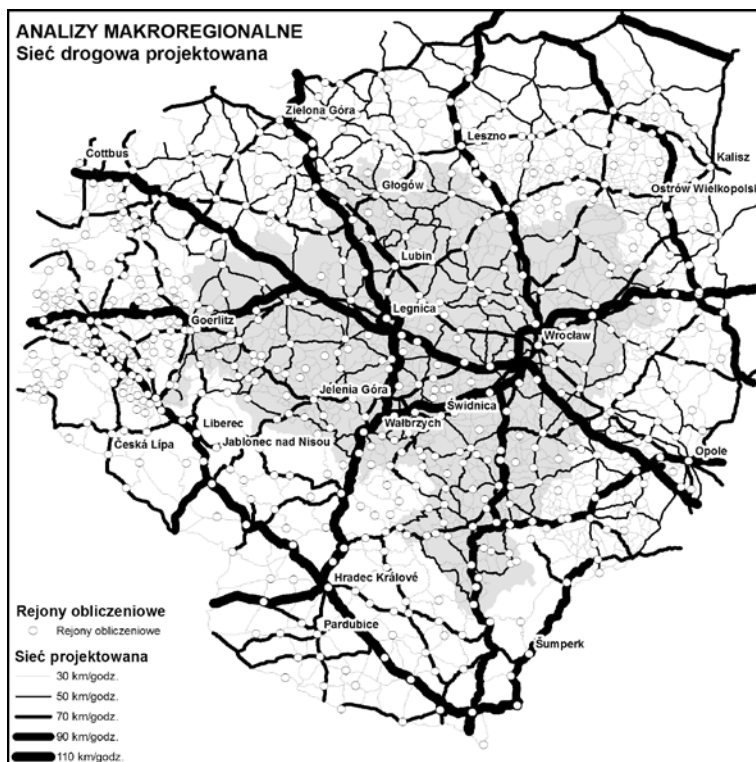
Ryc. 2. Rzeczywista liczba ludności przypisywana rejonom



Ryc. 3. Gęstość zaludnienia na obszarze analiz oraz liczba ludności w rejonach



Ryc. 4. Sieć modelowa – odwzorowanie stanu istniejącego



Ryc. 5. Sieć modelowa – odwzorowanie stanu projektowanego

Pozostałe parametry symulacji były podobne w poszczególnych wariantach obliczeń. W modelowaniach stosowano stałą wartość parametru selektywności, ustaloną na poziomie 0,000 001 500. Odpowiada ona mniej więcej skutecznej (frakcja zaspokojonych podróży 0,99) penetracji około połowy dostępnych celów kontaktu. Strefy odległości definiowano tak, aby w pierwszej z nich zawsze znalazł się rejon źródłowy, zaś wszystkie pozwalały na penetrację nawet najbardziej odległych rejonów. Nie ograniczono mechanizmu symulacyjnego dodatkowymi założeniami, dlatego krytyczny zasięg kontaktu w każdym przypadku jest odpowiednikiem rozpiętości sieci, a więc maksymalnej odległości międzyrejonowej. Układ parametrów badanych wariantów przedstawia tabela 1.

<b>POTENCJAŁ OPPORTUNITY</b>				
		TYP SIECI		
		Sieć prostoliniowa	Sieć istniejąca	Sieć projektowana
UKŁAD MAS POTENCJAŁOWYCH	Wariant kompletny		V	V
	Wariant dolnośląski		V	V
	Wariant otoczenia		V	V
<b>PLANY SELEKCYJNO-WIĄZKOWE</b>				
		TYP SIECI		
		Sieć prostoliniowa	Sieć istniejąca	Sieć projektowana
UKŁAD MAS POTENCJAŁOWYCH	Wariant kompletny	V	V	V
	Wariant dolnośląski	V	V	V
	Wariant otoczenia	V	V	V

Tab. 1. Układ parametrów w badanych wariantach obliczeń, stała wartość selektywności

## 2.3. Ocena wyników

Ocenę atrakcyjności rejonów oparto na analizie liczby głosów oddanych na poszczególne rejonory oraz ocen potencjału opportunity w trzech typach relacji oraz dwóch układach sieci komunikacyjnej (ryciny 6 i 7).

Poziom liczby oddanych głosów na poszczególne rejonory jest w ogólnym zarysie bardzo bliski rozkładowi ich rzeczywistych wielkości. Wybijają się największe miasta, pozostaje wiele małych rejonów, reprezentujących najczęściej obszary wiejskie. Sytuacja ta jest bardzo wyraźna przy badaniu zależności w całym układzie (warianty kompletne). Gdy

pod uwagę bierze się tylko jednokierunkowy wpływ otoczenia na Dolny Śląsk lub odwrotnie, wówczas dość łatwe do zaobserwowania stają się szczególne preferencje dla niektórych rejonów przygranicznych. Niekiedy zainteresowanie głoszących budzą mniejsze miasta, na przykład położone na jednej osi komunikacyjnej Kamienna Góra w wariantcie dolnośląskim i Trutnov w wariantcie otoczenia. Głoszący z sąsiednich terenów doceniają jednak najczęściej najbliższe położone ośrodki miejskie, duże i łatwo dostępne.

Układ korytarzy komunikacyjnych silnie wpływa na poziom potencjału opportunity rejonów. Zasadnicze regularności dotyczą wysokiego potencjału obszarów i rejonów łatwo dostępnych, a więc zlokalizowanych w pobliżu szybkich tras komunikacyjnych. W każdym z wariantów wysokie oceny uzyskują rejony położone na obszarach i w pasmach o bardzo dobrej dostępności. Wynika stąd zmiana obrazu oceny potencjału notowana w sieci projektowanej, bardzo radykalnie poprawiającej warunki komunikacyjne. Im większe jest zróżnicowanie parametrów sieci, a więc możliwa prędkość przemieszczania na poszczególnych odcinkach, tym wyraźniejszy wpływ na potencjał opportunity ma przebieg głównych, najszybszych tras. W sieci istniejącej uzyskiwano dość duże obszary o podwyższonej atrakcyjności. Sieć projektowana, charakteryzująca się bardzo radykalną poprawą warunków dostępności na kilku relacjach, służy wyodrębnianiu się pasm i zacieśnianiu obszarów atrakcyjnych. Poza strefami i pasmami o podwyższonym potencjale pozostają obszary notujące spadki mas w stosunku do swojej rzeczywistej wielkości. Z kolei wpływ analizowanego typu relacji (układ kompletny, dolnośląski lub otoczenia) na ocenę potencjału jest bardzo klarowny, a poszczególne warianty składają się na ocenę struktury układu dolnośląskiego i makroregionalnego.

Ocena potencjału opportunity bazuje na ilustracjach, na których zastosowano stałą legendę, co pozwala na porównywanie wariantów. Na rysunkach przedstawiano zarówno rejony bardzo atrakcyjne, notujące wzrost i dodatnią proporcję zmiany wielkości względem wartości rzeczywistej, jak i rejony nisko oceniane, uzyskujące spadek wielkości i zarazem ujemne wartości proporcji. Najwyższą proporcję zmiany zanotowano w sieci istniejącej w wariantcie otoczenia (3,099), natomiast spadki potencjału nie przekraczają -1 (-0,975 w wariantcie otoczenia w sieci projektowanej).

Metoda planów selekcyjno-wiązkowych pozwala ocenić zjawiska związane z siłą relacji pomiędzy rejonami układu. Porównania prowadzą do oceny wpływu kształtu sieci komunikacyjnej na wielkości przepływów, co umożliwia obserwacje potencjalnych niedoborów i niedoskonałości oraz ewentualnych skutków modernizacji sieci komunikacyjnej (ryciny 8, 9 i 10). W opracowanych planach selekcyjno-wiązkowych ustalono wielkości komórek GRID na poziomie 5x5 kilometrów, zaś promień uśredniania wartości (metoda *Kernel Density*) wynosił 1,5 kilometra. Z oszacowania wartości średnich wykluczono przepływy wewnątrzrejonowe oraz zerowe. Ilustracje przygotowano wykorzystując jednolitą legendę, dzięki czemu możliwe jest porównywanie wyników. Warto zwrócić uwagę na to, że legenda uporządkowana jest według 15 przedziałów w geometrycznej podziałce skali, co uwypukla niewielkie wartości przepływów. Z punktu widzenia prowadzonej analizy mają one duże znaczenie, ponadto stanowią większość notowanych wartości.

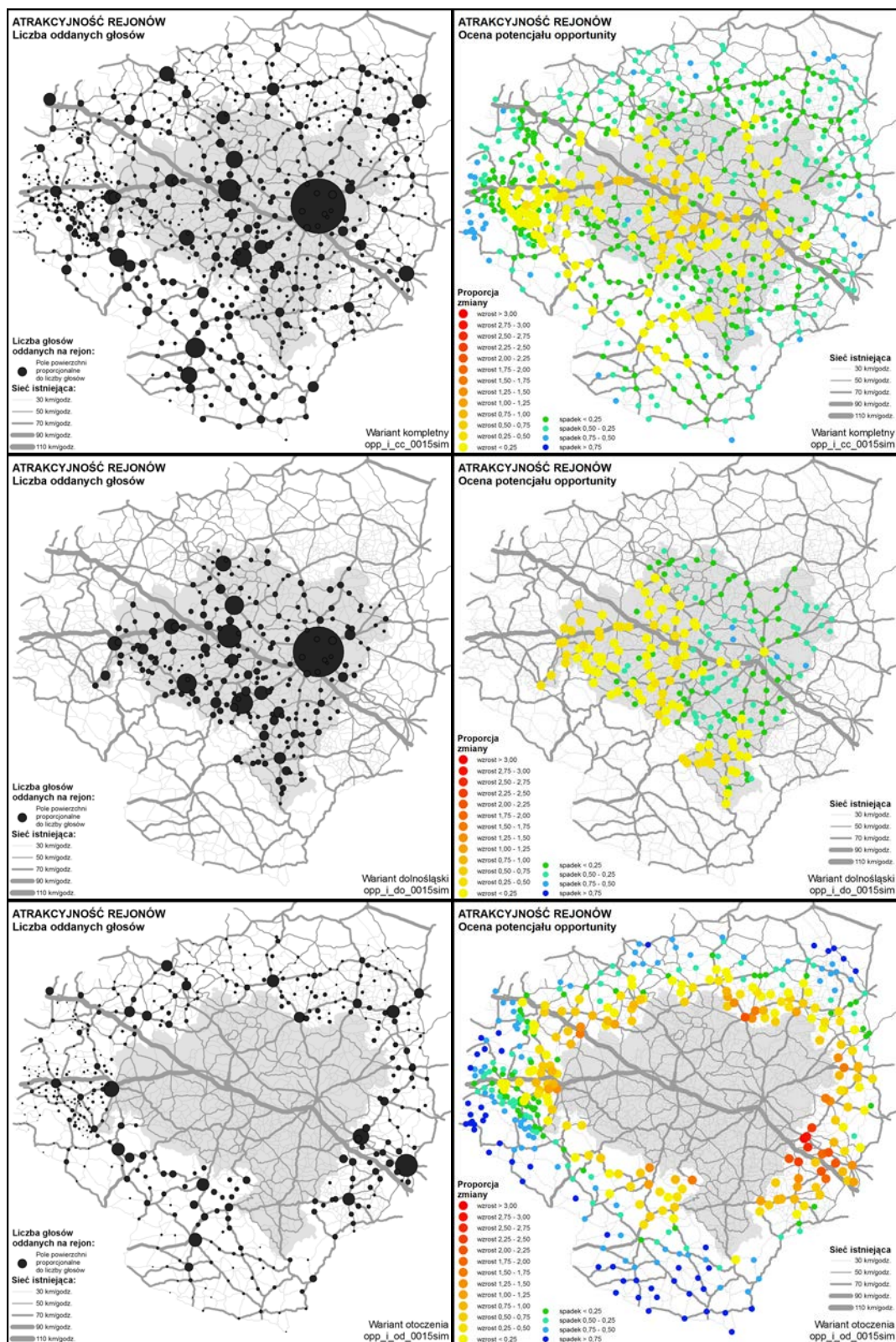
Ponieważ plany selekcyjno-wiązkowe odwzorowują wielkości przepływów pomiędzy każdą parą rejonów układu, w miejscach, w których występuje zagęszczenie rejonów dochodzi do krzyżowania się bardzo wielu najkrótszych połączeń. Może to wpływać na przejawianie zagęszczenia relacji na tych obszarach względem miejsc o mniejszej liczbie rejonów. W przypadku badanej struktury sytuacja taka zachodzi w części niemieckiej, ze względu na rozdrobnienie jednostek podziału terytorialnego. Ponieważ jednak wiąże się to z odpowiednim rozdziałem ludności pomiędzy gęsto ułożone rejony, także wielkości przepływów pomiędzy nimi są odpowiednio mniejsze, co łagodzi skutki nakładania się linii reprezentujących powiązania przestrzenne.

Obserwacje planów w układzie najkrótszych, prostoliniowych powiązań wskazują, że kilka najdalszych relacji międzyrejonowych nie uzyskało tak wysokich przepływów jak w sieciach komunikacyjnych, a niekiedy zupełnie nie notowało przepływów. Związane jest to z zastosowaniem stałego parametru selektywności we wszystkich badanych wariantach. W układzie najkrótszych powiązań podróże rozsyłane z rejonów nie docierają do najdalej położonych partnerów znajdując po drodze wystarczającą masę pośrednich okazji. W sieciach komunikacyjnych te najdalej położone rejony są powiązane na preferencyjnych warunkach, najczęściej bardzo szybkimi trasami, co relatywnie zmienia ich dostępność. Ta

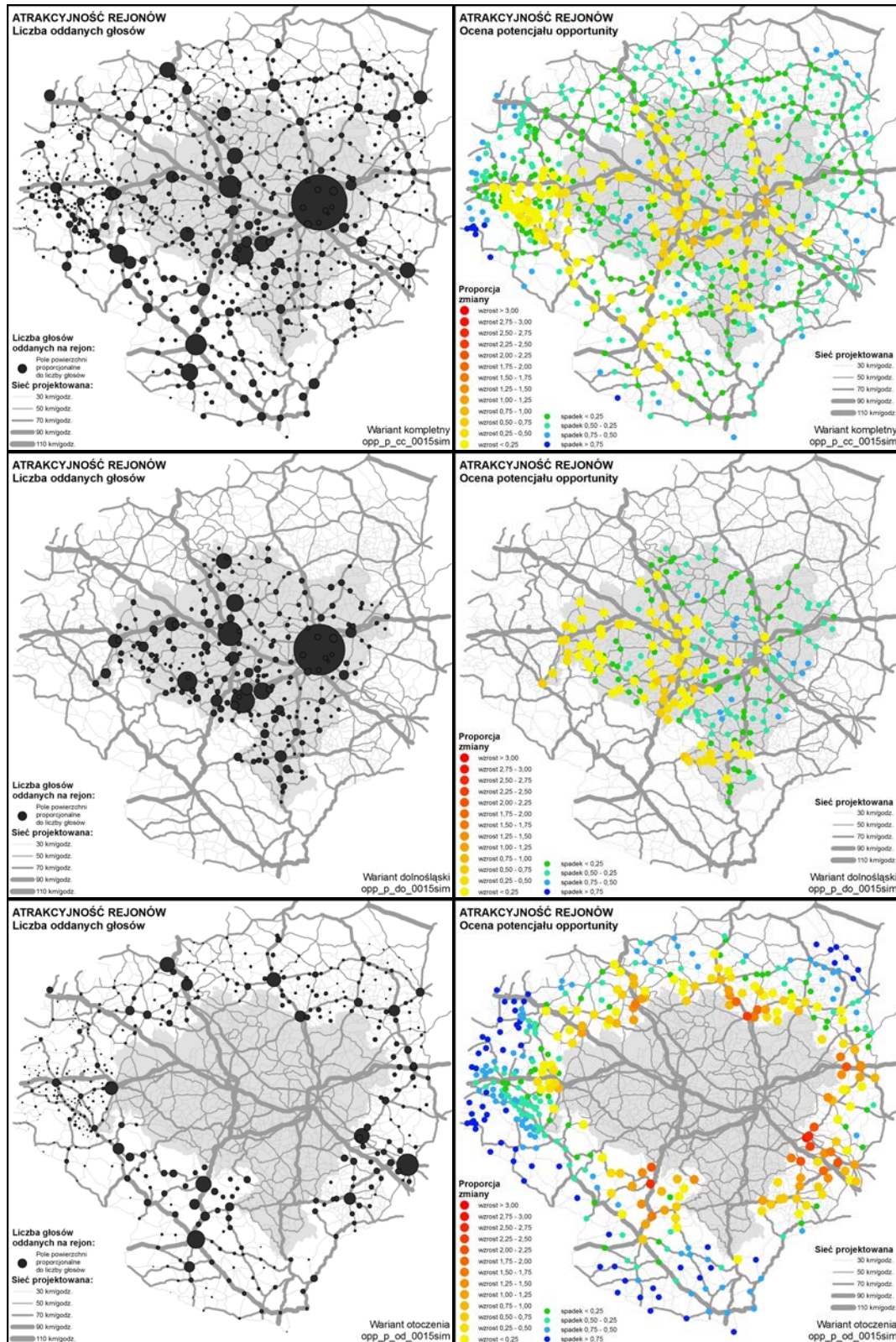
cecha planów selekcyjno-wiązkowych kreślonych dla wariantów prostoliniowych wpływa na ocenę porównawczą pozostałych modelowań.

Materiałem pomocniczym do oceny planów selekcyjno-wiązkowych są obrazy różnic pomiędzy poszczególnymi wariantami. Ze względu na cechy przemieszczeń w sieciach prostoliniowych zakres ich porównania z sieciami komunikacyjnymi jest niekiedy ograniczony, co w szczególności dotyczy nieprzystawalności wyników obserwowanych w południowo-wschodnim sąsiedztwie Wrocławia, tam bowiem przebiegają najkrótsze powiązania pomiędzy Wrocławiem a licznymi dużymi zachodnimi rejonami. Duży potencjał interpretacyjny niosą jednak ze sobą ilustracje porównawcze wariantów obu sieci komunikacyjnych. Należy także zaznaczyć, że ze względu na konturowy charakter analizy rezultaty porównań notowane na skraju układu nie podlegają ocenie. Legendy map porównawczych także są jednorodne, przy czym wartości proporcji zmian nie przekraczają w większości przypadków jedynek (odpowiednik wzrostu lub spadku o 100%).

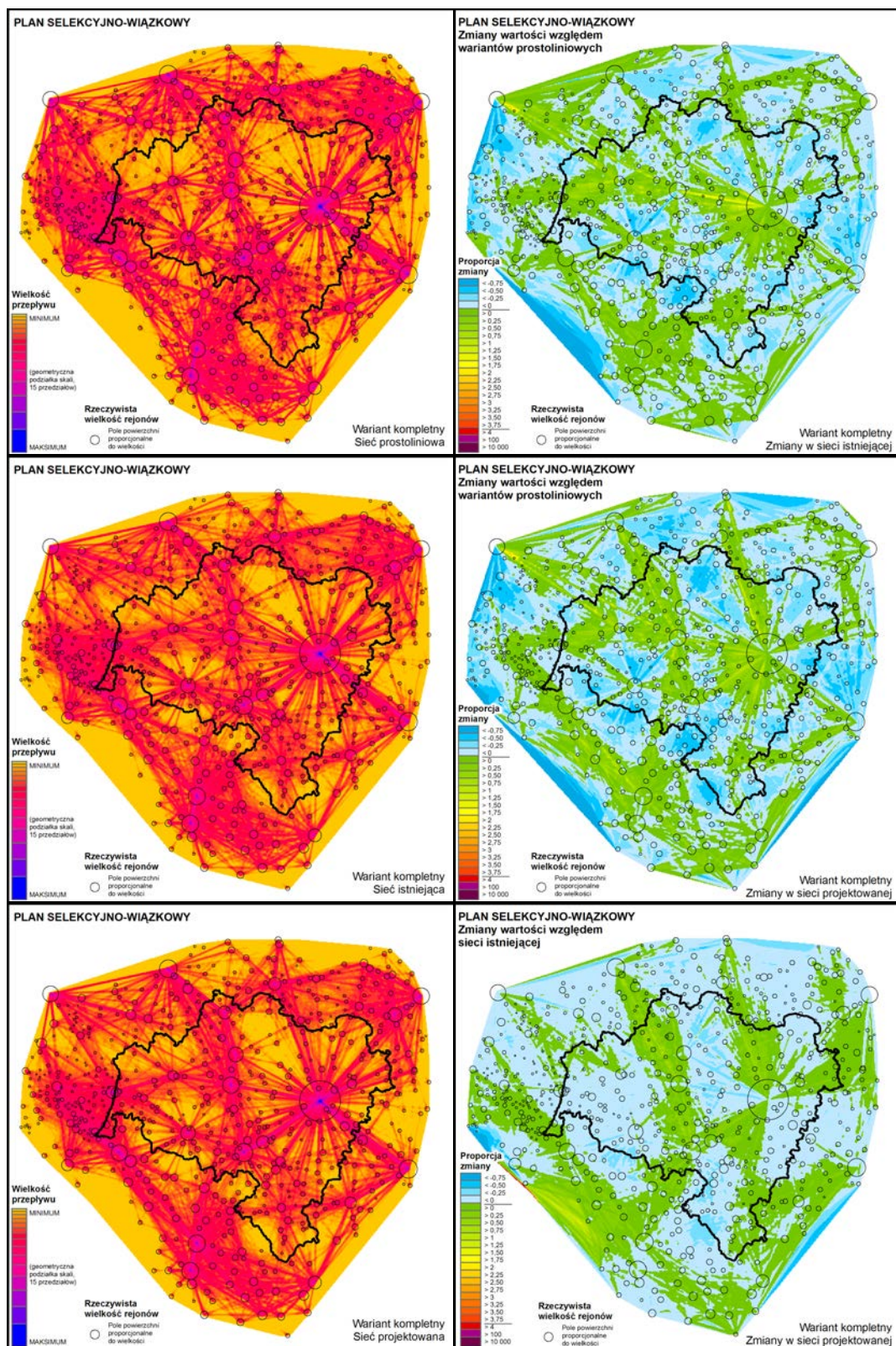




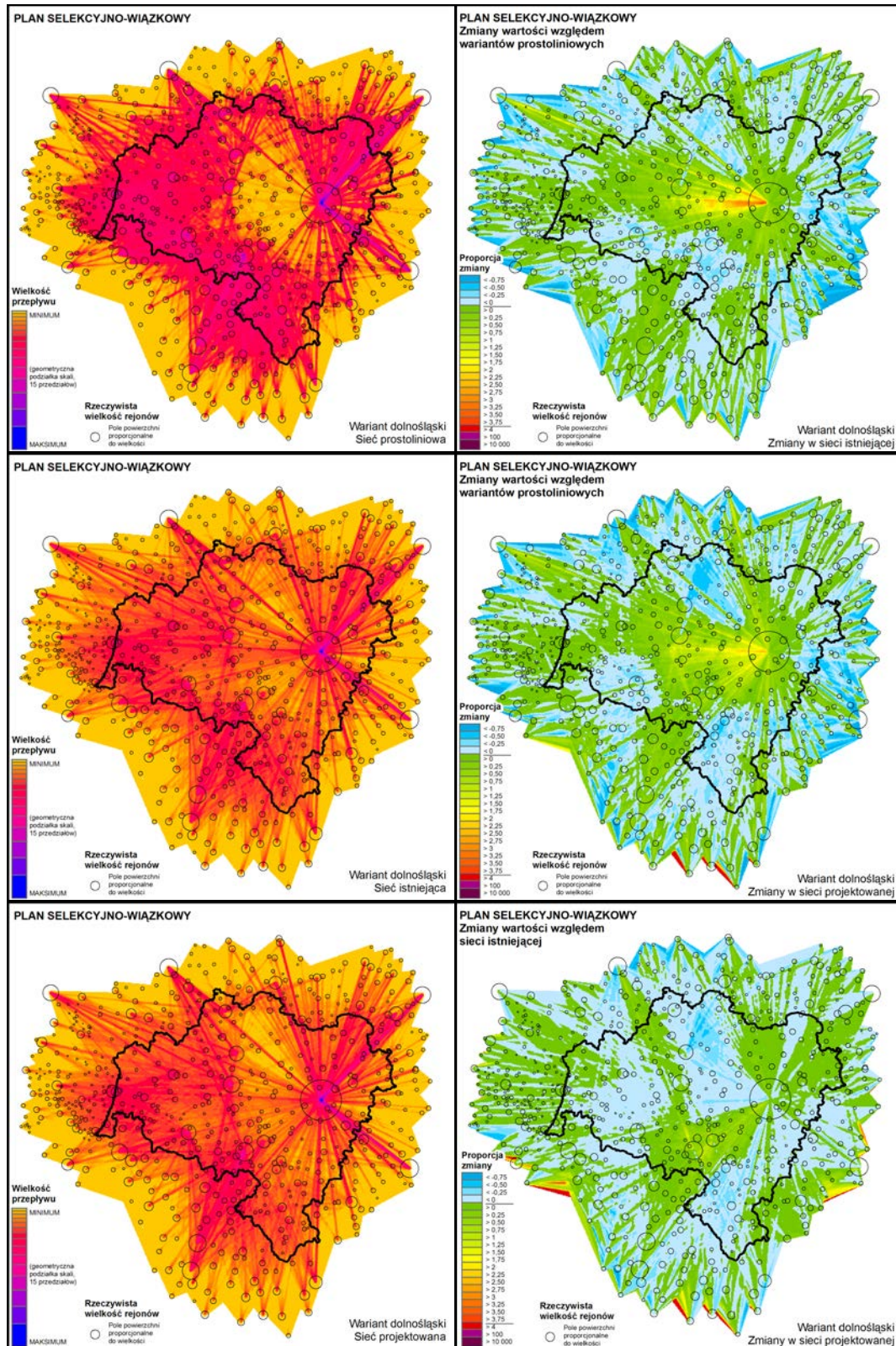
Ryc. 6. Ocena atrakcyjności rejonów – liczba oddanych głosów oraz ocena potencjału opportunity w trzech typach relacji Dolnego Śląska i otoczenia w sieci istniejącej



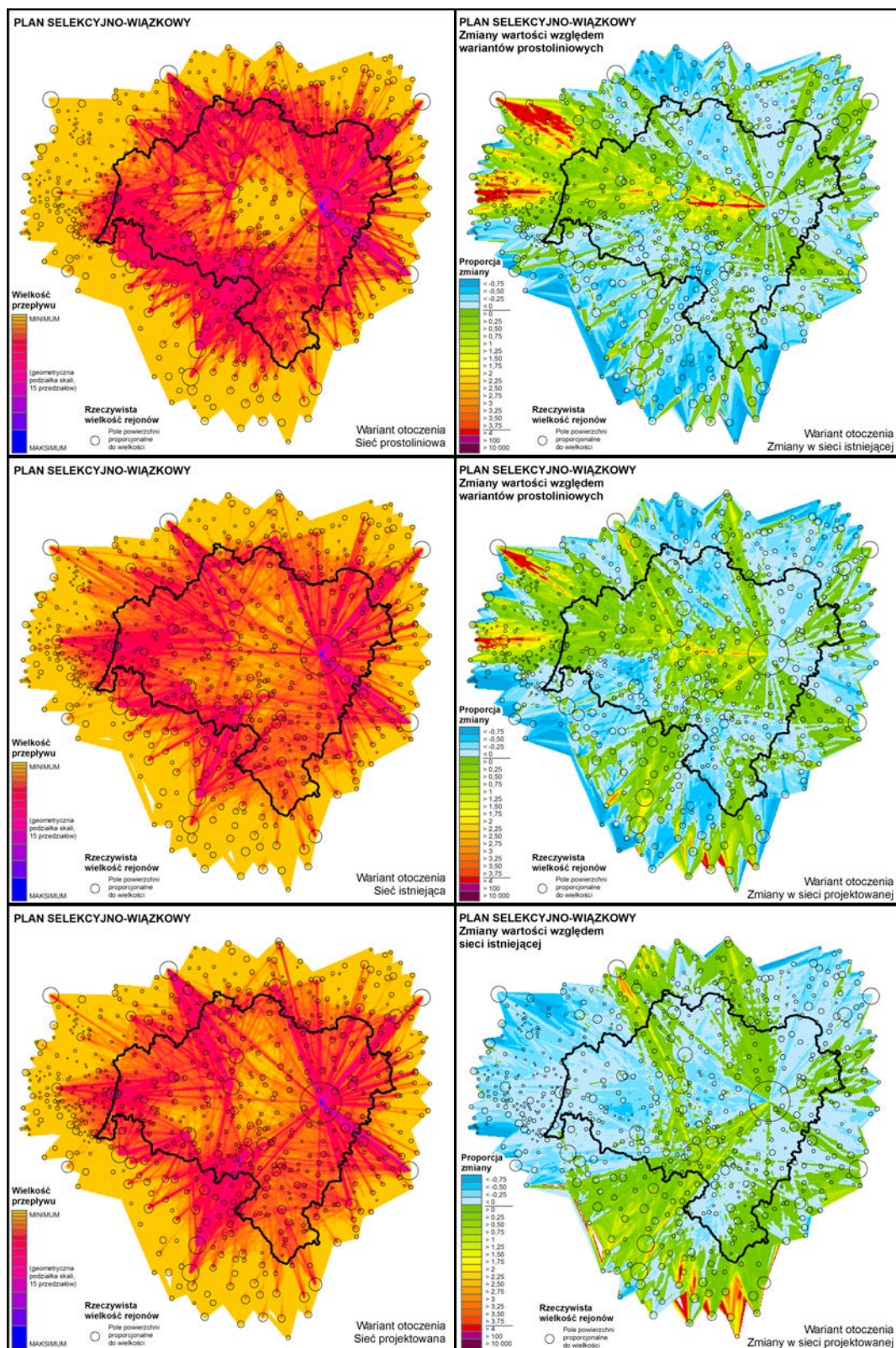
Ryc. 7. Ocena atrakcyjności rejonów – liczba oddanych głosów oraz ocena potencjału opportunity w trzech typach relacji Dolnego Śląska i otoczenia w sieci projektowanej



Ryc. 8. Plany selekcyjno wiązkowe i analiza różnicowa planów w wariantach kompletnych, w trzech typach sieci



Ryc. 9. Plany selekcyjno wiązkowe i analiza różnicowa planów w wariantach dolnośląskich, w trzech typach sieci



Ryc. 10. Plany selekcyjno wiązkowe i analiza różnicowa planów w wariantach otoczenia, w trzech typach sieci

## 2.4. Wnioski z analiz

Interpretacja wyników symulacji wymaga określonych założeń. Jednym z ważniejszych jest założenie co do sposobu oceny relacji pomiędzy wynikami modelowań. Prowadząc ogólne oceny potencjału rejonów przyjęto, że rezultaty, jakie niesie analiza sieci projektowanej należy nałożyć na wyniki dla sieci istniejącej. Ten sposób interpretacji pozwala uznać, że rejonny dotąd atrakcyjne nadal takimi pozostają, choć poziom ich atrakcyjności obniża się względem rejonów wskazywanych w sieci projektowanej. Z kolei te spośród rejonów, które utrzymują atrakcyjność w obu typach sieci, wraz z modernizacją układu komunikacyjnego uzyskują dodatkowe szanse. Rzadkie są przypadki, gdy projektowana sieć przyznaje wysoki potencjał rejonom dotąd nie notowanym, jak stało się w przypadku Głogowa i Złotego Stoku w wariacie kompletnym lub Kobierzyc i Wiszni Małej w wariacie dolnośląskim<sup>2</sup>. Są one świadectwem korzyści płynących z modernizacji sieci.

Oceny spójności regionu dolnośląskiego prowadzono na podstawie przede wszystkim wyników modelowań dla wariantów kompletnych, gdy uwzględniane są wzajemne wpływy rejonów dolnośląskich i otoczenia. Poczynione obserwacje, uzupełnione o wyniki obliczeń pozostałych wariantów dolnośląskich i otoczenia, stanowiły bazę wnioskowania w zakresie spójności makroregionalnej.

### 2.4.1. Spójność struktury Dolnego Śląska

#### a. Stabilny układ obszarów podwyższonej i obniżonej atrakcyjności

W sieci istniejącej i projektowanej układ podwyższonej atrakcyjności rejonów dolnośląskich jest podobny i obejmuje obszar bliski trójkątowi rozciągniętemu wzdłuż osi korytarza autostrady A4 i na południe od niej. Krańce obszaru stanowią strefy nowogrodzka i legnicka, wrocławska oraz kamiennogórska. W sieci projektowanej obszar ten uzyskuje dodatkowe wzmocnienie wzdłuż osi Wrocław-Wałbrzych i w Świebodzicach.

Wyodrębnienie tego obszaru wynika nie tylko z jego centralnego położenia w badanym układzie, chociaż poszerzenie granic otoczenia dalej na wschód

---

<sup>2</sup> Ten przypadek przywołuje wyniki badań symulacyjnych przeprowadzonych przez M. Mlek i W. Zipsera dla obszaru metropolitalnego Wrocławia, gdy interesującą cechą układu metropolitalnego okazała się tendencja do kształtowania się, symetrycznej względem węzła południowego, koncentracji na północnych obrzeżach Wrocławia (Mlek i Zipsler 2007).

najprawdopodobniej faworyzowałoby tereny bliższe stolicy województwa. Zauważmy jednak, że obszar ten już w sieci istniejącej ma charakter węzłowy wiążąc ze sobą najważniejsze szlaki ponadregionalne, a układ projektowany z planowaną trasą praską dodatkowo utwierdza jego potencjał lokalizacyjny. Rozciągnięcie strefy na południe aż po Kamienną Górę ma związek z niewielką liczbą powiązań sudeckich z Czechami.

Obok centralnej strefy podwyższonej atrakcyjności wymienić można także pasma podwyższonej atrakcyjności związane z najważniejszymi szlakami ponadregionalnymi. Wyraźnie zaznaczają się kierunki drezdeński, zielonogórski, poznański, katowicki oraz praski (obecna DK8). Ostatni z wymienionych ulega osłabieniu w związku z przeniesieniem szlaku praskiego dalej na zachód, czego nie rekompensuje poprawa powiązania z Brnem i Wiedniem. Atrakcyjność rejonów na kierunku warszawskim jest stosunkowo niska, co wiązać należy z konkurencją Wrocławia oraz niskim potencjałem ludnościowym rejonów w sąsiedztwie. Podobna sytuacja dotyczy kierunku berlińskiego, przy czym w tym przypadku znaczenie ma ponadto brak rejonów zlokalizowanych w granicach województwa dolnośląskiego.

Układ strefy centralnej i pasm podwyższonej atrakcyjności skutkuje zarazem utrzymywaniem się stref o obniżonej atrakcyjności, przy czym poprawa parametrów sieci nie zmienia sytuacji. Wyraźne niedoskonałości lokalizacyjne cechują strefę położoną pomiędzy trasami zielonogórską i poznańską. W sieci istniejącej wiąże się to między innymi z brakami przepraw na Odrze, jednak poprawa tych powiązań nie zmienia ocen potencjału w tej strefie. Wagę mają w tym przypadku główne korytarze komunikacyjne, przebiegające po jej obrzeżach. Kolejna strefa obniżonej atrakcyjności lokuje się w widłach trasy poznańskiej i warszawskiej, co ma związek z dość rzadkim układem sieci komunikacyjnej, nielicznymi rejonami i niewielkimi ich rozmiarami.

Na południu wyróżnić należy obszar pomiędzy trasą drezdeńską i nową trasą praską, gdzie w sieci projektowanej dodatkowo obniża się ocena Jeleniej Góry. W tym przypadku nawet obecność tego dużego miasta oraz jego połączenie z Czechami (DK3) nie są wystarczającymi atutami pozwalającymi na uzyskanie stabilnej wysokiej oceny, szczególnie wobec bliskiego sąsiedztwa atrakcyjnego obszaru pogranicza czesko-niemieckiego.

Dalej na południu lokują się dwie obrzeżnie położone strefy obniżonej atrakcyjności związane z Kotliną Kłodzką, której szczególne topograficzne położenie ogranicza relacje z sąsiedztwem. Strefa noworudzka lokuje się pomiędzy szlakami DK5 i DK8, a w wersji projektowanej drogami praską i wiedeńską. Analiza planów selekcyjno-wiązkowych wskazuje na jej dobre położenie, bowiem tu właśnie w wariantach obliczanych dla układu prostoliniowych połączeń krzyżuje się wiele najkrótszych tras niosących duże ładunki przemieszczeń. Bariera topograficzna Gór Kamiennych i Sowich zniekształca silnie przebieg optymalnych, najkrótszych tras co powoduje, że przepływy pomiędzy strefą wałbrzyską a Kotliną Kłodzką są zdecydowanie słabsze, niż mogłyby być w sprzyjających warunkach komunikacyjnych. Na południowym i wschodnim obrzeżu Kotliny Kłodzkiej lokuje się druga strefa obniżonej atrakcyjności, a wyprowadzenie kierunku praskiego na zachód nie polepsza jej notowań. Znaczenie ma w tym przypadku także brak powiązań w strefie Jesenika i niski potencjał ludnościowy obszaru.

Poza wymienionymi pozostają strefy trasy berlińskiej i obszaru pomiędzy trasą warszawską i katowicką, gdzie mamy do czynienia z niskim zagęszczeniem sieci komunikacyjnej, małą liczbą rejonów i niskim zaludnieniem.

Wykorzystany mechanizm oceny atrakcyjności rejonów wskazuje na wagę ich dostępności komunikacyjnej wiążąc strefy i pasma o wysokiej atrakcyjności z przebiegiem głównych tras ponadregionalnych. Ponieważ modernizacja sieci nie zmienia zasadniczego układu tych powiązań, także układ stref o wysokiej i niskiej atrakcyjności pozostaje stabilny. Schemat atrakcyjności przestrzeni regionalnej całego Dolnego Śląska nie ulega więc zmianie, choć pozycja poszczególnych rejonów już tak.

b. Nierówne rozłożenie korzyści płynących z modernizacji sieci komunikacyjnej

Przestrzeń Dolnego Śląska można uznać za dość spójną, przy czym spójność ta rozumiana jest w tym przypadku jako niski poziom dysproporcji pomiędzy obszarami o różnych ocenach atrakcyjności mierzonej potencjałem opportunity. W wariantcie kompletnym w sieci istniejącej najwyższą proporcję wzrostu zanotowano we Wrocławiu 0.82249, natomiast najwyższą proporcję spadku w Stroniu Śląskim -0.52434, proporcja wzrostu wynosiła średnio 0.21765 (107 rejonów), zaś spadku -0.16868 (116 rejonów).



Wariant operujący siecią projektowaną przyniósł najwyższy przyrost w Świebodzicach 0.87871 (tuż za nimi lokował się Wrocław), zaś najwyższą proporcję spadku ponownie w Stroniu Śląskim -0.60000, wzrosty wynosiły średnio 0.25354 (93 rejony), a spadki -0.21358 (130 rejonów). Uśrednione proporcje zmian są w sieci projektowanej bardzo zbliżone, choć niesie ona większą rozpiętość wartości skrajnych. Projektowany układ komunikacyjny staje się więc czynnikiem poprawiającym spójność regionalną Dolnego Śląska.

Oczywiście pozostają w strukturze regionu obszary o obniżonej atrakcyjności, jednak są one stosunkowo niewielkie. O ile w sieci istniejącej pozostają 94 rejony odległych w linii prostej o więcej niż 25 kilometrów od dwóch najszybszych kategorii szlaków, w sieci projektowanej jest ich już tylko 14. Gorszy dostęp do szybkich szlaków w sieci istniejącej cechuje rejony położone, jak się należy domyślać w związku z równoleżnikowym biegiem korytarza A4, na południowych obrzeżach regionu oraz na północy pomiędzy trasami zielonogórską i warszawską. W sieci projektowanej 11 rejonów lokuje się w strefie pomiędzy Leśną, Wleniem i Szklarską Porębą, wykazaną w badaniach potencjału.

Wpływ modernizacji sieci na spójność regionalną możemy ocenić pod nieco innym kątem analizując plany selekcyjno-wiązkowe wariantów kompletnych. Analizy prowadzą do szczegółowych wniosków wskazujących na nierównomierne rozłożenie korzyści płynących z modernizacji układu komunikacyjnego. Pomijamy przy tym efekty związane z wpływem makroregionalnych powiązań Dolnego Śląska, które są omawiane w dalszej części opracowania.

Zasadniczymi elementami struktury regionu, diagnozowanymi na podstawie analizy planów selekcyjno-wiązkowych są: ciągi zagęszczeń powiązań wiodące wzdłuż głównego paneuropejskiego korytarza wschód-zachód (oś tras A4 i berlińskiej), wzdłuż osi północ-południe od LGOMu po strefę wałbrzyską, znajdującej swoją kontynuację w obszarze kłodzkim, oraz układ promienistych relacji Wrocławia z Opolem, Wałbrzychem, Kaliszem, Leszmem i z innymi licznymi ośrodkami. Układ ten dopełnia oś podsudecka, rozciągnięta pomiędzy Zgorzelcem, Jelenią Górą i Wałbrzychem, gdzie wplata się w oś południkową.

Porównanie gęstości przepływów realizowanych w sieci istniejącej i projektowanej wskazuje na umocnienie osi południkowej, która znajduje kontynuację już nie tylko w

Kotlinie Kłodzkiej, ale także po stronie czeskiej łącząc się z gęstym obszarem powiązań w strefie pomiędzy Hradcem Kralove, Pardubicami i Sumperkiem. Zaznacza się także zagęszczenie relacji prowadzonych zmodernizowanymi szlakami z Wrocławia na północ w kierunku Leszna oraz na południowy-zachód w kierunku Wałbrzycha.

O ile jednak dochodzi do zwiększenia spójności, ocenianej według poprawy gęstości powiązań, w okolicach stolicy Dolnego Śląska i w osi południkowej, a więc na obszarach na których nastąpiła zdecydowana poprawa jakości szlaków komunikacyjnych, poza tak korzystnym oddziaływaniem pozostaje strefa zachodnia regionu. Przy analizach pomocne są w tej sytuacji porównania planów selekcyjno-wiązkowych rysowanych dla układu sieci prostoliniowej z planami dla sieci istniejącej i projektowanej.

Bardzo silnie uwidacznia się brak dogodnych powiązań Jeleniej Góry z Bolesławcem i Legnicą. Ani sieć istniejąca, ani projektowana, nie pozwalają na uzyskanie wielkości przepływów analogicznych do notowanych w sieci najkrótszych powiązań. Sieć projektowana, przez modernizację osi południkowej poprawia nieco relacje Jeleniej Góry z Legnicą, natomiast kierunek bolesławiecki nie znajduje odpowiedniego wsparcia w modernizacji sieci.

Nieco inną strefą, w której poprawa warunków komunikacyjnych nie wpływa znacząco na relacje przestrzenne rejonów dolnośląskich, jest obszar wokół Góry. Ten niezbyt duży ośrodek czerpać może korzyści z sąsiedztwa osi LGOM, co ułatwia znacznie wprowadzenie nowych przepraw na Odrze. Potwierdzają to ilustracje planów selekcyjno-wiązkowych. Plany te wskazują jednak także, że miasto to silniej niż w relacje dolnośląskie, poza powiązaniem z Głogowem, uwikłane jest w związki z rejonami otoczenia, w szczególności w kierunku Leszna i Rawicza. Modernizacja powiązań polegająca na przekroczeniu bariery odrzańskiej nie wpływa zasadniczo na zwrot kierunku przemieszczeń w okolicach Góry. Wskazuje to na silną zewnętrzną proveniencję ewentualnego wzrostu ocen atrakcyjności miasta, co wykracza poza wątek analiz spójności regionalnej Dolnego Śląska.

Przedstawione wyżej analizy wykazują więc korzystny wpływ modernizacji sieci na wzrost spójności regionu dolnośląskiego, przy czym szczegółowe rozpoznanie wskazuje na kumulację owych korzyści we wschodniej części regionu, gdzie dochodzi do zdecydowanej

poprawy warunków komunikacyjnych. W strefie zachodniej regionu dolnośląskiego tkwi potencjał relacji pomiędzy większymi ośrodkami, który w sieci istniejącej, a także projektowanej, nie znajduje odpowiednio dobrych dróg do realizacji. W szczególności sugerowane na podstawie wyników symulacji ułatwienie powiązania Bolesławca z Jelenią Górą może przyczynić się do poprawy atrakcyjności strefy w okolicach Lwówka Śląskiego, Lubomierza i Wlenia.

Modelowania wskazują także, że budowa nowych przepraw na Odrze pomiędzy Wrocławiem i Głogowem nie wpłynie w radykalny sposób na poprawę atrakcyjności rejonów pomiędzy trasą zielonogorską i poznańską. O ile jednak inwestycje te nie mają, w świetle modelowań, dużego znaczenia dla kształtowania atrakcyjności rejonów w skali regionalnej i makroregionalnej, niewątpliwie w ogromnym stopniu wpłyną na lokalne relacje.

Obszar Kotliny Kłodzkiej podlega silnym zmianom związanym z modernizacją sieci, przy czym wiele uwarunkowań tych efektów wykracza poza rozważania spójności regionalnej, a powiązane jest z relacjami sąsiedzkimi czesko-polskimi.

#### **2.4.2. Spójność makroregionalna**

##### **a. Waga sąsiedztwa czeskiego i niemieckiego jako źródło regionalnych korzyści**

Zarówno modelowania potencjału opportunity realizowane w wariantach kompletnym, jak i dolnośląskim wskazują na wysoką atrakcyjność zachodnich i południowych terenów przygranicznych. Warianty kompletne w obu typach sieci przynoszą wysokie oceny w strefie pogranicza trzech państw rozciągającej się od Bautzen po Bolesławiec oraz Liberec i Turnov. Zaznacza się także wysoka atrakcyjność strefy wokół Hradca Kralove i Pardubic powiązanej, zależnie od wariantu sieci, z Kotliną Kłodzką lub strefą kamiennogorską. Wysokie oceny atrakcyjności przygranicznych rejonów dolnośląskich są także notowane w wariantach wykazujących preferencje rejonów otoczenia (warianty dolnośląskie). Dopiero oceny atrakcyjności sąsiedztwa Dolnego Śląska (warianty otoczenia) wykazują wpływ Wrocławia sprzyjający wysokim notowaniom rejonów północno-wschodnich. Atrakcyjność czeskiego i niemieckiego sąsiedztwa opiera się więc nie na relacjach z Wrocławiem, ale przede wszystkim na lokalnym potencjale.

Jak wykazują analizy potencjału opportunity występuje dość duża różnica w relacjach pomiędzy Dolnym Śląskiem a jego otoczeniem. O ile czeskie i niemieckie rejony wskazują jako atrakcyjne liczne rejony pogranicza dolnośląskiego, o tyle w relacji odwrotnej następuje wyraźne opowiedzenie się za najlepiej dostępnymi obszarami sąsiedztwa. Wynika stąd wysoka ocena obszaru wylotów różnych wersji tras praskich, a więc strefy Hradca Kralove, a także niemieckich rejonów położonych u wylotu dróg A4 i berlińskiej.

Duży wpływ na wyniki analiz ma podwyższona gęstość zaludnienia na pograniczu czesko-niemiecko-polskim oraz w okolicach Hradca Kralove i Pardubic. W czeskich dokumentach planistycznych (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*) obie wymienione strefy wchodzi w skład obszarów rozwoju (OB7 wokół Liberca oraz OB4 związany z Hradcem Kralove i Pardubicami), dysponujących wysokim potencjałem ludnościowym i funkcjonalnym oraz dogodnie zlokalizowanych w sieci szlaków krajowych i europejskich. Po stronie polskiej podwyższona gęstość zaludnienia cechuje strefę wałbrzysko-świdnicką i w nieco mniejszym stopniu strefę jeleniogórską.

W powiązaniach makroregionalnych Dolnego Śląska dużą rolę odgrywa więc sąsiedztwo czeskie i niemieckie, kształtując obraz atrakcyjności rejonów przygranicznych zdecydowanie korzystniejszy, niż na północno-wschodnich krańcach regionu. Związane jest to oczywiście z układem przestrzennym badanej struktury, co wywołuje właśnie w tej części województwa kumulację korzyści związanych z sąsiedztwem transgranicznym.

#### b. Współpraca karkonoska szansą dla obszaru jeleniogórskiego

Znamienne jest słabe, w stosunku do notowanych w sąsiedztwie, oddziaływanie transgraniczne pomiędzy obszarem jeleniogórskim a Czechami, oparte głównie na powiązaniu przez Szklarską Porębę (DK3). W modelowaniach wariantów kompletnych okolice Jeleniej Góry okazują się jedną ze stref o obniżonej atrakcyjności, warianty dolnośląskie także przynoszą temu obszarowi słabe oceny i to niezależnie od jakości sieci komunikacyjnej, co wskazuje na przewagę lokalnych oddziaływań. Analizy planów selekcyjno-wiązkowych wskazują ponadto, że głównym źródłem atrakcyjności Jeleniej Góry i rejonów przygranicznych położonych wzdłuż DK3 jest sąsiedztwo obszaru libereckiego. Pomiędzy tym obszarem a Hradcem Kralove rozciągają się tereny słabiej zaludnione, które w

modelowaniu w małym stopniu wpływają na poprawę ocen okolic Jeleniej Góry, same będąc zarazem atrakcyjnymi dla sąsiedztwa polskiego, co jest jednak głównie echem oddziaływań tras praskich.

Należy podkreślić, że prowadzone analizy bazują na potencjale ludnościowym rejonów. Poza diagnozowanymi na tej podstawie ocenami atrakcyjności pozostają preferencje innych osób czasowo użytkujących przestrzeń, w tym przypadku głównie turystów. Oceny atrakcyjności górskich obszarów przygranicznych w kontekście relacji turystycznych nakładają się na noty wynikające z gospodarczych i społecznych powiązań pomiędzy mieszkańcami obu krajów. Intensywnie zagospodarowane i wykorzystywane obszary turystyczne podnoszą potencjał rejonów w swoim sąsiedztwie.

Strefa pomiędzy Libercem a Hradcem Kralove w dokumentach czeskich (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*) wskazywana jest jako obszar specyficzny Krkonoše–Jizerské hory (SOB7). Jego rozwój wymaga wyważenia relacji pomiędzy ochroną wartości przyrodniczych a ich, dziś już nadmiernym, wykorzystaniem turystycznym, przy czym podkreśla się potrzebę kompleksowości transgranicznych działań w strefie karkonoskiej, w tym w Kotlinie Jeleniogórskiej, a także polepszenia układu dostępności również w relacjach transgranicznych. Ponieważ obszar ten traktuje się jako jeden z najbardziej atrakcyjnych regionów turystycznych w Republice Czeskiej, potrzeba kompleksowości czesko-polskich działań w zakresie rozwoju turystyki i powiązań komunikacyjnych może przynieść korzyści strefie jeleniogórskiej.

c. Strefa transgraniczna trzech państw i potrzeba wykorzystania potencjału obszaru libereckiego

Jak wynika z analiz atrakcyjności w wariantach kompletnych, wysokie oceny dotyczą strefy transgranicznej trzech państw, rozciągającej się od Bautzen po Bolesławiec oraz Liberec i Turnov. Oceny planów selekcyjno-wiązkowych wskazują na wysoki potencjał tkwiący w tej strefie, co wynika między innymi z podwyższonej gęstości zaludnienia po stronie niemieckiej oraz na obszarze libereckim. Sąsiedztwo to bardzo silnie wpływa na wysokie oceny atrakcyjności rejonów na zachodnich krańcach Dolnego Śląska, sięgając w głąb regionu aż do Lubomierza. Odwrotna relacja, a więc ocena atrakcyjności otoczenia

wskazuje na dominację kierunku drezdeńskiego, co świadczy o „zachodnim” źródle atrakcyjności rejonów dolnośląskich. Pośrednio obserwacje te dowodzą obniżonej atrakcyjności rejonów czeskich w strefie Liberca oraz polskich w strefie Gryfowa Śląskiego i Jeleniej Góry, która wynika przede wszystkim z ich słabego powiązania komunikacyjnego. Bardzo dobitnie wykazują to także obserwacje planów selekcyjno-wiązkowych, a w szczególności porównania potencjalnej siły powiązań pomiędzy tymi strefami w sieci prostoliniowej a obserwowanymi w sieci istniejącej lub projektowanej. Każda z map różnicowych, niezależnie od kierunku badanej relacji (warianty kompletne, dolnośląskie czy otoczenia) wykazuje na tym kierunku ogromne braki przepływów w stosunku do potencjalnie możliwych. Ponadto mapy porównawcze wariantów obliczeń na sieciach istniejącej i projektowanej świadczą o braku planowanych działań modernizujących sieci powiązań, które mogłyby zmienić tą niekorzystną sytuację.

O ile więc, dzięki trasie A4 potencjał ludnościowy tkwiący w niemieckim sąsiedztwie korzystnie wpływa na atrakcyjność zachodniej części regionu, gęsto zaludniona strefa wokół Liberca i Trutnova pozostaje na uboczu powiązań dolnośląskich zwracając się głównie ku relacjom przez Zagłębie Turoszowskie. Wydaje się, że Dolny Śląsk w zbyt małym stopniu wykorzystuje to atrakcyjne sąsiedztwo, a płynące z niego korzyści mogłyby zasilić obszar o obniżonej atrakcyjności położony na zachód od Jeleniej Góry. Z punktu widzenia przyjętej metody analizy kluczowe znaczenie ma w tym przypadku realizacja dogodnych powiązań komunikacyjnych efektywniej wiążących strefę pogranicza trzech państw, a przede wszystkim obszar liberecki z okolicami Gryfowa Śląskiego, Lubomierza i obszarem jeleniogórskim. Ze względów topograficznych i przyrodniczych w grę wchodzi poprawa relacji komunikacyjnych w pasie pomiędzy Szklarską Porębą a Zawidowem. Konsekwentna poprawa relacji makroregionalnych w tej części obszaru sprzyja także rozważeniu poprawy powiązań z Niemcami przez Nysę Łużycką pomiędzy Zittau i Zgorzelcem.

#### d. Przeciwdziałanie peryferyzacji Kotliny Kłodzkiej

O ile zasadniczy układ atrakcyjności regionu jest stosunkowo stabilny, przeniesienie szlaku praskiego na zachód i pokonanie bariery sudeckiej na wysokości Lubawki nie pozostaje bez wpływu na sytuację w Kotlinie Kłodzkiej. Stanowi ona silnie peryferyjny obszar

o nienajlepszych powiązaniach komunikacyjnych z otoczeniem oraz o stosunkowo słabym potencjale ludnościowym własnym, jak i otoczenia. Czeskie dokumenty planistyczne uznają obszar Jeseníky – Králický Sněžník za obszar specyficzny (szczególny, problemowy) (SOB3) wskazując na jego wysoki przyrodniczy potencjał i zarazem braki infrastrukturalne wymagające działań m.in. w zakresie lepszych powiązań transgranicznych z Kłodzkiem (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*). Obserwacje ocen atrakcyjności wskazują na istnienie stref obniżonego potencjału w okolicach Nowej Rudy oraz na południowym i wschodnim skraju Kotliny Kłodzkiej.

Poprowadzenie szlaku praskiego nową drogą jest bardzo efektywne z punktu widzenia funkcjonowania sieci, natomiast wpływa konkurencyjnie na oceny rejonów położonych na przygranicznym odcinku DK8. W wariantcie kompletnym rejonu te już się nie pojawiają, zaś w wariantcie dolnośląskim nieco tracą na atrakcyjności. Konkurencyjne oddziaływanie nowej trasy praskiej zaznacza się więc, chociaż jest, w świetle modelowań, niewielkie.

Niskiej atrakcyjności rejonów w strefie noworudzkiej i na obrzeżach Kotliny Kłodzkiej nie rekompensuje polepszenie powiązania wiedeńskiego, wysokie oceny atrakcyjności w wariantcie kompletnym dotyczą Kłodzka nie sięgając dalej na południe. Korzystny efekt przynosi polepszenie powiązania Kłodzka z Nysą i dalej z Opolem, podnosząc atrakcyjność Złotego Stoku, co nie ma jednak wpływu na poprawę ocen południowych rejonów.

Ponadto czeskie dokumenty planistyczne (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*), ze względu na potrzebę poprawy sytuacji w obszarze Jeseníky – Králický Sněžník (SOB3) proponują przeprowadzenie trasy S1 wiążącej Mohelnice, Mikulovice i Głuchołazy. Jeśli Kotlina Kłodzka pozostanie, jak dziś, słabo powiązana ze strefą Jesenika, dodatkowy ciąg komunikacyjny S1 może wywołać efekty niekorzystne z punktu widzenia jej atrakcyjności.

Pewną drogą umocnienia atrakcyjności Kotliny Kłodzkiej jest jej lepsze powiązanie z obszarem wałbrzyskim. Obecne połączenia, wiodące przez Nową Rudę i Głuszycę są bardzo nieefektywne, co znacznie ogranicza potencjalnie wysokie możliwości przepływów, o czym świadczą plany selekcyjno-wiązkowe kreślone dla sieci najkrótszych połączeń. Alternatywą

dla tego połączenia komunikacyjnego mogłoby być wykorzystanie istniejącego już szlaku wiodącego z Wałbrzycha przez Mieroszów, Broumow i Radków do Kłodzka. Przy odpowiednich parametrach technicznych trasy takie rozwiązanie mogłoby korzystnie wpłynąć na atrakcyjność strefy noworudzkiej, a tym samym Kotliny Kłodzkiej.

Uwzględniając przyjęte założenie nakładania się ocen prowadzonych w sieci istniejącej i projektowanej można przyjąć, że dawny przebieg drogi praskiej nadal będzie korzystnie wpływać na oceny atrakcyjności rejonów ulokowanych wzdłuż DK8. Modernizacja innych elementów sieci na tym obszarze w niewielkim jednak stopniu wpłynie na poprawę ocen strefy noworudzkiej i południowej części Kotliny Kłodzkiej. Kształtuje to dość znaczny obszar na którym mogą się kumulować efekty związane z peryferyjnym położeniem, w sensie topograficznym, administracyjnym i komunikacyjnym.

- e. Wykorzystanie potencjału tkwiącego w sąsiedztwie strefy Hradca Kralove i Pardubic

Strefa Hradca Kralove i Pardubic, akcentowana w dokumentach czeskich jako obszar rozwoju OB4 (*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*) cechuje wysoka, w stosunku do sąsiedztwa, gęstość zaludnienia i bardzo atrakcyjne położenie na szlaku wschód-zachód alternatywnym dla czeskiego powiązania autostradowego D1 wiodącego przez Pragę i Brno. Tu krzyżują się drogi w kierunku Liberca, Pragi i Olomouca, a w przypadku powiązań transgranicznych także Wałbrzycha i Kotliny Kłodzkiej. Analizy potencjału opportunity wskazują wysoką atrakcyjność tej strefy w relacjach makroregionalnych (warianty kompletne) oraz jej duży wpływ na wysokie notowania rejonów stref wałbrzyskiej i kłodzkiej. Badanie ocen atrakcyjności otoczenia względem rejonów dolnośląskich lokuje ten kierunek w grupie najlepiej notowanych, czemu dodatkowo służy wprowadzenie nowego powiązania praskiego.

Wspomniany wcześniej dolnośląski układ południkowej osi zagęszczenia powiązań, wyraźnie widoczny w planie selekcyjno-wiązkowym kreślonym dla wariantu kompletne w sieci powiązań prostoliniowych, znajduje w obszarze Hradca Kralove i Pardubic swoją naturalną kontynuację, bazującą na powiązaniu obszarów o podwyższonym potencjale ludnościowym. Porównanie planów selekcyjno-wiązkowych sieci istniejącej i projektowanej



w wariancie kompletnym wyraźnie rozciąga pasmo powiększonych gęstości przepływów od Zielonej Góry po Hradec Kralove. Obecne połączenie przez Lubawkę pozwala sąsiedztwu czeskiemu na mało efektywną penetrację przestrzeni Dolnego Śląska na tym kierunku, dopiero wprowadzenie nowego powiązania praskiego wydatnie zwiększa możliwości przepływów. Co więcej, nasilają się przy tym także powiązania z Wrocławiem, przy czym przybierają one na sile w relacji ukierunkowanej na ocenę atrakcyjności otoczenia. Strefa Hradca Kralove i Pardubic staje się więc atrakcyjnym partnerem kontaktów pochodzących nie tylko ze strefy wałbrzyskiej, ale także stolicy Dolnego Śląska.

Wprowadzenie nowego szlaku praskiego zwiększa atrakcyjność rejonów położonych wzdłuż niego, przy czym w pewnym stopniu osłabia pozycję rejonów w zachodniej części Kotliny Kłodzkiej. Strefa ta nadal jest atrakcyjna z punktu widzenia czeskiego sąsiedztwa, chociaż otrzymuje słabsze oceny niż konkurencyjny ciąg praski, natomiast w odwrotnej relacji (warianty otoczenia) na znaczeniu wyraźnie zyskuje właśnie alternatywne nowe powiązanie w miejsce obecnego szlaku DK8. Rozłożenie powiązań Dolnego Śląska ze strefą Hradec Kralove i Pardubice na dwa ciągi komunikacyjne zdecydowanie korzystnie wpłynie na obszar wałbrzyski, natomiast wpływ tej inwestycji na Kotlinę Kłodzką jest konkurencyjny, choć, jak sugerują wyniki modelowań, nieznaczny. Z punktu widzenia powiązań makroregionalnych połączenie praskie przez Bramę Lubawską staje się najważniejszym przejściem otwierającym Czechy i Dolny Śląsk na wzajemne relacje.

f. Relacja Wrocławia i Opola – naturalnie ukształtowana struktura  
(makro)regionalna

Przy ocenie potencjału opportunity najlepsze notowania w modelowaniach atrakcyjności otoczenia w sieci istniejącej zyskuje kierunek opolski. Modernizacja sieci powiązań nie zmienia zasadniczo tej sytuacji, bowiem mowa tu o powiązaniu istniejącym korytarzem o znaczeniu paneuropejskim i dobrych parametrach technicznych (A4). Co ciekawe symulacje odwrotne, a więc ocena atrakcyjności rejonów dolnośląskich z punktu widzenia rejonów otoczenia (warianty dolnośląskie) nie wykazuje atrakcyjności kierunku opolskiego, a wysokie noty uzyskują dopiero rejony związane z Wrocławiem. Ma na to niewątpliwy wpływ konkurencja gęściej zaludnionych obszarów czeskich i niemieckich, a

także pozycja samego Wrocławia, przyjmującego rolę lidera w tej części regionu. Dopiero warianty kompletne wykazują atrakcyjność strefy od Wrocławia po Brzeg.

Poza silnym powiązaniem wzdłuż osi A4, wysoka atrakcyjność cechuje także rejony opolskie położone na południu województwa. Prawie wszystkie zyskują wysokie oceny atrakcyjności, mają też niewątpliwą wpływ na notowania rejonów kłodzkich i położonych dalej na północ, wzdłuż DK8. Z korzyścią dla słabo ocenianych rejonów pasma od Strzelina po Ziębice byłoby poprawienie jakości ich powiązań z obszarem nyskim, niosącym relatywnie duży potencjał ludnościowy.

Tak wysoka atrakcyjność sąsiedztwa opolskiego przyczynia się do potwierdzenia silnej zależności pomiędzy Dolnym Śląskiem a Opolszczyzną, co skutkuje uzasadnioną potrzebą ujmowania tych obszarów w ramach jednej naturalnie ukształtowanej struktury (makro)regionalnej.<sup>3</sup>

g. Jednostronność powiązań ze wschodnią wielkopolską

Analiza atrakcyjności rejonów w północno-wschodniej części Dolnego Śląska wskazuje wagę powiązań komunikacyjnych w kierunku Poznania i, w nieco mniejszym stopniu, Warszawy. Strefa pomiędzy Miliczem i Sycowem pozostaje jednak nisko oceniana, i to zarówno w kontekście powiązań kompletnych, jak i wpływu otoczenia. Z kolei analiza otoczenia wskazuje na wysoką atrakcyjność rejonów sąsiedztwa wielkopolskiego, akcentując rejony u wylotu wspomnianych tras, ale nie pomijając okolic Krotoszyna i Ostrowa Wielkopolskiego. Rejony otoczenia są więc bardzo atrakcyjne dla powiązań inicjowanych na Dolnym Śląsku, ale w relacji odwrotnej północno-wschodnia część regionu nie przyciąga uwagi rejonów wielkopolskiego sąsiedztwa. Ta dysproporcja ocen, zależnie od kierunku badanej relacji, ma silne uzasadnienie w poziomie zaludnienia i gęstości zagospodarowania tej części Dolnego Śląska i przyległego otoczenia.

Plany selekcyjno-wiązkowe rysowane dla wariantów kompletnych wskazują na silne zagęszczenie relacji w strefie sąsiedztwa wielkopolskiego, a w szczególności na obszarze pomiędzy Jarocinem, Krotoszynem, Ostrowem Wielkopolskim i Kaliszem. Miasta te znajdują

---

<sup>3</sup> W tym kontekście owocne mogłyby okazać się poszukiwania symulacyjne bazujące na poszerzonym, wschodnim otoczeniu (makro)regionu dolnośląsko-opolskiego, sięgającym co najmniej krańców województwa opolskiego.

we Wrocławiu atrakcyjny cel przemieszczeń, a kierunek kalisko-ostrowski jest atrakcyjny dla odwrotnych powiązań. Mapy wskazują także, że układ powiązań zdominowany jest przez relacje z Wrocławiem. Bardzo niewielkie przepływy następują pomiędzy północno-wschodnimi rejonami dolnośląskimi, które zorientowane są przede wszystkim na relacje z miastami wielkopolski lub Wrocławiem.

Ze względów przyrodniczych i topograficznych trudno uznać za zasadne prowadzenie nowego szlaku komunikacyjnego, choć najkrótsze powiązanie Wrocławia z Kaliszem wiedzie przez Twardogórę, a więc centrum obszaru o obniżonej atrakcyjności. Potencjał strefy wielkopolskiego sąsiedztwa jest jednak na tyle wysoki, że warto wspomóc jego powiązania z Wrocławiem poprzez polepszenie istniejących tras numer 15 (Wrocław, Milicz, Krotoszyn, i dalej Gniezno) oraz numer 25 (Oleśnica, Ostrów Wielkopolski i Kalisz). Powiązania te mają szansę wpłynąć na poprawę relacji otoczenia nie tylko z Wrocławiem, ale także z rejonami strefy milicko-sycowskiej.

#### h. Umocnienie powiązań z zachodnią wielkopolską

Strefa obniżonej atrakcyjności ulokowana pomiędzy południkową osią zagęszczenia przemieszczeń wzdłuż trasy zielonogórskiej a trasą poznańską, nie zyskuje na modernizacji sieci, pomimo realizacji dodatkowych przepraw odrzańskich. Jak wykazano w analizach struktury regionalnej, relacje Góry są bardzo silnie ukierunkowane ku sąsiedztwu wielkopolskiemu. Wskazuje to na niski, i niewystarczający w sieci projektowanej, poziom integracji Góry z przestrzenią Dolnego Śląska. Obniżona atrakcyjność Wińska dodatkowo uwarunkowana jest niskim potencjałem ludnościowym najbliższego otoczenia oraz konkurencyjnym oddziaływaniem Wrocławia.

Zarazem obecność osi południkowej oraz potencjał ludnościowy zachodniej wielkopolski mogą przyczynić się do poprawy niekorzystnej sytuacji w strefie wińsko-górowskiej.

Uzasadnione byłoby wykorzystanie istniejącej przeprawy w Ścinawie i modernizacja szlaku pomiędzy osią LGOM i Lubinem a Rawiczem, i dalej Poznaniem lub Kaliszem. Wzmocnienie tego szlaku może korzystnie wpłynąć na atrakcyjność okolic Wińska.

Według ocen planów selekcyjno-wiązkowych dość duże możliwości tkwią także w poprawie powiązań osi południkowej z Leszmem. Wchodzi tu w grę połączenie poprzez Głogów lub też sięgające dalej na południe, do Lubina. W tym ostatnim przypadku przejście przez nowe przeprawy odrzańskie i poprowadzenie szlaku przez Górę może korzystnie wpłynąć na atrakcyjność strefy wińsko-górowskiej. Takie rozwiązanie pozwoli dodatkowo związać Górę z Dolnym Śląskiem, co umocni jej obecne relacje ukierunkowane na północne sąsiedztwo regionu, a tym samym poprawi atrakcyjność miasta i okolic.

Szybkie ukośne powiązania na wskroś przecinające promienisty układ szlaków północnych w regionie mogą stać się osiami aktywizującymi strefę wińsko-górowską o obecnie słabych notowaniach.

- i. Powiązania na kierunku zielonogórskim – naturalna kontynuacja osi południkowej

W strukturze zagospodarowania województwa lubuskiego wyróżnia się pasmo intensywniej zurbanizowane rozciągnięte wzdłuż południkowej osi znajdującej kontynuację w regionie dolnośląskim. Strefa podwyższonej atrakcyjności rejonów otoczenia wokół wylotu trasy zielonogórskiej znacznie zyskuje na jej modernizacji. Plany selekcyjno-wiązkowe wariantów kompletnych wykazują zagęszczenie przepływów w osi południkowej widoczne niezależnie od badanego typu sieci powiązań, co wskazuje na efektywność układu komunikacyjnego. Oś LGOM i tereny położone na zachód od niej są wysoko oceniane z punktu widzenia relacji zewnętrznych, z kolei w relacjach odwrotnych tak samo wysokie notowania uzyskuje pasmo zielonogórskie, przy czym szybsze powiązanie komunikacyjne służy polepszeniu tych notowań.

Poszerzenie i umocnienie relacji na osi południkowej służy więc atrakcyjności zarówno rejonów dolnośląskich, jak i otoczenia lubuskiego.

### 3. Spójność zewnętrzna – diagnoza symulacyjna uwarunkowań spójności zewnętrznej regionu w skali powiązań kontynentalnych

Niesłychanie złożona i obarczona tyloma uwarunkowaniami sytuacja powiązań międzyregionalnych i międzymetropolitalnych w Europie, na kontynencie tak zróżnicowanym i pełnym podziałów nie może być łatwym przedmiotem modelowań. Nawet czysto werbalne, nieostre i nie podane rygorom bezwzględnej ilościowej zależności systemowej próby objaśniania tych zjawisk bywają niejasne i pełne sprzeczności.

Nakłada się na tą sytuację mnóstwo historycznych procesów, które odwracały kierunki kontaktów i wprowadzały coraz to nowe podziały kontynentu na odmienne, a często wrogie sobie części. Wystarczy wspomnieć zamianę dominującego kierunku handlu europejskiego z bliskowschodniego śródziemnomorskiego na kolonialny atlantycki w XVI wieku, podział imperium rzymskiego na wschodnie i zachodnie, na obszary chrześcijaństwa wschodniego (prawosławie) i zachodniego, które z kolei rozpada się na kraje objęte reformacją i na te, gdzie ona nie odegrała większej roli. Dodajmy do tego podział na obszary dotknięte najazdem Mongołów i na te, które sto lat potem pustoszyła dżuma, na kraje bezpośrednio konfrontowane z ekspansją Turcji i na objęte wojną trzydziestoletnią, na państwa uczestniczące w kolonialnej konkurencji i na nie biorące w niej udziału. Także ogniska innowacji technologicznych i gospodarczych zmieniają lokalizację, przenoszą się z Italii na północ aż do Wielkiej Brytanii, a później czerpią ze wzorców amerykańskich lub japońskich.

Tym bardziej dlatego, jeśli serie opartych na różnych założeniach modelowań odtwarzających prawdopodobne procesy migracji, koncentracji i przepływów podtrzymujących równowagę, wykazują pewne rysy podobieństwa uzyskiwanych wyników, kiedy powtarzają się pewne prawidłowości i kiedy zbliżone do siebie wyglądem rezultaty zdają się dość dobrze, choć nie idealnie, odbijać rzeczywistość, to tym elementom wielokrotnie potwierdzanym należy przypisać odpowiednią wagę.

Jak zawsze w systemie osadniczym oddziałują uwarunkowania ze strony geografii fizycznej obszaru, dające się wyrazić przede wszystkim w kategoriach geometrycznych, oraz ze strony antropogenicznych elementów zagospodarowania. Do tych ostatnich należą sposoby użytkowania ziemi, w regionalnej skali rozważań reprezentowane w uogólniony sposób rozmieszczeniem ludności, oraz sieć zorganizowanych technicznie połączeń.

Przedstawiono tu analizy generowania przez tego rodzaju elementy zróżnicowanego terytorialnie zawiązywania się koncentracji. Są to analizy ograniczone w zasadzie do terytorium regionu z włączonym niewielkim wpływem najbliższego otoczenia. Uzasadnione to było potrzebą wyodrębnienia czynników, na które przynajmniej teoretycznie władze regionu mogą mieć jakiś wpływ a chociażby wgląd w dynamikę zmian. Jednak procesy rozwojowe systemu osadniczego zależą nie tylko od obszaru własnego regionu. Nie wspominając już niepewnego – rozmytego określenia granic regionu, to na rozwój zwłaszcza średnich i dużych miast mają wpływ większe układy i to nie tylko dzisiaj w ramach globalizacji, ale w Europie środkowej już w średniowieczu. W zależności od położenia miasta mogą tu wchodzić w rachubę nawet determinanty o skali kontynentalnej.

Przeprowadzone wcześniej symulacje postdykcyjne dla regionu były w stanie odtworzyć obraz wyłaniania się koncentracji osadniczych z bardzo znacznym zbliżeniem się do rzeczywistego stanu (Zipser, Brzuchowska, Litwińska, Sławski 1991, Zipser, Brzuchowska, Litwińska 1993, Zipser, Brzuchowska, Mlek, Sławski, Zipser 2006-2008 Etap 1). Charakterystyczne jest jednak, że wysoką zgodność uzyskiwano po arbitralnym ulokowaniu „gotowej” koncentracji w pozycji Wrocławia. Przedtem „samoistnie” duży ośrodek osadniczy w tym miejscu nie zawsze się pojawiał, a jeśli już, to był niestabilny. Stąd wniosek, że duże miasto musiało być tu wygenerowane przez relacje znacznie większej skali.

Dalsza faza opracowania dotyczy właśnie modelowania takich znacznie szerszych uwarunkowań, to jest relacji ogólnokontynentalnych. Nie chodzi tu zresztą tylko o sam Wrocław, o jego potwierdzenie jako faktu koniecznego w obrazie równowagi sieci osadniczej. Celem jest tu głównie zorientowanie się, jak wymodelowane fakty przy różnych założeniach, co do owych relacji wyższego rzędu, mogą wpływać na szanse rozwojowe regionu dolnośląskiego. Najbardziej bezpośrednio – w sposób sam przez się zrozumiały,

dotyczy to układu i funkcjonowania sieci transportowej o zasięgu ponadregionalnym, głównie międzynarodowym. Położenie Wrocławia to znajdowanie się w łańcuchu kolejnych geograficznie zdeterminowanych węzłów w uznanym, bardzo ważnym korytarzu transportowym łączącym wschód i zachód Europy. W kategoriach naturalnych cały region leży u podnóża układu barier górskich, które w tym miejscu sięgają najdalej ku szerokościom północnym. Zawęża to przekrój możliwych, stosunkowo łatwych przepływów transportowych wschód–zachód, które po południowej stronie musiałyby się uporać ze znacznie bardziej rozbudowanym i pogmatwanym przez przebieg młodych fałdowań (alpejskich) zbiorem przeszkód. Miało to oczywiście wielki wpływ na tempo, częstotliwość i bezpieczeństwo długodystansowych kontaktów, przy ograniczeniu możliwości trakcyjnych do siły pociągowej zwierząt. Trzeba dodać, że kolej żelazna z jej zdolnością względnie łatwego pokonywania spadków tylko poniżej około 2,5%, miała tam również trudne zadanie. Rzecz jasna, z drugiej strony stosunki polityczne miały tu doniosły wpływ i to po obu stronach bariery, utrzymując w różnych wariantach skutki dioklecjańskiego podziału na zachodnie i wschodnie imperium.

### 3.1. Rola i zakres eksperymentów modelowych

Wrocław zalicza się do miast o położeniu w strefie podgórskiej, a jego, można powiedzieć, naturalne pojawienie się w tym miejscu ukazywały też już wcześniej przeprowadzone modelowania symulacyjne, o ile brały pod uwagę kontekst przynajmniej części kontynentu. Podobnie reszta miast województwa dolnośląskiego pozostaje pod mniej lub więcej bezpośrednim wpływem usytuowania regionu, jako całości, chociaż może to mieć dzisiaj niewielki wpływ na małe miasta. Ale pojawienie się dużych inwestycji, zwabionych walorami położenia, lub sąsiedztwo intensywnie działających szlaków transkontynentalnych może i tym małym jednostkom osadniczym stworzyć całkiem nową sytuację.

Dalsze eksperymenty modelowe mają więc służyć celowi uzupełnienia obrazu uwarunkowań geograficznych. Dzielą się one na dwie grupy działań. Pierwsza z nich służy ustaleniu zakresu szans o charakterze dogodnych warunków zawiązywania się stabilnych koncentracji. Będzie tu się wyłaniać zjawisko konkurencji już nie tylko wewnętrznej – jak na

przykład między Legnicą, Świdnicą, Wałbrzychem itp. a Wrocławiem, ale mogącej mieć wpływ na pozycję całego regionu konkurencji ze strony regionów sąsiednich. Nie można jednak pomijać również pozytywnego wpływu takiego sąsiedztwa. Ta skomplikowana gra jest tym bardziej rozległa obszarowo, im bardziej długodystansowe kontakty biorą w niej udział. W terminach używanego tu mechanizmu symulacyjnego oznacza to ostrzejszą selektywność, czyli mniejszą wartość liczbową parametru.

Drugie działanie ma inny charakter. Chodzi o badanie natężenia przepływów w sieci wiążącej poszczególne części układu. Jest to więc ten sam w istocie proces systemu osadniczego, ale obserwowany jest inny aspekt. Nie chodzi więc o to, ile kontaktów zostało zrealizowanych w danym punkcie układu, ale o coś więcej: o to skąd–dokąd one przebiegały. Można ten proces ująć w postaci macierzy przepływów, abstrahując od trasy, jaką te kontakty obrały. Jest to zawsze stojąca do dyspozycji możliwość kontrolowania obrazu powiązań w systemie, może też służyć próbom kształtowania „od nowa”, optymalnych sieci komunikacyjnych w ich różnym, wyspecjalizowanym wachlarzu funkcji.

W przypadku jednak, kiedy chodzi o układ już bardzo rozwinięty, można skupić uwagę na obrazie konkretnych obciążeń przepływami w istniejącej sieci, a zwłaszcza odcinków o dużym obciążeniu, sugerującym potrzebę organizowania szczególnie wydajnych połączeń długodystansowych w sensie usprawnień technicznych wysokiego standardu i co za tym idzie, odpowiednich inwestycji. W dalszej kolejności takie usprawnienia, na zasadzie sprzężenia zwrotnego, mogą zmieniać obraz koncentracji zakończeń kontaktów i prowadzić również do korekty stanów równowagi. To drugie zastosowanie jest, w odniesieniu do ogólnego celu niniejszego opracowania, najwłaściwsze.

W tym miejscu kontynentu europejskiego sam geometryczny zarys sieci wykazuje dużą gęstość i korekty geometryczne nie będą miały charakteru zasadniczego. Mogą być natomiast znaczące różne interpretacje, przywiązujące odmienne znaczenie poszczególnym trasom. Mogą więc to być daleko idące sugestie co do skali, kompletności i tempa inwestycji. Może to mieć oczywisty wpływ na kształtowanie się sieci transportowej i sieci osadniczej regionu, ale nie tylko! Ważność korytarza transportowego o znaczeniu kontynentalnym, w którym to się rozgrywa, sprawić może, że konsekwencje pewnych działań rozpościerać się



będą na obszar przekraczający znacznie terytorium regionu. Jest to zarazem pole do zaistnienia szczególnych inicjatyw innowacyjnych, uzasadnionych funkcją transportu i komunikacji, które nie ograniczą się tylko do największych miast.

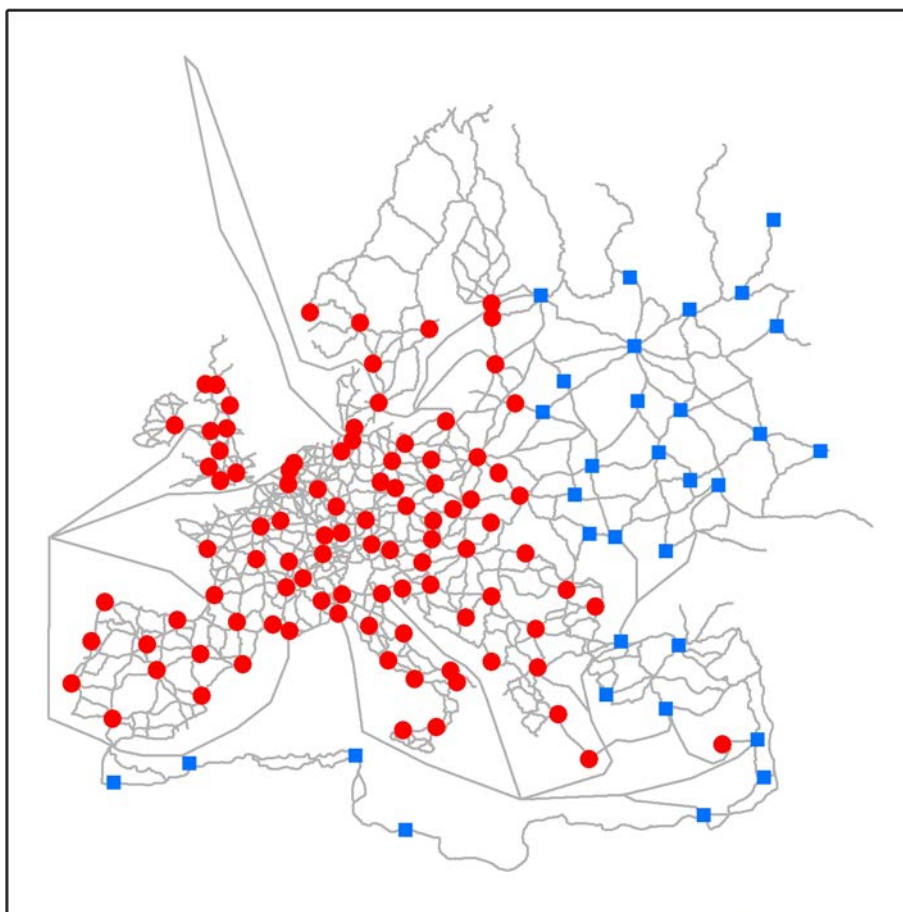
Co do wyboru tras istnieje szereg wariantowych podejść. Tutaj, odpowiednio do skali przestrzennej, jak i do ogólnego celu tego etapu analizy, wystarczy poszukiwanie przebiegu kontaktu wzdłuż jednej najkrótszej trasy z tym, że można różnicować szybkość pokonywania poszczególnych części sieci. Sprowadzi się to do stosowania kryterium czasu – nie odległości geodezyjnej, jako przesłanki wyboru szlaku. Jest to czynnik, któremu dzisiaj przypisuje się bardzo wielkie znaczenie, większe bez wątpienia niż inne racje wyboru trasy. Praktyka łamanych i nieraz dopuszczających chwilowe oddalenie się od celu kombinacji połączeń lotniczych jest jednym z przykładów takiego traktowania przestrzeni fizycznej.

Podobne symulacje wykonywano w zespole badawczym Katedry Planowania Przestrzennego kilkakrotnie już wcześniej. Służyły one jednak nieco innym celom i dlatego prowadzono je w oparciu o nieco inne założenia. Między innymi symulowanie zawiązywania się koncentracji w europejskiej sieci miast wyprowadzono od istnienia geograficznie niezmiennych predyspozycji pewnych najbardziej pierwotnych stref strategicznych: „przesmykowych”, „rozdrożowych”, „dogodnego dostępu do morza”, „u ujścia dużego systemu rzecznego” oraz „schronienia i łatwej obrony”, traktując zawarte w tych nazwach przesłanki w bardzo rozległej skali kontynentalnej (a nie lokalnej), co nadawało tym miejscom znaczenie potencjalnych ogniw kontynentalnego układu (Zipser i Zipser 2005). Inne modelowania dotyczyły sieci hierarchicznej, związanej z obowiązywaniem prawa Zipfa. Na początku lat 90. sporządzono i opublikowano modelowanie dotyczące miejsca Polski w ogólnoeuropejskiej przestrzeni transportu. Te i podobne badania dostarczyły zasobu doświadczeń, które są w obecnych pracach wykorzystywane. Obecnie przeprowadzono nową serię zbliżonych charakterem symulacji biorących już pod uwagę fakt ostatniego rozszerzenia Unii Europejskiej (Zipser, Brzuchowska, Mlek, Sławski, Zipser 2006-2008 Etap 2).

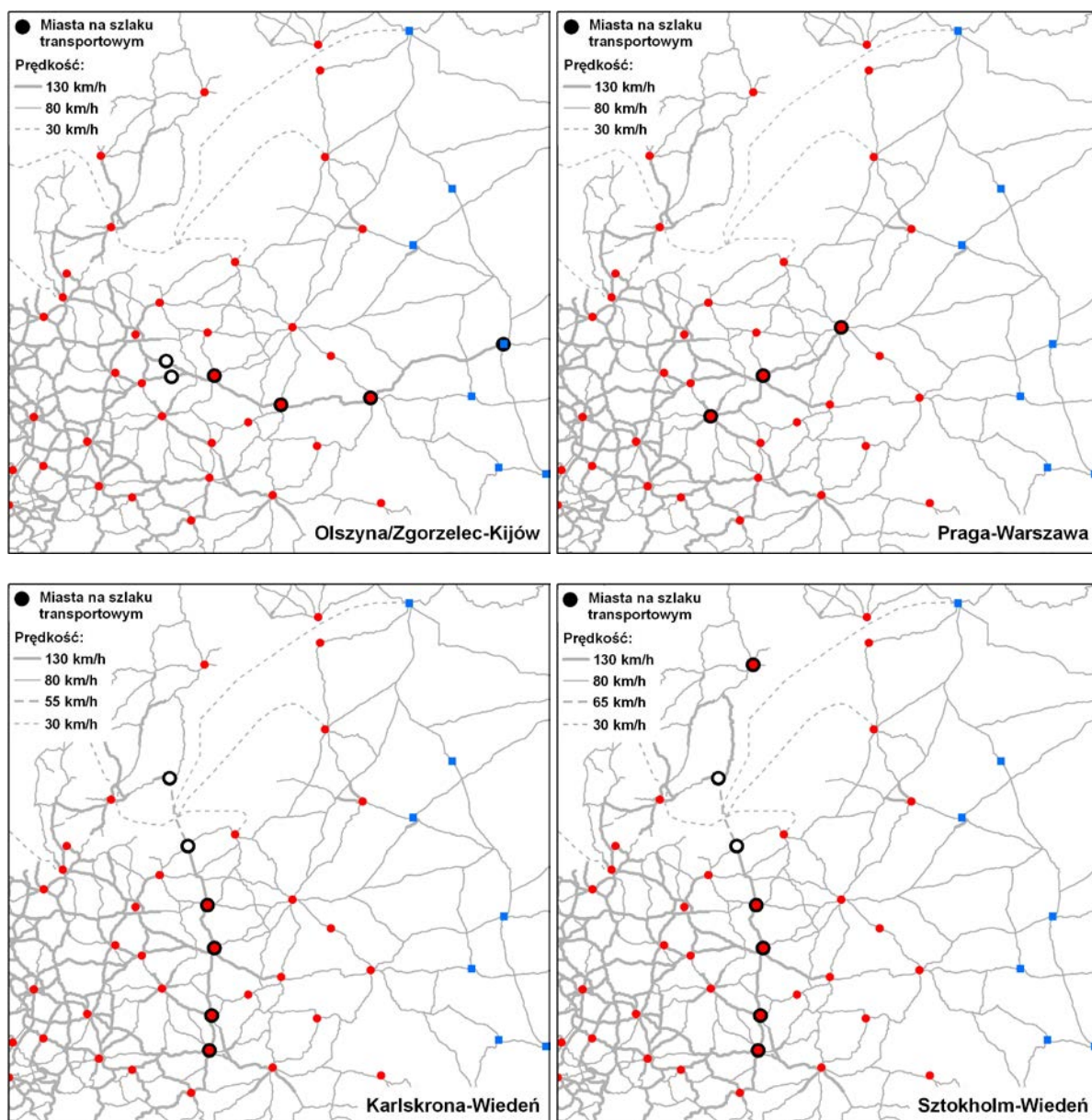
Do badań wykorzystano model przesunięć bilansujących oparty na mechanizmie „pośrednich możliwości”, w wersji przesunięcia źródeł i celów (przesunięcie ogólne). Różnicując warianty modelowań operowano układami jednostek osadniczych, typami sieci

powiązań, rodzajami początkowych rozmieszczeń mas źródłowych i celowych oraz wartościami parametru selektywności.

Symulacje prowadzono uwzględniając wybrane miasta w Europie i w basenie Morza Śródziemnego. Modelowaniom poddawano odrębnie układ obejmujący wszystkie 129 rejonów obliczeniowych, oraz układ 97 rejonów reprezentujących miasta państw Unii Europejskiej, to jest bez Rosji, Białorusi, Ukrainy (za wyjątkiem Lwowa włączonego do obliczeń), Mołdawi, Turcji i południowo-wschodnich wybrzeży morza Śródziemnego (rycina 11).



Ryc. 11. Lokalizacja 129 rejonów obliczeniowych, z wyróżnieniem 97 rejonów (Unia Europejska i Lwów)



Ryc. 12. Sieci komunikacyjne rozwarstwione, wzbogacone o korytarze transportowe przebiegające przez Dolny Śląsk (wybrane fragmenty sieci)

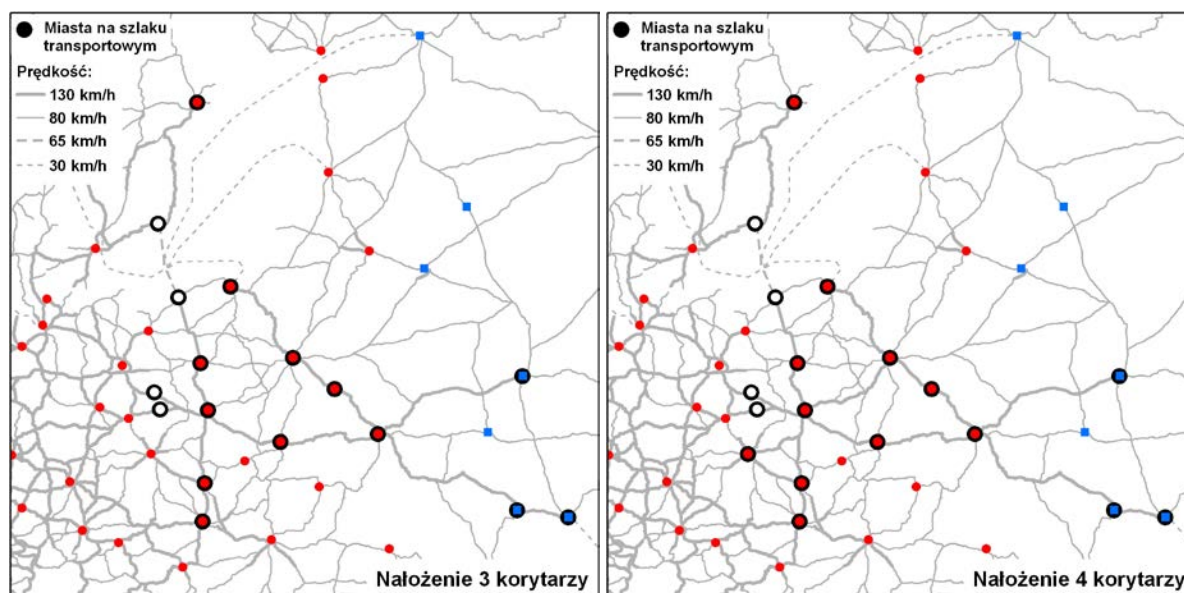
Stosowano sieci wzorowane na aktualnych powiązaniach drogowych (pocz. XXI w.), uwzględniając najważniejsze morskie przeprawy promowe. Badano ponadto warianty sieci wzbogacone o wybrane korytarze transportowe o znaczeniu kontynentalnym, przebiegające przez Dolny Śląsk, które wyróżniano szczególnie dobrymi parametrami (rycina 12). Były to korytarze na kierunkach:

- a. Olszyna/Zgorzelec – Kijów,

- b. Praga – Wrocław – Warszawa,
- c. Karlskrona – Kołobrzeg – Poznań – Wrocław – Brno – Wiedeń,
- d. Sztokholm – Karlskrona – Kołobrzeg – Poznań – Wrocław – Brno – Wiedeń.

W dwóch wariantach symulacji nałożono na siebie kilka wybranych korytarzy komunikacyjnych oraz dodatkowy, łączący Gdańsk z Odessą, przez Warszawę, Lublin, Lwów i Kiszyniów (rycina 13).

Definiowanie układu dostępności rejonów opierało się zawsze na analizie najkrótszych połączeń między rejonami. Dziesięć początkowych stref wydzielano co 100 kilometrów, kolejne strefy co 500 kilometrów.



Ryc. 13. Sieci komunikacyjne rozwarstwione, wzbogacone o nałożone na siebie korytarze transportowe przebiegające przez Dolny Śląsk oraz korytarz Odessa – Gdańsk (wybrane fragmenty sieci)

Początkowe rozmieszczenie mas źródłowych i celowych w rejonach obliczeniowych zadawane było w dwóch konfiguracjach. W pierwszej wersji stosowano jednakowe ładunki mas i każdy z rejonów otrzymywał w stanie początkowym ładunek 10000 jednostek źródłowych i 10000 jednostek celowych. Symulacje tego typu pozwalają na ocenę wpływu przede wszystkim kształtu sieci powiązań i rozmieszczenia rejonów obliczeniowych na tendencje koncentracyjne. Kolejna wersja modelowania operowała ładunkami

odpowiadającymi rzeczywistej liczbie mieszkańców rejonów według aktualnego stanu.<sup>4</sup> Masy źródłowe i celowe były sobie równe i odpowiadały liczbie mieszkańców każdego rejonu.

W iteracyjnym procesie przesunięć bilansujących nie ograniczono arbitralnie wielkości mas lokujących się w rejonach. Każdy rejon mógł całkowicie utracić ładunki źródłowe i celowe, jak i przejąć wszystkie ładunki od pozostałych rejonów. Zastosowano mechanizm symulacyjny, który po każdej iteracji obliczeń doprowadzał do wyrównania strat ładunków w systemie, spowodowanych niepełnym, przy danym poziomie parametru selektywności, zaspokojeniem podróży w układzie. Stąd też suma mas w układzie pozostała niezmienna na każdym etapie procesu symulacyjnego.

Kluczowy parametr symulacji, czyli selektywność, przypisany do danego wariantu obliczeń nie ulegał zmianie w trakcie procesu iteracyjnego. Stosowano dwie konfiguracje rozdziału selektywności, w jednej wersji wszystkie rejony opisywano taką samą wartością parametru, w drugiej zaś wybrane rejony otrzymywały wyższą selektywność niż pozostałe. Stosowano selektywności o wartościach  $5 \cdot 10^{-6}$ ,  $14 \cdot 10^{-6}$  i  $100 \cdot 10^{-6}$ . W kilkunastu wariantach obliczeń podwyższoną wartość parametru ( $1000 \cdot 10^{-6}$ ) przypisywano rejonom reprezentującym wszystkie brane pod uwagę stolice europejskie oraz w drugim wypadku pojedynczym stolicom (zależnie od wariantu: Berlin, Budapeszt, Koszyce, Praga, Warszawa lub Wiedeń), aby wypreparować ich odrębny wpływ na układ.

W drugiej części zadania, obejmującej modelowanie przepływów w sieci powiązań, zastosowano wszystkie wymienione wyżej założenia. Generowanie macierzy kontaktów międzyrejonowych oraz obciążenie odcinków sieci następowało zawsze po pierwszej iteracji obliczeń symulacyjnych.

## 3.2. Wyniki modelowań, ich interpretacja i wnioski

### 3.2.1. Seria modelowań tendencji koncentrujących

Analizę potencjalnych wpływów ogólnoeuropejskiego kontekstu na pozycję wyjściową i na szanse rozwojowe regionu dolnośląskiego, jak już zaznaczono, sporządzono

---

<sup>4</sup> Liczba mieszkańców została zagregowana na podstawie danych pochodzących z Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung beim Statistischem Bundesamt w Wiesbaden (por. bibliografia) i przemnożona przez czynnik aktualizujący dane odpowiednio do wzrostu całej ludności w poszczególnych krajach.

wpierw w aspekcie różnicowania jednostek systemu odnośnie zdolności koncentrujących. Jako system wzięto pod uwagę cały kontynent, a raczej prawie cały, bo nie włączono doń specyficznego pasma Uralu, już przejściowego w stosunku do rozległego terytorium Syberii. Natomiast wprowadzono, jako mogące mieć wpływ, południowe wybrzeże Morza Śródziemnego oraz jego wschodnie, już formalnie rzecz biorąc azjatyckie, zamknięcie – a więc obszar od Maroka po Turcję (w sumie 10 rejonów). Wprowadzono również 3 punkty jako sztuczne rejony, mogące reprezentować główne relacje transkontynentalne odbywające się drogą morską, a sięgające do niektórych węzłów europejskich przez Bałtyk, Morze Północne, Atlantyk, Morze Śródziemne i Morze Czarne. Wewnątrz europejskich rejonów użyto w liczbie 122. Dobór ich nie mógł opierać się na podziałach administracyjnych poszczególnych krajów europejskich ze względu na ich nieprzystawalność – zwłaszcza ogromne różnice w granulacji podziału. Jest to dobór arbitralny, na który wpływał zamiar uwzględnienia najważniejszych miast kontynentu, zarazem jednak odzwierciedlający różnice w gęstości zaludnienia w przybliżeniu, które dało się pogodzić z rozłożeniem charakterystycznych punktów węzłowych w geometrycznej strukturze danego kraju. Przykładowo w obszarze Wielkiej Brytanii znalazło się 9 rejonów, w Hiszpanii i Portugalii (na półwyspie Iberyjskim) 10, we Francji 11, we Włoszech 12, w Niemczech 11, w Austrii i Czechach po 3. Polskę reprezentowało 7 rejonów. Tu na przykład aglomeracja górnośląska połączona była z Małopolską i Podkarpaciem w jeden rejon. Pewien wpływ na dobór rejonów miały względy historyczne gdyż, aby zapewnić sobie porównywalność wyników i poszerzoną interpretację, nie zmieniono zasadniczo zestawu rejonów w stosunku do wspomnianej symulacji z 2005 roku, która odnosiła się do całego historycznego procesu wyłaniania się urbanizacji w Europie.

W odróżnieniu od przedstawionego w pierwszym etapie modelowania koncentracji, w tych symulacjach od razu użyto sieci drogowej jako wyznaczającej wzajemne relacje odległości, pomijając fazę odległości w linii prostej. Natomiast podobnie jak wtedy, część symulacji przeprowadzono wychodząc ze stanu, w którym wszystkie rejony posiadały jednakowy ładunek źródeł i odpowiadający im taki sam ładunek celów dla kontaktów. W

większości wypadków stanem początkowym były jednak rzeczywiste (w przybliżeniu) liczby mieszkańców w regionach.

W ramach wszystkich serii modelowań kontakty rozsyłano przypisując im trzy poziomy selektywności :  $100 \cdot 10^{-6}$ ,  $5 \cdot 10^{-6}$ ,  $14 \cdot 10^{-6}$ . Kilka modelowań objęło jedynie obszary Europy Zachodniej i Środkowej.

W pewnej grupie modelowań zastosowano arbitralne uprzywilejowanie rzeczywistych aktualnych stolic europejskich, przypisując kontaktom tam rozpoczynanym bardzo łagodną selektywność  $1000 \cdot 10^{-6}$ , gwarantującą zakończenie (znalezienie odpowiedniego celu) w stosunkowo niewielkim zbiorze okazji – to jest względnie blisko. Działa to w trakcie kolejnych iteracji w ten sposób, że kontakty, które raz trafiły do stołecznych rejonów, z bardzo dużym prawdopodobieństwem w nich pozostaną. W ten sposób stolice są w małym stopniu narażone na utratę ludności, natomiast mogą rosnąć, jeśli są w odpowiednio korzystnym położeniu. Ta modyfikacja zasadniczego mechanizmu symulacji ma włączyć do oddziaływania czynniki, które mają naturę politycznych decyzji, a nade wszystko bardzo znaczną bezwładność i trwałość, wyłamując się ze spontanicznych procesów generujących stan równowagi.

Odrębny wariant tego postępowania polega na nie jednoczesnym, ale na kolejnym uprzywilejowaniu pojedynczych stolic. Chodziło tu o te stolice, które są najbliższymi sąsiadami Dolnego Śląska, a celem postępowania jest stwierdzenie, która z nich przez swój wzrost wpływa na modelową tendencję tego regionu.

Końcowa seria modelowań operowała nie jednolitą siecią drogową, ale rozwarstwowaną na sieć normalną i na te odcinki, którym można było przypisać większą szybkość wobec istnienia już w tych miejscach autostrad. Dodatkowo wprowadzono cztery warianty, które do sieci szybkiej dodawały cały przebieg planowanej autostrady A4 (Zgorzelec – Kijów), autostradę Warszawa – Praga, oraz wykorzystującą nowe połączenie promowe trasę szybką między Karlskroną (w Szwecji) a Wiedniem, jak również tę samą trasę przedłużoną do Sztokholmu.

W sumie przeprowadzono 54 symulacje, obserwując, jak w każdej z nich zachowuje się rejon odpowiadający rejonowi dolnośląskiemu, reprezentowanemu przez węzeł

Wrocławia, aby na podstawie tego szerokiego wachlarza wariantów modelowych wyrobić sobie pogląd co do wrażliwości regionu i rodzaju reakcji na możliwe fluktuacje pól koncentracji w systemie osadniczym Europy.

Jak zawsze, i jak wskazują na to wcześniejsze doświadczenia, co do zgodności wyników z obrazami rzeczywistymi, miarodajne są rezultaty pierwszych iteracji, którym można przypisać jeszcze dużą tolerancję w stosunku do absolutnych wymogów równowagi. Wydaje się to wynikać z faktu, że układy rzeczywiste nie mogą podporządkować się w pełni uproszczonym warunkom tejże równowagi oraz w ogólniejszym sensie, że system nigdy nie jest w stanie doskonałej równowagi, choćby ze względu na zmianę pokoleniową oraz znaczną inercję, zarówno w decyzjach osobniczych, przepływie informacji, jak przede wszystkim w infrastrukturze. Niemniej jednak doprowadzenie każdego wariantu modelowań do momentu uzyskania prawie absolutnej równowagi jest również uzasadnione. Ujawnia ono bowiem najbardziej zasadniczą różnicę między wariantami, nieraz w bardzo drastyczny sposób, pokazując na przykład czy układ dąży do monocentrycznego finału, czy też akceptuje kilka biegunów koncentracji. Oprócz tej teoretycznej natury tego miernika, bardziej praktyczny może być uzyskany tą drogą pogląd, gdzie lokowałyby się najbardziej „wyrafinowane”, to jest najsilniej selektywne, a więc wybredne kontakty, które, choć zapewne nieliczne, miałyby wysoką zdolność wpływania na zjawiska gospodarcze, kulturowe i naukowe. Warto tu zwrócić uwagę na to, że istotnie w wielu z prezentowanych symulacji ów stan ostatecznej równowagi wskazuje na obszar Nadrenii, gdzie już od czasów średniowiecza skupiało się dużo znaczącej aktywności, a w czasach nowożytnych i współcześnie obserwujemy trzon najintensywniejszych zjawisk gospodarczych i technicznych, począwszy od największego portu na świecie – Rotterdamu, do wielkich koncentracji zagłębia Ruhry i jego otoczenia. W innych wariantach pojawia się takie skupienie w Norymberdze, co z kolei dobrze koresponduje z rolą tego miasta w późnym średniowieczu, kiedy było uważane za gospodarcze centrum zachodniej części kontynentu.

Ale ten stan absolutnej równowagi bywa również policentryczny i chociaż przy ostrych selektywnościach ( $5 \cdot 10^{-6}$  i  $14 \cdot 10^{-6}$ ) pojawia się czasami do trzech ośrodków koncentracji, to przy selektywności najłagodniejszej ( $100 \cdot 10^{-6}$ ) ten finalny stan rozmieszcza w



Europie od ośmiu do trzynastu ośrodków koncentracji, które można zinterpretować jako tyleż megaregionów (od Portugalii po Rosję, i od Anglii po Włochy i Turcję). W zrozumiałym sposobie, jeszcze większemu policentryzmowi ostatecznego stanu równowagi sprzyja wariant z uprzywilejowaniem stolic. Owe różne kształty stanu równowagi można traktować jako zbiór „stanów ustalonych”, to jest *steady state*, dla rozmaitych kategorii więzi wewnątrzsystemowych, które odpowiadają różnym warstwom relacji gospodarczych, politycznych i kulturowych, formującym w długim procesie historycznym obecną sieć osadniczą Europy. Jak każde niemal *steady state* w żywym, dynamicznym systemie, nie są one realizowane przez prawdziwe stany systemu dokładnie, a jedynie w większym lub mniejszym zniekształceniu przez siły przypadkowe i lokalne. Stąd, jak już zaznaczono, najbardziej wiarygodne i bardziej wzajemnie zbliżone kształtem są stany odpowiadające kilku pierwszym iteracjom.

Ponieważ celem opracowania jest zbadanie wpływu symulowanych tendencji na region dolnośląski, obecnie całą uwagę poświęci się pozycji tego obszaru, używając umownie i w uproszczeniu nazwy Wrocław. Jeśli chodzi o omówione wyżej stany finalnej równowagi, to Wrocław tylko w dwu symulacjach zajął taką utrwaloną pozycję, zresztą jako pokaźna koncentracja (w zasadzie wraz z rozproszonymi wokół mniejszymi w Poznaniu i Berlinie), jako jedno z ośmiu makroregionalnych skupień. Dotyczy to wariantu wprowadzającego południkowe szybkie połączenie Karlskrona – Wiedeń i w drugiej wersji Sztokholm – Wiedeń, przy początkowym rzeczywistym rozłożeniu ludności w rejonach Europy oraz przy łagodnej selektywności  $100 \cdot 10^{-6}$ . Trzeba zaznaczyć, że wśród takich finalnych koncentracji, również przy łagodnej selektywności, znalazł się Kraków trzykrotnie – raz przy wariancie uwzględniającym pełny przebieg A4, raz na sieci jednorodnej i przy rzeczywistym rozłożeniu ludności; w obu tych przypadkach jako jedno z ośmiu skupień. Jeszcze raz Kraków pojawia się wśród sześciu zaledwie koncentracji finalnych, gdy przy rzeczywistej ludności modeluje się tylko Europę zachodnią i środkową. Jeszcze częściej zdarza się to Poznaniowi. A więc: również dla Europy zachodniej i środkowej, ale kiedy rozmieszczenie ludności jest na początku równomierne (największe skupienie, jedno z dziewięciu), następnie, gdy ta symulacja obejmuje całą Europę (wśród jedenastu skupień). Inne przypadki korzystne dla

Poznania, w liczbie czterech, dotyczą modelowań z uprzywilejowaniem poszczególnych stolic, a mianowicie Budapesztu, Koszyc z Bratysławą, Pragi i Wiednia. Wskazuje to na silną konkurencję ze strony sąsiadujących regionów – Wielkopolski oraz Małopolski z Górnym Śląskiem (czemu odpowiada węzeł: Kraków). W każdym jednak razie, ów silny punkt w *steady state* oscyluje w strefie obejmującej również Dolny Śląsk.

Znacznie bardziej realistyczne rozmieszczenia, wymodelowane w niskich iteracjach (obrano tu jako analizowany stan 6 iteracji), pokazuje oczywiście Wrocław w większym zestawie wielkości oraz relacji do sąsiadów. Na 54 modelowania Wrocław pojawia się wyraźnie w 41 wynikach, z tym że w 26 jest to raczej utrzymywanie wielkości wobec „ssącego” oddziaływania okolicznych, bardziej dynamicznych rejonów. W 15 przypadkach jest to wzrost (w 6 iteracji), a więc pozytywna dynamika. Chociaż węzeł Wrocław nie osiąga nigdy bardzo dużych rozmiarów, to jednak w sieci drogowej o szybkości jednorodnej, przy początkowym równomiernym rozłożeniu ludności, wygenerowany zostaje przy każdej selektywności i w iteracji 6. wykazuje wzrost – zwłaszcza przy selektywności  $14 \cdot 10^{-6}$  będąc znacząco większym od Warszawy, Poznania i Krakowa (dla selektywności  $100 \cdot 10^{-6}$  większy jest jednak Poznań). Charakterystyczne jest to, że rzeczywiste rozłożenie ludności pogarsza wynik Wrocławia na korzyść Krakowa (wpływ górnośląskiej aglomeracji), a ograniczenie modelowania do Europy zachodniej i środkowej poprawia go też tylko przy rozłożeniu równomiernym na początku.

Dość istotny wpływ pozytywny na generowaną wielkość Wrocławia ma uprzywilejowanie (łagodna selektywność) w Berlinie, rejonie Koszyc i Bratysławę oraz Budapesztu i Wiednia. Wprowadzenie sieci rozwarstwionej nie wnosi wielkich różnic, Wrocław zaledwie utrzymuje jeszcze w 6. iteracji rozmiary zbliżone lub niewiele większe od początkowych. Wzbogacenie tej sieci o korytarze dodatkowe, w przypadku kompletnej A4 bardziej sprzyja Krakowowi, Praga – Warszawa niedużo wzmacnia Wrocław przy selektywności  $100 \cdot 10^{-6}$ . Wyraźniejszy efekt daje obecność korytarza Karlskrona – Wiedeń i Sztokholm – Wiedeń, chociaż nie jest on bardzo znaczny w 6. iteracji (ale potem bardzo silny w stanie finalnej równowagi, jak to już wyżej zaznaczono). Nie dotyczy to selektywności  $5 \cdot 10^{-6}$ , gdzie wpływu tego prawie nie widać.

Podsumowując tę część modelowań można stwierdzić, że rzeczywiście koncentracja w węźle Wrocław wydaje się być warunkowana sytuacją w dość dużym obszarze Europy środkowej i to już nie tylko w odniesieniu do całego regionu, ale i do samego miasta – stolicy regionu. Jest to jednak sytuacja dość czułej na odchylenia i niepełnej równowagi, przy silnej konkurencji rejonów sąsiednich: Poznania i Krakowa, reprezentujących Wielkopolskę i całą południowo-wschodnią Polskę z Górnym Śląskiem włącznie. Duży wpływ może mieć również obszar austriacko-słowacki. Dolny Śląsk w większości symulacji, nawet w 6 iteracji przy selektywnościach ostrzejszych  $5 \cdot 10^{-6}$  i  $14 \cdot 10^{-6}$ , znajduje się na ogół na obrzeżu wschodnim gęstego skupienia rejonów wzrostowych (niemieckich), co ogranicza często jego wzrost.

Wreszcie na koniec trzeba zauważyć, że powyższy przegląd odnosi się tylko do samego mechanizmu modelowego. Dopiero dalsze wykorzystanie zamieszczonych tu wyników, z resztą wspartych również wynikami wcześniejszych podobnych modelowań, przyczyniając się do określenia predyspozycji i ograniczeń, w tym możliwości współpracy i konkurencji ze strony regionów sąsiednich pozwoli na pełniejszą interpretację. Można tu od razu nadmienić, że ostre selektywności i wywołane przez nie rezultaty rzucają światło na szanse wprowadzenia pewnych unikalnych aktywności w regionie, podczas gdy łagodne mogą rzutować na obraz szans dla drobnej przedsiębiorczości i na rynek pracy. Duży i bezpośredni związek między mechanizmami generującymi koncentracje a przepływami międzyregionalnymi rzuca natomiast światło na potrzeby w zakresie infrastruktury transportu.

### 3.2.2. Kontakty i przepływy

Drugie działanie w ramach podjętego w obecnym etapie zadania, odnosi się do modelowego wyprowadzenia obrazu najbardziej prawdopodobnych, ogólnie określanych przepływów. Pod tym terminem można rozumieć zarówno przewóz towarów różnego rodzaju, jak i przejazdy osób o niezwykle zróżnicowanej motywacji. W końcu również przesyłanie energii i dystrybucja pewnych materialnych mediów na przykład wody, ale także rozptył informacji może stanowić konkretną treść przepływów. Dzisiaj przekazywanie informacji natychmiastowe i tanie rozporządza tak wyspecjalizowanymi środkami, że właściwie ta dziedzina przepływów musi być traktowana szczególnie i odmiennie, niż reszta

wymagająca użycia środków określanych jako środki transportu. Dlatego seria symulacji, która jest tu prezentowana głównie odnosi się do ruchu lub, inaczej mówiąc, podróży osób. Nie wyklucza to jednak, przynajmniej na razie, traktowania ich jako pewnego pilotażu dla innych kategorii przewozów. Reasumując: modelowanie przepływów tutaj zastosowane ma odzwierciedlać wstępną ocenę potrzeb powiązań systemowych, które rzutują na fizyczne zjawiska przewozów angażujących sieć transportową.

Na wstępie tego opracowania zostały omówione ogólne zasady modelowań. Teraz można dodać jeszcze to, że źródła i cele dla rozsyłanych kontaktów wymiarowane są liczbą ludności rzeczywiście zamieszkującej rejon (w przybliżeniu), co sprawia, że również przepływy podane są liczbą osób przemieszczających się. To umowne wymiarowanie jest konsekwencją przyjęcia założenia, że wszelkie relacje o charakterze transportowym są proporcjonalne do potrzeb mieszkańców szczególnie, gdy rozpatruje się tak duże ich agregacje, jakimi są stosowane tu rejony.

Przeprowadzono w sumie 30 symulacji. Składa się na to 10 wariantów obliczeń modelowych, każdy używający 3 selektywności. Podobnie jak w modelowaniu koncentracji jest to selektywność łagodna – „sąsiedzka”, pozwalająca znaleźć odpowiedni cel w bliskim otoczeniu macierzystego regionu, oraz dwie selektywności ostrzejsze, zmuszające do dalszej penetracji zbioru celów w skali znacznej części kontynentu. Tu warto zaznaczyć, że rejon 122. (Astrachań) wyposażony został w większą niż on zawiera liczbę celów, aby reprezentował potencjalne przedłużenie penetracji na bliskie, ale już pozaeuropejskie tereny Rosji. *Nota bene*, jak i poprzednio układ poddany modelowaniu zawiera pewne umowne porcje celów na azjatyckim (Liban, Palestyna, Turcja) oraz afrykańskim wybrzeżu Morza Śródziemnego.

Wspomniane warianty różnią się przyjętymi prędkościami, od jednolitej dla wszystkich odcinków po rozmaite rozwarstwienia sieci według szybkości ruchu, a więc według nakładu czasu, co odpowiada bądź sieci autostrad, bądź sprawnej kolei. Takie zróżnicowanie oczywiście może zmienić kolejność rejonów w tabeli wzajemnej dostępności, która w modelu pośrednich możliwości polega tylko na uszeregowaniu ich od najbliższego do najdalszego. Rzecz jasna, że im gęstsza sieć szybszych połączeń, tym mniej zmian w tym

uszeregowaniu, a w ślad za tym w macierzy wymiany kontaktów. Nie zastosowano tu bowiem bezwzględnych czasowych ograniczeń progowych dla przepływów.

Pierwszy omawiany tu wariant operuje jedną tylko szybkością dla całej sieci. Selektywność łagodna daje tu obciążenia dość mało zróżnicowane, oprócz gęstej sieci pogranicza niemiecko–francuskiego, gdzie różnice są duże. W Polsce większe obciążenia pojawiają się między Wrocławiem a Krakowem, Krakowem i Warszawą, na południe od Gdańska na krótkim odcinku, ale także na trasie Warszawa – Lublin – Lwów.

Pośrednia selektywność wykazuje ponad dwa razy większe obciążenia, a największe tworzą już dość długie ciągi. Na terytorium polskim zarysowuje się silny węzeł Warszawy, wysyłający znaczny strumień ruchu do Moskwy i dalej do Niżnego Nowgorodu, na południe zaś przez Kraków aż do Sofii. Również cały przebieg szlaku od Zgorzelca po Lwów, a więc przechodzący przez Dolny Śląsk, jest również silnie obciążony.

Ostra selektywność stwarza już jednolity nieprzerwany układ bardzo silnie obciążony, biegnący przez całą niemal Europę. Rysują się w nim przede wszystkim ciągi równoleżnikowe od Valladolid i Barcelony w Hiszpanii, biegnąc północnym i południowym obrzeżem kontynentu kontynuują swój bieg trzema i czterema przy końcu odnogami, z których dwie sięgają Moskwy, jedna Astrachania, a jedna odgina się na południe docierając przez Belgrad i Sofię, przez słabiej nieco obciążony odcinek, do znowu potężnego ogniwa w Stambule. Po drodze, na terenie Europy zachodniej, obok odgałęzień na Włochy, Szkocję i Skandynawię, układ przewiązany jest szeregiem krótszych ciągów. Przez teren Polski przechodzą więc dwie niezależne, silne części wspomnianych dwu wschodnich gałęzi układu: Berlin – Warszawa – Mińsk i Zgorzelec – Wrocław – Kraków, w którego węźle dołącza się długi ciąg rozpoczynający się w Barcelonie, a dalej Lwów, gdzie z kolei ten strumień ruchu rozgałęzia się na drugą odnogę moskiewską i kierunek na Astrachań. Ten fragment ogólnokontynentalnego systemu przechodzi więc przez Dolny Śląsk.

Opisany wyżej wariant jest bardzo ważny i znamieny, pokazuje bowiem, że nawet bez różnicowania sieci na szybszą i wolniejszą wyłania się tu układ konsekwentnie wiążący cały kontynent w całość, i że ma w tym swój udział dolnośląski odcinek tej sieci.

Wariant ograniczony tylko do Europy zachodniej i środkowej traci, rzecz jasna, korytarze moskiewskie, zachowuje jednak dobrze wyrazistość korytarza Warszawa – Ateny przy selektywności średniej, oraz ciąg Zgorzelec – Kraków. Wyróżnia się on z resztą też przy selektywności ostrej.

Pozostałe warianty dysponują siecią o dwu szybkościach: 80 i 130 km/godz. Tu przy ostrej selektywności następuje charakterystyczna zmiana na terytorium Polski. Bardzo silny strumień ruchu z zachodniej Europy, docierający przez Drezno, rozgałęzia się we Wrocławiu na część idącą jako główny ruch przez Warszawę do Moskwy (a więc nie przez Berlin) i na część docierającą przez Lwów do Kijowa. Jest to więc ważna wersja, bo czyni z Wrocławia jeden z najważniejszych węzłów Europy. Wariant, który wprowadza wyższą szybkość na całą długość korytarza A4, to jest od Zgorzelca aż po Kijów, przyciąga od Drezna jeszcze większy ruch, ale prowadzi go już tylko jednym szlakiem (właśnie A4) przez Wrocław, Kraków, Lwów czyniąc dopiero z Kijowa węzeł, w którym cały ruch na Moskwę odłącza się. W tym wariacie traci na znaczeniu szlak Warszawa – Moskwa.

Ponieważ w Europie jest standardem, skądinąd zrozumiałym, że sąsiadujące ze sobą stolice państw łączą autostrady, dlatego następny wariant przewiduje podwyższoną szybkość na trasie Praga – Warszawa, biegnącej przez Łódź i Wrocław. W wariacie tym znowu dla ostrej selektywności powraca węzłowa rola Wrocławia, w takiej skali jak poprzednio, ale tylko dzięki odgałęzieniu warszawskiemu, bo kierunek praski z Wrocławia, co prawda wzmocniony, pozostaje jednak wyraźnie słabszy od kierunku Zgorzeleckiego, wzmocnionego tu kierunku berlińskiego oraz krakowsko–kijowskiego i warszawsko–moskiewskiego.

Następne warianty powstają przez dołączenie nowych połączeń szybkich. Aż trzy z nich to kolejne wersje południkowego powiązania drogowego, z udziałem pośredniego połączenia promowego między Szwecją a południem Europy. Wszystkie wersje wiodą przez Karlskronę i Kołobrzeg, Poznań, Wrocław do Wiednia. Różnią się one szybkością – w jednej z nich objęto podwyższoną szybkością nie tylko odcinek do Sztokholmu, ale też zachodnią odnogę do Kopenhagi i Göteborga, w innej wersji podniesiono szybkość do 150 km/godz. (reszta sieci w dalszym ciągu – 80 i 130 km/godz.). Już ta pierwsza zmiana sprawiła, że przy ostrej selektywności zwiększyły się znacznie strumienie ruchu na tej trasie, a zwłaszcza

Poznań – Wrocław i Wrocław – Wiedeń, co przy zachowaniu ciągu na Moskwę przez Warszawę oraz z Drezna przez Zgorzelec, w ramach wspomnianych transkontynentalnych szlaków, daje Wrocławowi szanse stania się jednym z kluczowych węzłów Europy środkowej, podobnym do Norymbergii lub Frankfurtu nad Menem. Natomiast podniesienie szybkości do 150 km/godz. na relacji Szwecja – Wiedeń niewiele wnosi nowego dla samego Wrocławia, raczej zwiększa atrakcyjność kilku innych odcinków trasy.

Wreszcie ostatnim nowym elementem jest wprowadzenie szybkiego połączenia przez ostatnie ku wschodowi przewężenie kontynentu, to jest między Odessą a Gdańskiem, przez Lwów, Lublin i Warszawę. Wydaje się to być naturalną koniecznością o wyrazistym geograficznym sensie. Wariant ten kreuje, nawet przy łagodnej selektywności, względnie silny strumień ruchu między Gdańskiem a Lwowem, natomiast ostre selektywności przydają znaczenia kierunkowi Lwów – Kiszyniów, a także Lwów – Warszawa. Dla Wrocławia nie ma ten fakt znaczenia.

Nałożenie na siebie szlaków o zwiększonej szybkości w relacjach Zgorzelec – Kijów, Warszawa – Praga i Sztokholm – Wiedeń tworzy wariant następny, a dodanie jeszcze szybkiego szlaku Odessa – Gdańsk jeszcze jeden ostatni wariant. Tu ostre selektywności kreują znów z Wrocławia bardzo obciążony węzeł (a na obszarze województwa jeszcze silne rozgałęzienie Berlin – Drezno). Ostatni wariant, który *nota bene* jako symetryczny odpowiednik wyłania równie silny węzeł we Lwowie, silniej obciąża kierunek Wrocław – Warszawa, jako ogniwo w szlaku prowadzącym do Moskwy.

Podsumowując zwrócić trzeba uwagę na to, że wymodelowane sytuacje powstały zupełnie niezależnie od rozpowszechnionych unijnych koncepcji. Są jednak w szeregu miejsc z nimi zgodne. Szczególnie istotne jest to, że korytarz A4 wykazuje stale swoją niewzruszoną atrakcyjność, lub, co trzeba wyrazić silniej, niezbędność. Może on, jak się okazuje, przejąć nawet rolę korytarza tradycyjnie kierowanego z Berlina przez Poznań i Warszawę w głąb Rosji. Wariant ukraiński takiego połączenia wart jest zastanowienia, być może nie tyle jako jedynie autostradowy, ale jako trasa jakiegoś rodzaju szybkiej kolei.

W dalszych fazach tego opracowania przeanalizowane zostaną zarówno szanse, jak i konsekwencje tych rozwiązań, które zarysowały się jako sugestie udoskonaleń systemu transportowego tej części kontynentu europejskiego, w którym region dolnośląski stanowi niezastąpione ogniwo. Zagadnienie to ma przede wszystkim decydujący o zakresie realności aspekt techniczny i zależny od niego rozmiar nakładów finansowych. Jak zawsze, gdy chodzi o poważne inwestycje w dziedzinie transportu, zainteresowany ich realizacją jest nie jeden tylko region, takich rozmiarów jak województwo dolnośląskie, ale większy układ, gdzie ważyć się będą tak lokalne korzyści, jak i przejawy konkurencji.

### 3.3. Sugestie wynikające z modelowań wcześniejszych

Omówione wyżej modelowe eksperymenty miały na celu sprawdzenie zakresu elastyczności zespołu warunków, w których węzeł wrocławski odgrywa ważną, a niekiedy nawet bardzo ważną rolę w obszarze powiązań między najważniejszymi ośrodkami metropolitalnymi Europy. Przeprowadzono je bez jakiegokolwiek narzucania a priori uprzywilejowanej pozycji dolnośląskiemu ogniwu w ramach racjonalnie ukształtowanego systemu. Wprowadzane bowiem uprzywilejowania (w części symulującej koncentracje) rezerwowano tylko dla stolic państw i to tylko niektórych. Takie wyróżnienie aktualnych ośrodków stołecznych jest zrozumiałe, bo wyposażone są one w szereg funkcji wynikających z innych przesłanek, niż tylko odzwierciedlających dostępność.

Warto jednak odwołać się jeszcze do modelowań wcześniejszych o podobnym zasięgu i operujących tym samym zasadniczym mechanizmem generowania kontaktów, ale nieco inaczej traktującym udział w obrazie przepływów samej sieci. Modelowania te sporządzono w latach dziewięćdziesiątych XX wieku, a więc we wczesnym okresie transformacji ustrojowej i jeszcze przed przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej (Zipser, Brzuchowska, Litwińska, Sławski 1991, Zipser, Brzuchowska, Litwińska 1993).

Modelowanie, które przeprowadzono wtedy używając modelu przesunięć bilansujących, można określić jako modelowanie zjawiska zawiązywania się koncentracji w oparciu o istniejącą sytuację wzajemnej dostępności komunikacyjnej rejonów.



Modelowaniem objęto całą Europę, z całym obrzeżem Morza Śródziemnego, włączono do modelowania również kilka ośrodków północnej Afryki.

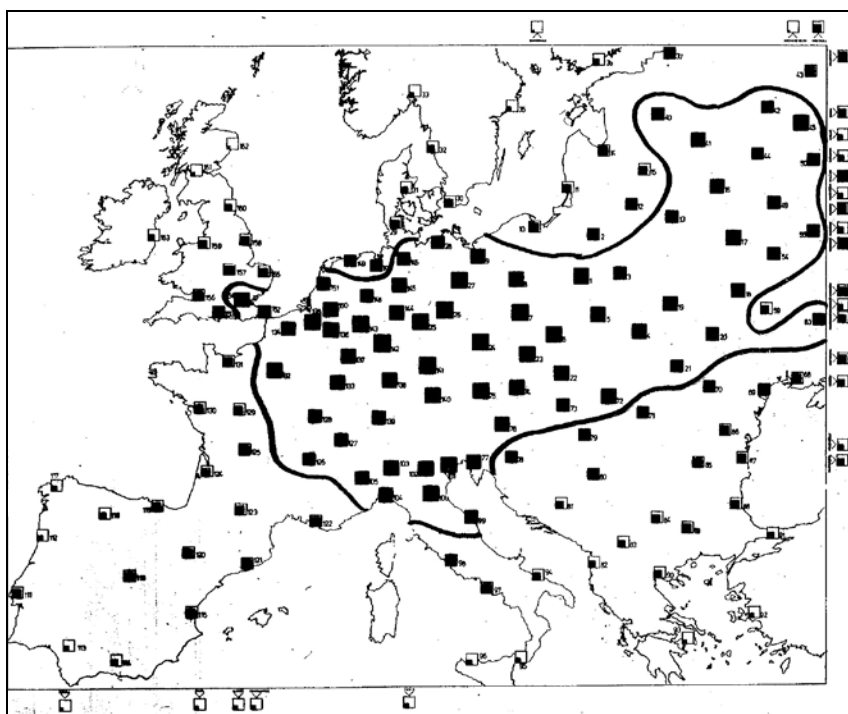
Dla potrzeb obecnego opracowania w rachubę wchodziło inne wykorzystanie wyników takich modelowań. Chodziło mianowicie o to, że wywołane przez zadaną sieć komunikacyjną koncentracje wywołują znacznie większe „ciążenia komunikacyjne” między sobą, niż na początku. Prowadzi to do zróżnicowania również sieci komunikacyjnej pod względem obciążeń wynikających z kontaktowania się koncentracji. W ten sposób sieć sama stwarza, za pośrednictwem wywołanych przez nią przesunięć mas, nowy, niejako samopodtrzymujący się obraz sieci.

Praktycznie polega to na tym, że łącząc ze sobą te rejony (a raczej punkty reprezentujące ich środki), które wzrosły lub przynajmniej zachowały swoją początkową masę, otrzymujemy sieć najważniejszych szlaków, wypreparowaną z całej sieci. W ten sposób można więc przeprowadzić pewnego typu klasyfikację szlaków, co zresztą można również potwierdzić modelowaniem konkretnych przepływów (ewentualnie używając tu też modelu typu grawitacyjnego).

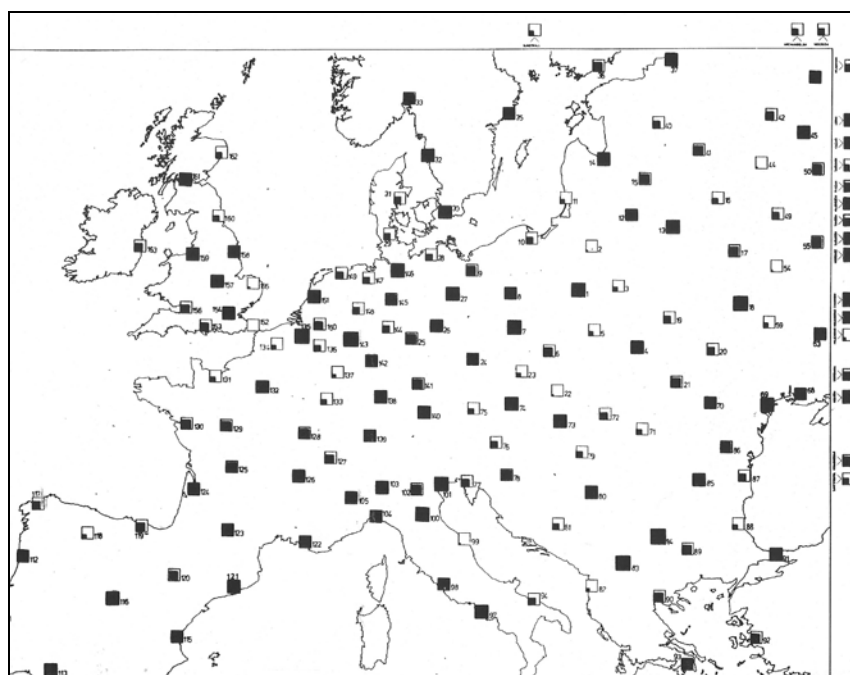
W konkretnym przypadku tej serii modelowań europejskich, układ wstępny tworzyły 163 rejony dobrane tak, aby reprezentowały główne ośrodki węzłowe w danym kraju. W obrębie granic Polski znajdowało się osiem takich rejonów (Szczecin, Gdańsk, Ełk, Warszawa, Sandomierz, Katowice, Wrocław i Poznań).

Na uwagę zasługują dwa modelowania przeprowadzone w identyczny sposób, jako przesunięcia ogólne, ale różniące się wartością parametru selektywność.

Selektywność kontaktów w pierwszym modelowaniu była dobrana tak, że przy penetracji 100% wszystkich celów w układzie, prawdopodobieństwo zaspokojenia kontaktu, czyli zakończenia podróży, wynosi 0,999984, a więc praktycznie pewność. W wyniku tego modelowania (po drugiej iteracji) obraz rozmieszczenia celów przedstawia się w taki sposób, że zauważa się jako ogólny efekt znaczny wzrost rejonów na obszarze zwartym objętym mniej więcej linią: Londyn – Amsterdam – Hamburg – Szczecin – Warszawa – Psków – Moskwa – Kursk – Kijów – Dniepropietrowsk – Czerniowce – Budapeszt – Graz – Triest – Ancona – Bolonia – Genua – Lyon – Paryż.



Ryc. 14. Modelowanie koncentracji europejskich (ostra selektywność). Grupa rejonów wzrostu (wg: [Zipser, Brzuchowska, Litwińska 1993])



Ryc. 15. Modelowanie koncentracji europejskich (łagodna selektywność) (wg: [Zipser, Brzuchowska, Litwińska 1993])

Charakterystyczne jest więc wystąpienie wielkiej, zbiorowej koncentracji skupionej wokół osi Bruksela – Frankfurt – Praga – Warszawa, z odgałęzieniem Mediolan – Bolonia – Wenecja, oraz połączonej z nią drugiej, słabszej, daleko na wschodzie, z centrami takimi jak Moskwa, Wielkie Łuki, Kijów. Obszar Polski jest tu wyraźnym łącznikiem, zwłaszcza w ciągu Poznań – Warszawa oraz w ciągu Szczecin – Katowice – Lwów (ryciny 14 i 15).

Z punktu widzenia interpretacji komunikacyjnej można tu mówić o tym, że przez Polskę centralną przebiega korytarz stanowiący słabnącą dalej na wschód i znowu lekko kulminacyjną odnogę głównej europejskiej koncentracji, usadowionej na terytoriach Niemiec, wschodniej Francji, południowej Anglii, Belgii, Holandii i północnych Włoch. Zauważa się również wyrazisty, przebiegający również częściowo przez Polskę, ciąg słabszej nieco koncentracji od Morza Północnego w kierunku Morza Czarnego.

Drugie modelowanie operowało selektywnością  $3 \cdot 10^{-6}$ . Wstępne rozłożenie było tu takie samo, a jedynie łagodniejsza selektywność preferowała lokalne koncentracje o mniej więcej makroregionalnej skali. W efekcie pojawiło się tu (po drugiej iteracji) szereg izolowanych raczej ognisk koncentracji. W przeciwieństwie do poprzedniego modelowania, często zauważamy występowanie silnych biegunów koncentracji na peryferiach układu, np.: Lizbona, Palermo, Sewilla, Sztambuł, Odessa, Charków, Glasgow, przy jednoczesnym spadku wielkości, a nawet prawie wyzerowaniu, innych rejonów położonych nawet w środkowych partiach układu. Jest rzeczą charakterystyczną, że w modelowaniu tym prawie wszystkie stolice europejskie wykazały wzrost lub bardzo małe ubytki zmniejszające wyjściową wielkość. Wyjątek stanowią Helsinki i Dublin, gdzie zaznaczył się większy spadek. Wśród dwudziestu najsilniej wzrastających rejonów jest aż dziewięć stolic, a poza nimi takie miasta, jak Wenecja, Bolonia, Neapol, Hamburg, Kolonia, Odessa, Charków, a także Wrocław.

O modelowych kontaktach w takiej formie, jak zastosowane tu, można jedynie powiedzieć, że są to pewnego rodzaju „więzi fantomy”, potraktowane w dodatku bardzo uniformistycznie. Tym niemniej, te uogólnione, zagregowane reprezentacje relacji spajających system dały wielokrotnie rezultaty korelujące się w wysokim stopniu z rozłożeniem w przestrzeni rzeczywistych ośrodków urbanizacji. Nie wchodząc w tym miejscu w dalsze rozważania na temat charakteru modelowanych powiązań, ograniczamy się jedynie

do odczytania płynących z modelowań sugestii dotyczących transportu. Wzmiankowany już wyżej sposób interpretacji, bazujący na wiązaniach sąsiadujących rejonów wzrostowych, trasuje tym razem bardziej wyraziste szlaki. Sugerowana sieć jest najgęstsza na obszarach środkowego pionowego pasma (głównie Niemcy), rozrzedzając się ku zachodowi, szczególnie zaś na wschodzie kontynentu i rozgałęziając się w długie wypustki sięgające Szkocji, Skandynawii i Sycylii.

W sieci tej wyodrębniają się długie, konsekwentne transeuropejskie ciągi. Przez obszar Polski przebiegają w sposób wyraźny i można by rzec, bezalternatywny następujące: z Lizbony do Leningradu i Moskwy przez Madryt, Paryż, Berlin, Poznań, Warszawę, Wilno lub wariantami przez Dijon, Stuttgart, Norymbergę, Pragę, Wrocław, Warszawę, lub przez Frankfurt nad Menem, Erfurt, Lipsk, Wrocław, następnie: szlak Glasgow – Odessa przez Londyn, Brukselę, Kolonię, Hanower, Berlin, Poznań, Warszawę lub Lipsk, Wrocław, a dalej Lwów z możliwością odgałęzień do Moskwy i Kijowa, wreszcie szlak Leningrad – Palermo przez Wilno, Warszawę, Wenecję, Rzym.

Drugi wyraźny szlak północ – południe w środkowej części kontynentu omija Polskę od zachodu. Łączy on Skandynawię z Palermo poprzez Kopenhagę, Hanower, Erfurt, Norymbergę, Monachium. Szlak Skandynawia – Bałkany mógłby przebiegać bądź podobną drogą, bądź przez Szczecin, Berlin, Lipsk lub Szczecin, Poznań, Wrocław.

Sposób wyznaczenia tych szlaków, odczytanych jako ciągi sąsiadujących ze sobą ośrodków koncentracji, preferuje ruchy względnie krótkie, za to, można się spodziewać, o dużej intensywności. Niezależnie od tego, konieczne i nieraz bardzo ważne są i inne połączenia, o dalszym zasięgu. Jednakże podejście niniejsze łączy się z uzasadnieniem budowania takich elementów infrastruktury, których opłacalność zależy silnie od intensywności wykorzystania np. autostrady, kolei itp.

Jednakże bardziej realistyczny obraz uzyska się i tak nakładając na siebie rezultaty analiz prowadzonych w różnych skalach przestrzennych i w różnych stopniach agregacji obszarów. Tak więc oczywiste jest, że bardzo ważną realizacją przebiegających przez Polskę relacji transportowych będzie tradycyjny szlak w strefie podgórskiej na linii Zgorzelec,

Wrocław, Kraków, Lwów uzasadniony dodatkowo pasmem podwyższonej gęstości zaludnienia i zainwestowania.

Reasumując, z powyższego modelowania wyciągnąć można jedynie pewne zasadnicze, ogólne wnioski w skali korytarzy komunikacyjnych, nakładając je na konkluzje z innych źródeł. Otwiera to drogę do specyficznej klasyfikacji elementów sieci transportowej wedle ich roli w stabilizowaniu sieci osadniczej.

Aby sprawdzić zaznaczone w omówionym modelowaniu tendencje zastosowano identyczne postępowanie symulujące formowanie się koncentracji w oparciu o sieć kolejową. Użyto tej samej sieci i tego samego zbioru rejonów, które brały udział w modelowaniu umownych przepływów w sieci. Były więc tu tylko 63 rejony, za to sieć łącząca je w układ komunikacyjny zbudowana była ze 179 węzłów.

Przeprowadzono dwa modelowania, każde w dwu wariantach. Co do różnicy we wstępnym rozłożeniu źródeł i celów, to w jednym modelowaniu były to równe ładunki, w drugim zaś zróżnicowane według krajów w ten sposób, że liczba ludności danego kraju była dzielona równo między przypadającą na ten kraj liczbę rejonów. Ten drugi przypadek chronił rejony peryferyjne (gdzie podział na rejony był bardzo gruby) przed szybkim odpływem celów przy zadanych selektywnościach. Tak więc, gdy w pierwszym modelowaniu początkowa liczba celów w rejonie wynosiła około 11 milionów, to w drugim wahała się od około 36 milionów do około 3 milionów.

Interesujące jest to, że mimo tak wielkich różnic wyniki modelowań były bardzo zbliżone, przynajmniej jeśli chodzi o podział na rejony wzrastające i malejące. W obu modelowaniach wersja z łagodniejszą selektywnością przynosiła w rezultacie 20 rejonów wzrostowych, a wersja z selektywnością ostrzejszą 21 rejonów. Były to w olbrzymiej większości te same rejony. Biorąc pod uwagę to, że rejony rosnące stanowią niecałą jedną trzecią, ukazuje nam to szczególnie silne znaczenie sieci komunikacyjnej.

Obszar zajęty w większości przez rejony wzrostowe pokrywa się w dużej mierze z tym, którego zarys ujawnił się w 123-rejonowej symulacji „drogowej”.

Mimo pewnych różnic w rezultatach modelowań opartych na sieci drogowej i na sieci kolejowej, dają się zauważyć przeważające podobieństwa w wyłanianiu zasadniczego

charakteru wynikowych sieci korytarzy komunikacyjnych. Dotyczy to w pierwszym rzędzie relacji zachód – wschód biegnących wszędzie bardzo podobną trasą przekraczając terytorium Polski. Podobny jest również szlak północny zachód – południowy wschód, zarówno wariant skandynawski, jak i brytyjski.

Następnie obciążono sieć ruchami obliczonymi dla rzeczywistego rozmieszczenia ludności. Zbiór najkrótszych tras w sieci kolejowej obciążono więźbami ruchu obliczonymi dla trzech poziomów selektywności. Najpierw obciążono najkrótsze trasy między każdą parą rejonów. Następnie przy obciążaniu brano pod uwagę dwie najkrótsze trasy (z dopuszczeniem maksymalnie trzech różnych tras, w przypadku gdy istnieje więcej niż jedna trasa o tej samej długości). Kolejne trasy były akceptowane po spełnieniu warunku, że ich długość nie przekraczała najkrótszego połączenia o 20%, a różnica bezwzględna między tymi trasami a trasą najkrótszą nie mogła być większa niż 5 godzin. Analogiczne ograniczenia przyjęto przy poszukiwaniach trzech tras.

W wyniku obciążenia sieci europejskiej jedną najkrótszą trasą zauważa się brak silnych wiązek przemierzających cały kontynent. Wynika to z wartości parametru sprawiającego, że kontakty wywołują przemieszczenia na krótsze dystanse.

W obciążeniach 3 trasami można stwierdzić pewne zmiany. Na terenie Polski wyraźnie rysują się następujące tranzyty: ze Skandynawii na południe (przez Szczecin, Poznań, Katowice, Wiedeń), tranzyt podkarpacki (Lwów, Kraków, Katowice z odbiciem na Poznań lub Wrocław). Wyróżnia się też szlak Berlin – Poznań – Warszawa z rozgałęzieniem na Brześć i Wilno.

Najważniejsze węzły na terenie Polski to Katowice, Poznań i Warszawa.

Obserwując otrzymane obciążenia sieci europejskiej przy użyciu 2 tras nie stwierdza się zasadniczych zmian, jeśli chodzi o konfiguracje tras najbardziej obciążonych, jak i o proporcje obciążeń.

Jeśli ograniczyć się do terenu Polski, to obciążenia dwiema drogami nie różnią się zasadniczo od obciążeń jedną najkrótszą drogą. Obciążenie trzema drogami daje nieco inny obraz, nie wnoszący jednak ważniejszych zmian.

Analizując obciążenia otrzymane dla więźby odpowiadającej relacjom na dalszy dystans (dla średniej selektywności  $13 \cdot 10^{-6}$ ) stwierdza się, że zostały potwierdzone ciągi wyznaczone dla poprzedniej więźby. Najbardziej obciążone trasy tworzą bardziej harmonijny podukład, obserwuje się ściślejsze powiązania pomiędzy różnymi częściami Europy. Można stwierdzić, że pewne odcinki, na których poprzednio notowano zerowe lub niewielkie obciążenia, nabrały znaczenia. Obserwuje się to głównie na terenie Niemiec, Austrii, Polski i na wschodniej granicy Polski.

Ograniczając się do terytorium kraju widać te same ciągi, ale mocniej wyróżniają się tranzyty o znaczeniu ponad krajowym. Najsilniejszy jest ciąg podkarpacki, który przenosi relacje z Ukrainy przez Lwów do Katowic, gdzie dalej rozgałęzia się w kierunku Wiednia i Berlina (przez Wrocław lub Poznań). Warto dodać, że niektóre obciążenia mają większe wartości, niż notuje się to na trasie Budapeszt – Wiedeń – Monachium. W tym modelowaniu drugie co do wielkości obciążenia notowane są na trakcie biegnącym przez Warszawę, Poznań do Berlina, którym przemieszczają się na zachód relacje z krajów nadbałtyckich, Białorusi i północnej Ukrainy przez Białystok i Brześć. Wyraźnie rysuje się tranzyt ze Skandynawii, przez Szczecin, Poznań i Katowice. Potwierdzone zostało znaczenie takich węzłów jak Poznań, Warszawa i Katowice.

Obciążenia sieci kolejowej europejskiej otrzymane przy obciążeniu 2 i 3 najkrótszymi drogami dają obrazy niewiele różniące się od obciążeń 1 droga. Dla obszaru Polski można stwierdzić, że układ tranzytów jest taki sam, jedynie notowane obciążenia – bardziej równomierne.

W ostatnim etapie obciążono sieć więźbą opisującą relacje dalekosiężne, obejmujące cały kontynent. Chociaż konfiguracja głównych tras pokrywa się z trasami otrzymanymi dla poprzednich więźb, to jednak inne trasy nabierają pierwszorzędного znaczenia. Największe wartości rejestrowane są na ciągu Moskwa – Warszawa – Poznań – Berlin – Bruksela, gdzie część relacji kieruje się do Wielkiej Brytanii i do Paryża, a stamtąd na Półwysep Iberyjski.

Następny trakt silnie obciążony na kierunku wschód – zachód biegnie przez Kijów, Lwów, Katowice, część ruchów kieruje się na Berlin, reszta przez Wiedeń, Monachium,

Berno, gdzie rozdziela się na dwa strumienie, do Paryża i drugi przez Lyon, Barcelonę do Madrytu.

W dotychczas przedstawionych badaniach korzystano z sieci komunikacyjnej odpowiadającej istniejącym powiązaniom kolejowym odzwierciedlającym uwarunkowania geograficzne. Nie miało tu miejsca drastyczne różnicowanie prędkości ruchu odpowiadające dzisiejszym możliwościom technicznym. A jednak wprowadzenie super szybkich pociągów, takich choćby jak kursujące we Francji TGV, może spowodować wyraźną zmianę wzajemnej dostępności poszczególnych rejonów i zdecydowane skanalizowanie potoków ruchu na wybranych trasach. Dla przeprowadzenia analizy takich konsekwencji przygotowano specjalny algorytm.

Korekta sieci może przebiegać dynamicznie, równoległe do obciążania sieci różnymi kategoriami ruchu, preferując w ten sposób niektóre z nich (przesłane wcześniej).

W tym wariantcie próbne obciążenia sieci pozwala na określenie odcinków skupiających duży ruch, dla których uzasadniona jest poprawa ich parametrów. Po automatycznej (według zadanych reguł) korekcie zwiększającej szybkość, symuluje się jej skutki poprzez ponowne obciążenie sieci. Właśnie ta wersja algorytmu została wykorzystana w obecnym etapie opracowania.

Obliczenia przeprowadzono dla takiego samego, jak w poprzednio omówionych badaniach, modelowego obrazu Europy: podziału na rejony i wypreparowanej sieci komunikacyjnej, jednakże sieć została zdublowana tak, ażeby rozdzielić charakterystyki dla poszczególnych kierunków ruchu na odcinkach.

Wykorzystano więźby ruchu wymodelowane w oparciu o rzeczywiste regionalne potencjały ludnościowe dla trzech poziomów selektywności odpowiadających kontaktom międzyregionalnym, ponadregionalnym i kontynentalnym.

Dla każdego poziomu selektywności przeprowadzono trzykrotnie obciążenie sieci ruchem przy założeniu, że wymiana ruchu przebiega jedną najkrótszą trasą między rejonami. Drugie i trzecie obciążenie sieci poprzedzała jej korekta, obejmująca odcinki na których wysymulowany ruch przekraczał pewną progową wielkość.



Interesujące jest, że we wszystkich wariantach obliczeń strumienie ruchu przebiegające przez Polskę wyraźnie wzrastają w wyniku kumulacji ruchu na wybranych trasach spoza jej terytorium. Zjawisko to odzwierciedla się nie tylko w promocji pewnych odcinków, a nawet całych ciągów uzupełniających (w drugiej korekcie) system europejskich tras „szybkich”, ale też w poważnym (często ponad dwukrotnym) wzroście wielkości obciążeń na tych trasach – w porównaniu z wstępnym obciążeniem bazującym na jednolitej sieci. Wielkości te byłyby prawdopodobnie jeszcze większe, gdyby uwzględnić zmianę wzajemnej dostępności rejonów, wynikającą z korekty sieci, również w modelowaniach wymiany ruchu, a nie tylko w obciążeniu nią sieci komunikacyjnej.

Równolegle do uzupełniania systemu szybkich połączeń i wzrostu strumieni ruchu na pewnych trasach następuje oczywiście osłabienie lub zanik ruchu na innych, i to także tych mocno dotąd obciążonych, a nawet wycofanie się z odcinków podlegających pierwszej korekcie. Dotknęło to np. w modelowaniu relacji średniego zasięgu alternatywny ciąg włoski i odnogę ciągu bałkańskiego, a na terenach nam bliższych – wyjścia ze Lwowa przez Karpaty na Węgry. W wersji obciążeń sieci kontaktami o zasięgu kontynentalnym połączenie Warszawa – Brześć przegrało w konkurencji z trasą przez Białystok na Baranowicze, która przejęła cały ruch przechodzący przez Warszawę na wschód. W tym samym modelowaniu relacje przebiegające przez Poznań i Katowice korzystają z dłuższej w sensie geometrycznym, ale szybciej pokonywanej trasy przez Warszawę. Podobnie zygzakowaty przebieg ma trasa wzdłuż doliny Renu. W modelowaniu tym z korekty korzystały głównie trasy o przebiegu równoleżnikowym lub skośnym – zgodnym z dominującymi kierunkami ruchów. Traci na tym logika przebiegu połączeń poprzecznych kontynentu. Są to drastyczne przykłady konsekwencji deformacji przestrzeni poprzez „skrócenie” długości pewnych jej odcinków. A jednak symulacja pokazuje zjawiska realne. Dlatego, obserwując jak przyspieszenie ruchu na pewnych odcinkach wpływa na większe fragmenty sieci, często decydując o wyborze wśród alternatywnych ciągów, warto rozważyć ewentualne inwestycje nie tylko w sensie dostosowywania się do spodziewanych przebiegów tras, ale też, w pewnym zakresie, ich wymuszania.

Reguły korekty sieci zastosowane w tym badaniu były bardzo proste, dzięki czemu wyniki są oczywiste w interpretacji. Przydatne byłoby jednak przeprowadzenie dalszych analiz wykorzystujących subtelniejsze warianty modelownia korekty sieci, a także precyzyjniejsze charakterystyki sieci, m.in. w zakresie możliwości jej modernizacji.

### 3.4. Spójność przestrzenna jako współzależność jednostek osadniczych

Spójność przestrzenna regionu przejawia się na dwa sposoby. Pierwszy to stopień powiązania wzajemnego części regionu w sensie przepływów i stanu oraz poziom infrastruktury, drugi natomiast ma głębsze znaczenie, bo dotyczy wzajemnej współzależności co do wielkości i rozłożenia poszczególnych „mas”. Obecnie można wprowadzić nowe zadania, które mają charakter samosterowania modelu, który znając pożądany kształt wyników stara się „nauczyć”, jak takie wyniki uzyskać (Zipser 2008, Zipser, Mlek Zipser 2009).

#### 3.4.1. Samosterująca procedura osiągnięcia równowagi w układzie koncentracji

Działanie procedury polega na tym, że rejony (jednostki podziału obszarowego) otrzymują pewien początkowy ładunek. Jest nim pewna liczba źródeł i celów kontaktów. Może to być znowu jednakowy przydział dla wszystkich rejonów, ale może być również zróżnicowany. Przyjęta zostaje pewna wartość parametru selektywności (tak jak parametr ten określony jest w modelu pośrednich możliwości). Wartość ta powinna być taka sama dla każdego rejonu (ściśle biorąc dla każdego źródła kontaktu w każdym rejonie) i winna tylko spełniać jeden warunek, aby nie była zbyt duża, tak, że uniemożliwiłaby znaczący przepływ między rejonami. Następnie modeluje się te przepływy według zwykłych zasad „pośrednich możliwości” (to jest dla każdego rejonu w kolejności od najbliższych, również własnych, celów do coraz dalszych, jednocześnie wyliczając prawdopodobieństwo akceptacji tych celów na podstawie prawdopodobieństwa „sukcesu” w serii niezależnych losowań, co jest równoznaczne selektywności, a więc parametrowi modelu).

Jak dotąd postępowanie to nie różni się od kroku iteracyjnego w modelu przesunięć, tym bardziej, że w następstwie rozesłania wszystkich kontaktów obowiązuje uznanie liczby

akceptacji w rejonie za liczbę celów i źródeł w następnej iteracji. Dalsze postępowanie jest już jednak inne.

Istotą tej procedury stanowi to, że istnieje zadany z góry rozkład docelowy rozmieszczenia celów w rejonach, a w toku kolejnych iteracji zmieniają się wartości parametru selektywności, które różnicując między sobą rejony generują takie przepływy kontaktów, które zbliżają coraz bardziej rozkład przestrzenny celów (akceptacji) do pożądanego rozmieszczenia.

W efekcie otrzymujemy więc pewien układ, nie na drodze arbitralnego przydziału różnego zagospodarowania do różnych rejonów, ale w wyniku samoczynnego uzyskania stanu równowagi, co gwarantuje mu stabilność o ile wzajemne oddziaływania rządzone są osiągniętym zróżnicowaniem selektywności. Można, innymi słowy powiedzieć, że model „uczy się” jak regulować przepływy kontaktów, aby uzasadniały one pożądaną obraz koncentracji.

Przeprowadzone modelowania różnych układów o liczbie rejonów do około 300 wykazały, że daleko posunięte podobieństwo wielkości rzeczywistych i wymodelowanych osiąga się nawet po kilku lub kilkunastu iteracjach a niemal całkowitą zgodność po paruset iteracjach.

Niemniej pojawia się czasem również niewielka liczba rejonów, które są niejako „poza grą” i nie mogą dopasować się do żądanego rozkładu. Daje się to wytłumaczyć, bądź bardzo peryferyjnym położeniem, bądź niedoborem „masy” to jest liczbą celów poddawanych przesunięciom w miejscach układu, gdzie docelowy stan przewiduje ekstremalne koncentracje, inaczej mówiąc: brakuje tam w otoczeniu Celów, które mogłyby być przesunięte.

Od razu należy zaznaczyć, że te rejony wyłamujące się z regularności procesu stwarzają także szczególne pole interpretacji.

Główne zadanie interpretacji wyników polega na obserwacji „losów” selektywności w czasie symulacyjnych obliczeń, to jest w ciągu iteracji.

Po pierwsze można tu wyróżnić takie rejony, które bardzo szybko osiągają swoją założoną wielkość, w przeciwieństwie do wspomnianych przed chwilą opornych miejsc w

systemie. Jeśli rozkład docelowy jest w takiej analizie równoznaczny rozkładowi istniejącemu oznacza to, że takie rejony, które łatwo jest do niego doprowadzić są stabilne pod względem swej struktury, dobrze dopasowane do układu wzajemnej dostępności i do otoczenia demograficznego. Następnym wskaźnikiem stanu jest zakres, w jakim zmienia się wartość selektywności w czasie modelowania, nie licząc pierwszych taktów adaptacji parametru do całości układu. Oczywiście szczególnie ważna jest przy tym rozpiętość tego parametru na końcu, to jest wtedy, kiedy decydujemy się zakończyć serię iteracji przy bardzo nikłych zmianach stanu między iteracjami.

Analizując wynikowe selektywności należy zachować ostrożność w przypadku dużych wartości liczbowych parametru wtedy, kiedy wielkość wynikowa danego rejonu jest mimo wszystko, choć bliska założonej docelowej, jednak od niej mniejsza i w dodatku bardzo późno osiągnięta. Oznacza to, że rejon stale „broni” się przed utratą celów nie wypuszczając własnych kontaktów poza własny obręb. Można to kontrolować sprawdzając wartość parametru z tą jej wartością, która zazwyczaj występuje w pomiarach jako maksymalna. Gdyby wynikowa wartość była od takiej standardowej najslabszej selektywności jeszcze słabsza (wartość parametru większa), to można to uznać za nierealne i dany rejon za szczególnie niestabilny. Jeśli taka wartość byłaby rzeczywiście wykryta przez pomiar, to oznaczać mogłoby to wyjątkowy przypadek monokultury funkcjonalnej.

Rejony wykazujące w ostatniej iteracji wysoką selektywność to jest małą wartość parametru (jako prawdopodobieństwa) mogą być uznane za silne, ale i tu mamy dwie możliwości. Selektywność może mieć tu poziom pozwalający na znacznych rozmiarów koncentrację celów i źródeł, bez nadmiernego oddalania się od źródła kontaktu dzięki penetracji przez własne kontakty odpowiednio dużego zbioru możliwości na własnym terenie. Druga sytuacja to wykazanie selektywności, która zmusza jednak owe własne kontakty do penetrowania dalszych obszarów poza własnym skupiskiem celów. W kategoriach omówionej procedury jest to objaw bronienia się przed nadmierną koncentracją – przez uniknięcie zbyt dużej liczby akceptacji własnych celów „na miejscu” poprzez zmuszanie generowanych u siebie kontaktów, aby takiej akceptacji szukały w dużej mierze poza własnym obszarem.

Omówiona wyżej procedura samosterująca stosowana jest w związku z problemem rynku pracy. Dalsze jej pogłębienie może polegać na przeprowadzeniu dalszych analiz indywidualnie traktujących poszczególne rejony. W zasadzie należy rozważać te miejsca, które na końcu procedury samosterującej wykazują wysoką selektywność (małą wartość parametru) i co więcej działa się tak przez wiele iteracji. Mogą być one szczególnie brane pod uwagę jako lokalizacja nowych inwestycji, w tym przedsięwzięć innowacyjnych. W uzasadnionych przypadkach, kiedy jeszcze inne cechy miejsca to usprawiedliwiają, również rejony o słabej selektywności mogą być brane pod uwagę jako takie lokalizacje, gdy priorytetem będzie wsparcie zagrożonej jednostki osadniczej, na przykład stagnującej po dezaktualizacji profilu produkcji.

Inny sposób oparcia się na omawianej procedurze dotyczy struktury sieci ośrodków usługowych. W tym wypadku najbardziej wskazane byłoby postępowanie wariantowe. Wchodzące w rachubę kontakty skierowane być muszą z miejsca zamieszkania do miejsca, gdzie mogą znaleźć się centra masowej obsługi oraz usług wyspecjalizowanych. Wymiarowanie ich potencjału musi być dokonane przy pomocy liczby klientów, co jest równoznaczne w terminach modelu liczbie zakończonych kontaktów (akceptacji). Jednocześnie parametr selektywności musi odpowiadać wartości, jaką obserwuje się dla ruchów do usług.

W odróżnieniu do poprzednich zastosowań przesunięciu ulegają tu tylko cele a źródła (w tym wypadku ludność) pozostają nieruchome.

Ważny jest tutaj dodatkowy aspekt – stojąc na stanowisku, że dostęp do usług i sposób w jaki się z nich korzysta powinien charakteryzować egalitaryzm i unikanie dyskryminacji również w sensie przestrzennych utrudnień, zakłada się, że selektywność w każdym miejscu powinna być jednakowa.

W ramach zastosowania procedury samosterującej dla potrzeb określenia szans równoważenia rynku pracy przeprowadzono modelowanie, w którym stanem docelowym było obecne rzeczywiste zaludnienie rejonów (Zipser, Mlek, Zipser 2009). Rozłożenie wstępne było identyczne, a więc rzeczywiste, co jednak przy założonym jednakowym poziomie selektywności wcale nie gwarantuje zgodności tych dwu stanów. Dlatego

procedura musi w przebiegu kolejnych iteracji przystosować wielkości parametru selektywności w każdym z rejonów.

Otrzymano wyniki, które ogólnie można scharakteryzować w następujący sposób.

### **3.4.2. Samosterująca procedura w zastosowaniu do Dolnego Śląska**

Obliczenia te zrobiono w dwu wariantach (Zipser, Brzuchowska, Mlek, Sławski, Zipser 2006-2008 Etap 8). Pierwszy obejmował tylko rejony dolnośląskie. Drugi wariant zawierał również rejony otoczenia (tzw. kołnierz) polskie, czeskie i niemieckie. Wpływ tego poszerzenia objawił się w słaby sposób w wartościach parametru dla dużych miast. Także praktycznie bez znaczenia była początkowa wartość parametru, oprócz kilkunastu pierwszych iteracji, gdyż najpierw model dokonywał drastycznej jego zmiany aby stworzyć „własny” stan początkowy.

Zmieniające się wartości parametru selektywności ulegały najpierw, we wczesnych iteracjach, bardzo silnemu zróżnicowaniu po czym zmieniały się płynnie i dość szybko aby od mniej więcej 60. iteracji przyjmować stabilny poziom. Prowadzi to do zmniejszenia się rozpiętości między najostrzejszą i najslabszą selektywnością. Mimo to, te wynikowe wielkości, będące jak wiadomo gęstością prawdopodobieństwa, różnią się o trzy rzędy wartości, a to za sprawą zaledwie kilkunastu najsilniej i najmniej zaludnionych rejonów. Można więc uznać, że niemal wszystkie rejony, bo około 95% operują w końcu selektywnościami zawartymi między  $9000 \cdot 10^{-6}$  a  $100 \cdot 10^{-6}$ .

Te różne już wartości parametru mogą być teraz porównane z wartościami uzyskanymi bezpośrednio z pomiarów. Były one przeprowadzone przy powiatowym podziale w latach 60-tych i 70-tych, w ramach tzw. spisów kadrowych. Ponieważ wykazywały one liczbę osób zawodowo czynnych zamieszkałych w rejonie, którzy udając się do pracy opuszczali własny rejon, pozwalało to na przybliżone obliczenie wykazywanej tam selektywności.

Porównanie tych dwu wartości parametru – pomierzonej wówczas i wygenerowanej przez procedurę wykazuje zgodność rzędu wielkości tylko dla większych jednostek osadniczych, takich jak Wrocław, Legnica, Wałbrzych, Jelenia Góra, Świdnica, Kłodzko, Głogów, Lubin, Dzierżoniów, Bolesławiec, Świebodzice, Bielawa i Kamienna Góra. Pozostałe

rejony wykazują w procedurze wartości większe, co wskazuje na to, że „opierają się” przed wpływem zbyt ostrych tendencji koncentrujących ludność ich kosztem w tych wymienionych wyżej miastach, albo jest to sprawa systematycznego błędu ówczesnych pomiarów chwytających „ogony” rozkładu.

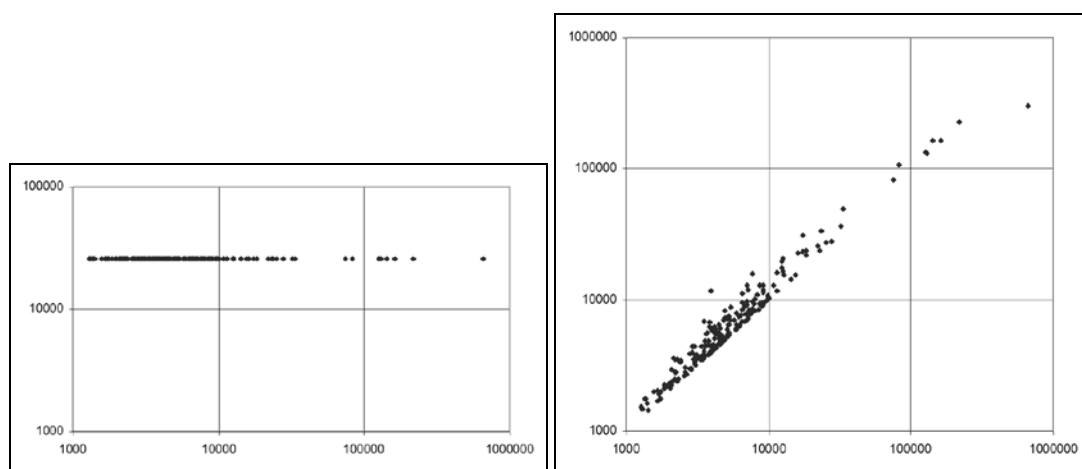
Przedstawione wyżej modelowania, mimo swojego silnie teoretycznego charakteru mają również, jak się wydaje, znaczenie praktyczne. Wysnute na ich podstawie tezy wskazują bowiem na wzajemne uzależnienie wielkości ośrodków miejskich, w tym metropolitalnych. Te uzależnienia (*nota bene* ujawniające się również w aktualności działania prawa Zipfa) materializują się w różnego rodzaju kontaktach i przepływach w sieci infrastrukturalnych powiązań. Rozpoznanie sytuacji tych przepływów nie wprost, ale na drodze interpretacji ich skutków pozwala przypuszczać, że jeśli są one także obserwowalne w rzeczywistości, to mogą mieć znaczenie strukturalne o dużej stabilności, względnie także inercji, i jako takie będą się stale domagać uwzględniania ich w planach dotyczących infrastruktury.

Drugi ewentualny aspekt tych powiązań to ich krytyczny charakter. Znaczyłyby to, że ich ograniczenia lub stawiane im przeszkody mogłyby się odbić na równowadze układu, to jest przykładowo na stagnacji lub nawet załamaniu się już uzyskanych pozycji i pełnionej roli w systemie osadniczym. Dlatego uzasadnione jest porównanie pewnych znamion sytuacji bieżącej z odpowiadającymi im wynikami modelowań. Tak więc podobieństwa wartości parametru narzucanych przez model do uzyskanych na drodze pomiaru zdają się świadczyć o realizmie założonego mechanizmu.

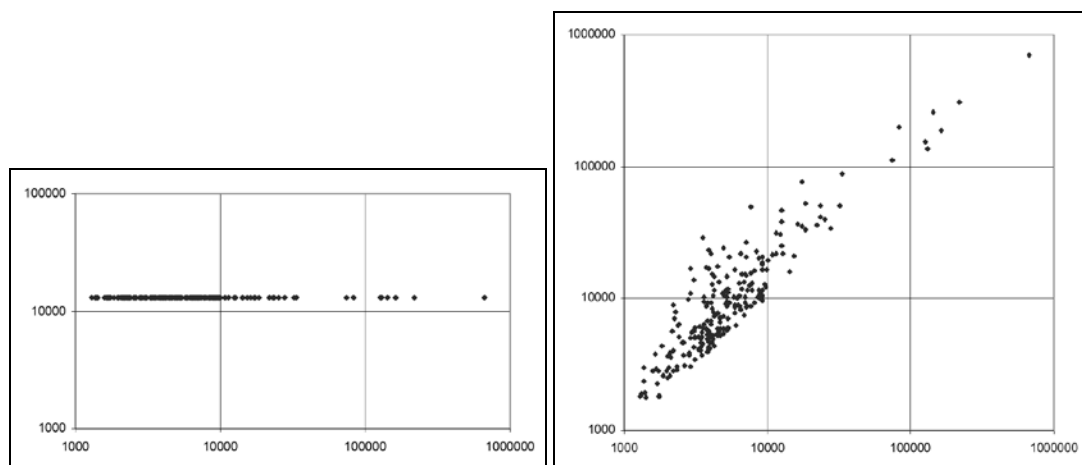
Charakterystyczną cechą jest również to, że w modelowaniu ograniczonym tylko do Dolnego Śląska ujawnia się grupa rejonów, które nie są w stanie utrzymać swoich liczb ludności. Jest ich nawet około 50, ale większe niedobory wykazuje tylko kilkanaście rejonów i należą one do najmniejszych jeśli chodzi o aktualną liczbę mieszkańców. Za to kilka rejonów większych, jak na przykład Świdnica, Dzierżoniów, Wałbrzych i Jelenia Góra ściąga do siebie po kilka tysięcy mieszkańców więcej, niż w rzeczywistości. Wariant obliczeń uwzględniający otoczenie za granicami regionu nie likwiduje, choć nieco zmniejsza to charakterystyczne zakłócenie. Wskazywałoby to na „naturalne” walory położenia tych czterech ośrodków

formujących to, co nazywane bywa Aglomeracją Podsudecką lub, raczej ze względu na tę policentryczność, Konurbacją Podsudecką.

Inaczej wygląda sprawa, kiedy sytuacja wyjściowa polega na początkowym równomiernym rozmieszczeniu jednakowych „ładunków” źródeł i celów. Procedura samosterująca doprowadza do bardzo dobrej zgodności wyników symulacji z zadaniem obrazem docelowym, to jest aktualnym zaludnieniem, ale tylko w wariancie z otoczeniem (ryciny 16 i 17).



Ryc. 16. Korelacje rzeczywistych (oś pozioma) i modelowych (oś pionowa) wielkości miast w symulacjach procedury samosterującej dla Dolnego Śląska (bez otoczenia) z początkowym równomiernym rozmieszczeniem mas i ze wstępną selektywnością  $50 \cdot 10^{-6}$ , stan początkowy symulacji (po lewej) i po 250 iteracji (po prawej)



Ryc. 17. Korelacje rzeczywistych (oś pozioma) i modelowych (oś pionowa) wielkości miast w symulacjach procedury samosterującej dla Dolnego Śląska (z otoczeniem) z początkowym równomiernym rozmieszczeniem mas i ze wstępną selektywnością  $50 \cdot 10^{-6}$ , stan początkowy symulacji (po lewej) i po 250 iteracji (po prawej)



Ważne jest właśnie to, że wariant ograniczony do Dolnego Śląska pozwala osiągnąć właściwą (aktualną) wielkość i to z pewnymi nadwyżkami wszystkim rejonom za wyjątkiem dwu – Wrocławia i Głogowa. Podczas gdy ten ostatni ma tylko niewiele ponad 2% niedoboru to model nie jest w stanie zapewnić Wrocławowi więcej niż nieco ponad 43% jego rzeczywistej liczby mieszkańców. Natomiast w wariancie z otoczeniem Wrocław z łatwością uzyskuje swój rozmiar. Jest to jeszcze jeden dowód na to, że ranga Wrocławia zależy od większego układu niż sam Dolny Śląsk, w którym zajmuje peryferyjne położenie. Głównie chodzi o jego wschodnie poszerzenie, to jest o włączenie do tego procesu obecnego województwa opolskiego.

Taki zrównoważony stosunek selektywności i liczby celów przeliczanej tu z resztą na całą ludność poddawany jest oczywiście zmianom wywoływanym przez różne czynniki o demograficznym i ekonomicznym a także socjologicznym charakterze.

Oczywiście to raczej teoretyczne ujęcie, które jest równoznaczne z założeniem braku migracji międzyrejonowych ma za zadanie nie przedstawienie konkretnej prognozy przyszłego stanu a jedynie zobrazowanie napięć, jakie stworzyć mogą tło dla procesów urbanizacyjnych w przyszłych dekadach. Ich konsekwencją mogą być zarówno określone decyzje lokalizacyjne zmieniające rynek pracy, jak i bardziej prawdopodobne migracje ludności.

Wyniki symulacji samosterującej w tym zadaniu zmieniające istniejący stan zaludnienia mogą również posłużyć do oceny uwarunkowań od strony potencjalnej siły roboczej.

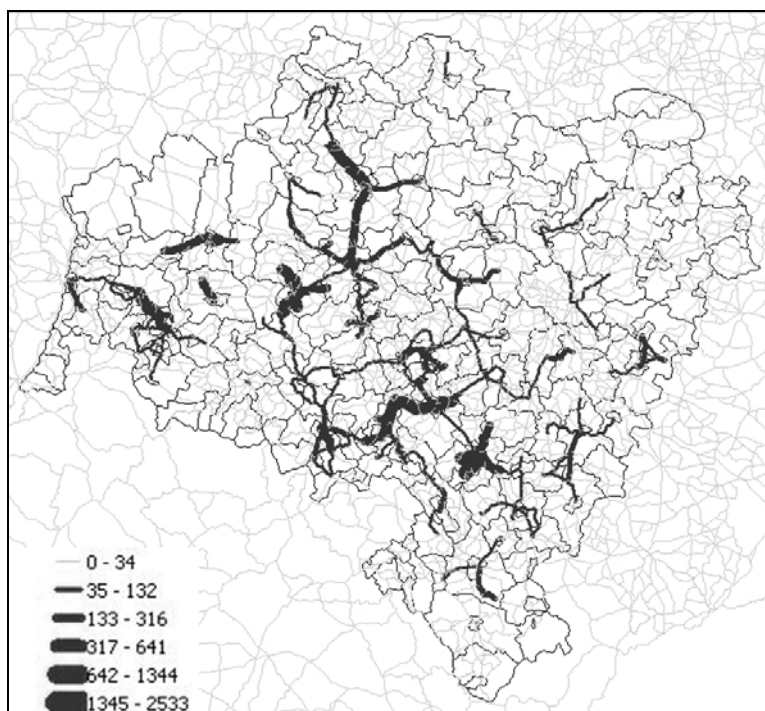
Procedura samosterująca użyta została także aby ocenić, które z potencjalnych usytuowań i które przedziały wielkości ośrodków usługowych najlepiej wpisują się w strukturę osadnictwa a głównie w układ rozmieszczenia ludności.

Tak więc stanem początkowym jest rozmieszczenie potencjalnych użytkowników bardziej wyspecjalizowanych usług proporcjonalne do zaludnienia, co oczywiście jest obrazem nierealistycznym zarówno w świetle teorii miejsc centralnych, jak i przede wszystkim w świetle tego, co obserwujemy jako efekt spontanicznych procesów.

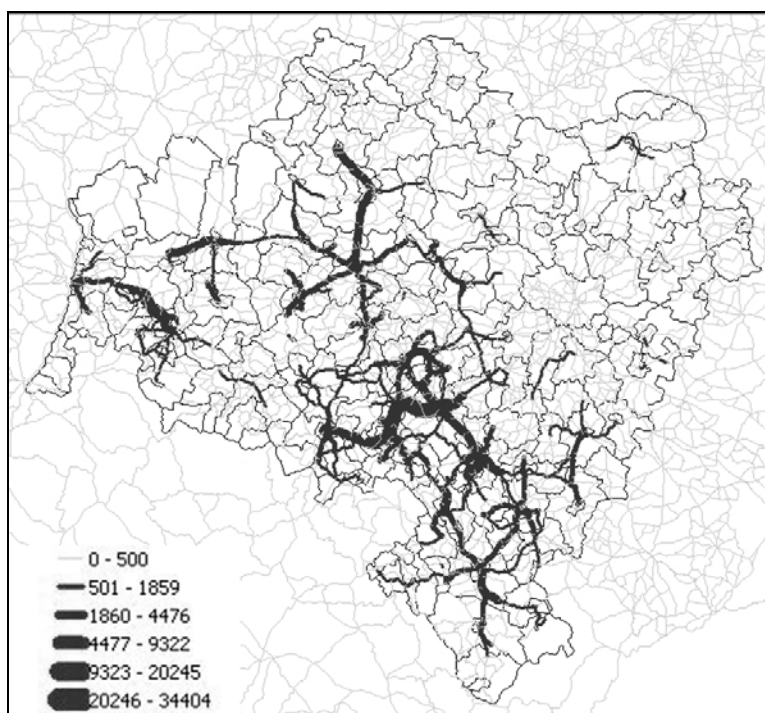
Stan docelowy w modelowaniu przewidywał kilka wariantów rozmieszczenia znaczących ośrodków oraz ich zróżnicowania co do potencjału. Starano się przy tym zachować rozkład wielkości w przybliżeniu zgodny z regułą kolejności – wielkości (prawo Zipfa).

Po 200 iteracjach uzyskiwano wynik, w którym podobnie jak w modelowaniach poprzednich nie uwzględniających otoczenia ranga Wrocławia, choć najwyższa wśród rejonów, nie osiągała założonych rozmiarów, podczas gdy już drugi ośrodek – Legnica i pozostałe uzyskały zadowalającą zgodność.

Oprócz wspomnianego już porównania ustalonych w modelowaniu samosterującym wartości parametru z pomiarami, istnieje jeszcze inna sposobność zestawienia ze sobą efektów tej procedury z wynikami analiz przeprowadzonych innymi metodami. Chodzi o ruchy wiążące w dalszym ciągu poszczególne rejony już po uzyskaniu ustabilizowanego stanu koncentracji zgodnych ze stanem rzeczywistym. Te powiązania trzeba uznać również za warunek stabilizacji stanu równowagi w systemie i jako takie porównać z aktualnymi kontaktami, jak też kontaktami generowanymi przez innego rodzaju modelowania. Procedura samosterująca wykazuje obciążenia sieci wyraźnie budujące wzmoczoną strefę ruchliwości na kierunku północ-południe, sięgającą od północnych krańców LGOMu, poprzez obszar wschodniej części Aglomeracji Podsudeckiej (strefa Wałbrzycha), aż do Kotliny Kłodzkiej, co znajduje swoje odbicie również w innych analizach spójności wewnętrznej makroregionu (ryciny 18 i 19).



Ryc. 18. Obciążenie sieci komunikacyjnej uwarunkowane rozłożeniem mas ruchotwórczych oraz poziomem zróżnicowanego parametru selektywności



Ryc. 19. Potencjalne główne kontakty równoważące (potencjalne przemieszczenia migracyjne)

Omówiono dotychczas szereg syntetycznych obrazów zjawisk w zasadzie wirtualnych, których wygenerowanie przy użyciu modeli symulacyjnych ma za zadanie umożliwienie wglądu w zbiór potencjalnych sytuacji rzutuujących na pozycję makroregionu dolnośląskiego w sieci osadniczej Polski i Europy.

Nie są to prognozy zjawisk, ale raczej próba rozpoznania uwarunkowań i ewentualnych szans, wobec których należy zająć stanowisko przynajmniej w sensie oceny, które z nich są prawdopodobne, na które można uzyskać jakiś realny wpływ i dlatego mogą stanowić rodzaj pola wyboru, a które mogą być jedynie obrazem zewnętrznych impulsów wywodzących się z logiki procesów rozwojowych szerokiego otoczenia, nawet w skali kontynentu.

Takie traktowanie roli tych modelowych analiz usprawiedliwia to, dlaczego są one niezupełnie jednolite w założeniach. Dla stworzenia możliwie najbardziej obiektywnego wglądu w stan obecny i perspektywy dalszego rozwoju potrzebny byłby wiarygodny zestaw danych, w dodatku pochodzący z bardzo różnych źródeł, w tym nawet z różnych krajów. Nie chodzi tu zresztą tylko o dane statystyczne, ale również o wiedzę jaką uzyskać trzeba dla oparcia się o konkretną hipotezę dotyczącą tendencji i uwarunkowań w przyszłości, choćby najbliższej.

### 3.5. Innowacyjne interpretacje sugestii modelowych

Jak wiadomo odpowiednie organa Unii Europejskiej od dawna stawiają na porządku dziennym sprawę wyrównania różnic między starymi a nowymi członkami Unii, jeśli chodzi o poziom infrastruktury transportowej. Między innymi Międzynarodowe Zrzeszenie Kolei UIC opracowało plan ukształtowania sieci kolei szybkich w Europie. Dotyczy on proponowanego stanu w roku 2020 (rycina 20) (Krużyński i Makuch 2006). Plan ten jednak w dalszym ciągu utrzymuje różnicę między częściami sieci w „Starej Unii” i w nowych krajach członkowskich. Podczas gdy w tej pierwszej dąży się do stworzenia spójnego układu, w którym pociągi poruszają się mają z szybkością do 250 km/godz., to w części nowej sieć, poddana nie tyle gruntownej przebudowie ile remontom, ma osiągnąć zdolność oferowania do 160 km/godz.



Ryc. 20. Sieć szybkiej kolei planowana przez UIC. Stan przewidywany na 2020 r. (wg: [Krużyński i Makuch 2006])

Należy zauważyć, że gęstość zaludnienia w paśmie środkowoeuropejskiej strefy towarzyszącej wschodnim Alpom, Sudetom i Karpatom nie jest mniejsza od tych gęstości, które stanowią w Europie Zachodniej argument za podwyższaniem intensywności i szybkości kolejowych połączeń.

Mimo tego, że globalizacyjne zjawiska obejmują dalekie przewozy niektórych kategorii towarów i że ruch ciężarowy na drogach stanowi najbardziej dostrzegany tego przejaw, sprawą nie mniejszej wagi pozostaje ruch pasażerski i ewentualnie przesyły, szczególnie cennych, objętościowo ograniczonych produktów. Dowodzi tego olbrzymia częstotliwość połączeń lotniczych. Niektóre prognozy biorące pod uwagę przeobrażenia gospodarcze i społeczne w krajach azjatyckich, przede wszystkim w Chinach i w Indiach, oceniają nowe potrzeby transportu osobowego oraz cargo w relacji między tymi krajami a Europą jako dwudziestokrotny wzrost w stosunku do stanu obecnego. Miałyby to nastąpić w okresie 10-15 lat, czyli w czasie, kiedy już nie tylko Zachodnia Europa, ale cała Unia Europejska stanowić będzie atrakcyjny cel dla takich powiązań.

Nie można więc nie przypisywać problemom zaspokojenia tego rodzaju potrzeb transportowych priorytetowego znaczenia, niezależnie od przewozów towarowych. Musi to jednak również wymagać nieco innego, specyficznego analizowania wymogów i możliwości.

Obecnie jest już dostatecznie potwierdzonym faktem, że kolej od dłuższego czasu tracąca na procentowym udziale w przewozach zwłaszcza pasażerskich może konkurować z transportem samochodowym i lotniczym tylko wtedy, kiedy oferować będzie znaczne szybkości.

Co do szybkości podróży okazuje się, że poczynając od dystansu 150 kilometrów pociąg może zacząć konkurować z samochodem, o ile dysponuje szybkością podróżną około 200 km/godz. Jednak już powyżej 300 kilometrów odległości szybszym środkiem staje się samolot.

Jednakże superszybki pociąg – technicznie sprawdzony zestaw poruszający się na poduszce magnetycznej Transrapid jest już szybszy od samolotu, nawet na dystansie około 900 kilometrów. Biorąc pod uwagę dodatkowe, wspomniane wyżej przewagi pewności, wygody i bliskości terminali można liczyć na to, że na trasach do 1000 kilometrów stałyby się on atrakcyjniejszy niż samolot. Jego słabą stroną jest brak elastyczności trasy w porównaniu z liniami lotniczymi, ale za to można liczyć też na większą punktualność.

W Niemczech zainicjowano prace studialne dotyczące realizacji superszybkiego połączenia przy pomocy tak zwanego Maglev (skrót pojęcia „magnetyczna lewitacja”). Obok „załążkowej” trasy Hamburg–Berlin rozważa się przedłużenia tego pionierskiego szlaku w kierunku nowych krajów członkowskich. Wstępne studium zleczone przez kraj związkowy Saksonię koncentruje się teraz na takiej możliwości w ramach IV korytarza paneuropejskiego w relacji Hamburg–Berlin–Drezno–Praga–Brno–Wiedeń–Bratysława–Budapeszt. Aktualnie autorzy tego studium sami wskazują jednak na potrzebę zastanowienia się, czy nie mogłaby to być również godna polecenia opcja dla korytarza III.

Jest to zresztą nie nowa opinia, gdyż wzmiankowane studium jest kontynuacją wcześniejszego opracowania, które brało początek z decyzji Rządu Federalnego Niemiec z dnia 2.03.1994 o budowie linii magnetycznej superkolei Transrapid (MSB) z Hamburga do Berlina.

W styczniu 1997 roku międzynarodowe towarzystwo Transrapid International (TRI) zaproponowało Komisji Europejskiej wykonanie „studium wykonalności” dla przedłużenia trasy kolei magnetycznej w kierunku Polski i Czech. Decyzją z 24 lipca 1997 roku Komisja Europejska upoważniła TRI do wykonania takiego studium w ramach infrastruktury Transeuropejskiej Sieci Transportowej (TEN). Studium to nosi symbol DE/97/059.

Autorzy tego studium (TRANSRAPID, por. bibliografia) rozważali trzy warianty (nie wykluczające się) przedłużenia trasy MAGLEV z Berlina:

- a. Korytarz II (numeracja europejska): Berlin–Warszawa–Mińsk–Moskwa–Niżny Nowgorod.
- b. Korytarz III: Berlin– odgałęzienie Drezno–Wrocław–Kraków–Lwów–Kijów.
- c. Korytarz IV: Berlin–Praga–Budapeszt–Saloniki.

Przeprowadzono w ramach tych prac szereg analiz, głównie dotyczących problemów technicznych, dzięki temu dających w efekcie konkretne i dobrze udokumentowane charakterystyki. Spośród nich należy tu przytoczyć następujące dane. Trasa wynosiłaby z Berlina: do Wrocławia – 337 km, do Krakowa (Balice – port lotniczy) – 588 km, do Lwowa – 933 km, oraz do Kijowa – 1478 km. Pozostałe korytarze osiągałyby długość: Berlin–Moskwa 1882 km, Berlin–Budapeszt 1010 km (na razie bez Budapeszt-Saloniki).

Korytarz budapeszteński został wybrany w wyniku tych studiów do dalszego opracowania, bardziej szczegółowego z racji tej, że jest najkrótszy, łączy cztery ponadmilionowe miasta i pięć stolic. Miał tu wówczas ( w roku 1998, gdy dokonywano tego wyboru) wpływ również spodziewany najkrótszy czas zwrotu kosztów inwestycji, co jednak nie wiązało się z dużą różnicą w porównaniu z korytarzem III (dolnośląsko-małopolskim).

W korytarzu tym przewidywany czas przejazdu wynosiłby (łącznie z postojami): Berlin–Wrocław: 1 godz. 3 min., Berlin–Kraków: 1 godz. 50 min., Berlin–Lwów: 2 godz. 46 min., Berlin–Kijów: 4 godz. 6 min. (tu, w porównaniu z obecnym czasem przejazdu koleją wynoszącym minimum 23 godziny i 13 minut) (tabela 2). Daje to w rezultacie szybkość podróży rzędu 320-370 km/godz.

Ilość ruchu liczona w podróżach pasażerów na rok, studium określa jako wahającą się na odcinkach międzypostojowych od 11 milionów (Berlin–Cottbus) do 18 milionów (Kraków–

Rzeszów). Odcinki dolnośląskie to: Cottbus–Wrocław 13 milionów i Wrocław–Katowice 14 milionów osób na rok (rycina 21).

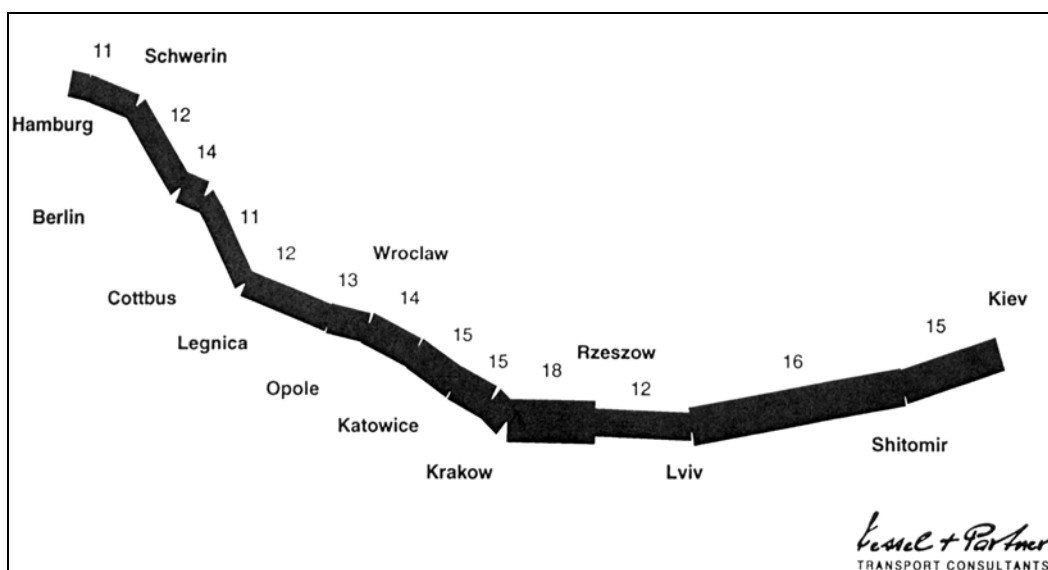
STACJA	CZAS PRZYJAZDU (godz. : min.)	CZAS PODRÓŻY (godz. : min.)
Berlin Lehrter Bahnhof	0:00	
		0:08
Berlin Flughafen Schonefeld	0:08	
		0:21
Cottbus	0:31	
		0:30
Wrocław	1:03	
		0:27
Katowice	1:32	
		0:16
Kraków/Balice	1:50	
		0:26
Rzeszów	2:18	
		0:26
Lwów	2:46	
		0:55
Żytomierz	3:43	
		0:21
Kijów	4:06	

Tab. 2. Zestawienie czasu przejazdu między węzłami korytarza III kolei Transrapid (za: TRANSRAPID, por. bibliografia)

Obliczono również dokładnie jakość i liczbę obiektów, które dla korytarza III (do Kijowa) dawałyby 601 km trasy na estakadzie, 877 km na poziomie terenu, ponadto 10 km mostów, 5 km tuneli oraz 115 km specyficznych podpór.

Pozwoliło to na obliczenie kosztów inwestycyjnych zamykających się kwotą 35631 milionów marek (po przeliczeniu według kursu wymiany dawałoby to około 18 miliardów euro). Dla porównania korytarz II (do Moskwy i Niżnego Nowgorodu) 49447 milionów marek (25 miliardów euro), a korytarz IV (do Budapesztu i Salonik), ze względu na trudny górski teren (71 km mostów i 45 km tuneli), aż 52773 milionów marek (26 miliardów euro).





Ryc. 21. Obciążenie odcinków Transrapid w III korytarzu Hamburg–Kijów (liczba milionów podróży pasażerów na rok) (za: TRANSRAPID, por. bibliografia)

Dodać trzeba, że dotychczasowe działania zarządów kolei w Niemczech, Polsce i Czechach na rzecz skrócenia czasów przejazdu ograniczają się do przebudowy istniejących szlaków kolejowych. Aby uzyskać dalsze skrócenie czasu podróży i rozszerzenie zdolności przewozowych konieczne jest budowanie nowych szlaków. Natomiast w celu ulepszenia ruchu towarowego szynowego zarządy kolei budują własne, oddzielone od ruchu osobowego sieci towarowe.

Różnice w kosztach inwestycji dla szlaków Transrapid (maksymalnie 550 km/godz.) i szybkiej kolei szynowej (maksymalnie 330 km/godz.) nie są znaczące. Dowieść tego miało porównanie między trasą Transrapid Hamburg–Berlin a nową linią szynową Kolonia–Frankfurt. Coraz większego znaczenia nabierają parametry ochrony środowiska (hałas, zapotrzebowanie na teren i energię). Obecnie Transrapid najlepiej spełnia tego rodzaju wymogi.

Rządy krajów związkowych Berlina i Brandenburgii przyjmowały, jako warunek wprowadzenia kolei Transrapid między Hamburgiem a Berlinem, otwarcie możliwości dalszego trasowania kolei magnetycznej do środkowej i wschodniej Europy.

Wraz z uruchomieniem eksploatacji kolei Transrapid między Hamburgiem a Berlinem powstaną urządzenia zaplecza infrastrukturalnego, które będą do dyspozycji także dla

przedłużonych szlaków, tak więc nie będzie potrzeby budowania dla nich zupełnie nowych urządzeń tego typu.

Oczywiście głównym zyskiem z wprowadzenia kolei Transrapid w korytarzu Berlin–Wrocław–Kraków–Lwów–Kijów jest czas przejazdu nieporównywalnie krótszy od tego, który może zabezpieczyć nawet zmodernizowana trakcja szynowa i który jest konkurencyjny nawet dla komunikacji lotniczej.

Chociaż koszty zainstalowania systemu Transrapid, nawet na odcinku wyłącznie krajowym, są tak znaczne, nie należy jednak zapominać, że chodzi tu o przedsięwzięcie innowacyjne o bardzo jednoznacznym i jednolitym profilu, natomiast o bardzo prawdopodobnym szerokim „kaskadowym” oddziaływaniu pozytywnym następstw o charakterze nie tylko gospodarczym, ale też kulturowym i politycznym.

Jeśli prawdziwe są doniesienia o zamiarach Chin aby taką właśnie linię magnetycznej kolei przeprowadzić do Europy to można przyjąć, że wpierw zanim dotarłaby ona do Polski (o ile przyjęto by taką trasę) istotne korzyści mogłaby uzyskać Rosja, państwa środkowo azjatyckie (Kazachstan, Uzbekistan, itd.). Nie jest również wykluczone, że dodatkowo wybrano by wersję dołączenia się do wariantu III europejskiego Berlin – Praga – Wiedeń – Budapeszt, co jeszcze silniej, a może nawet ostatecznie zmarginalizowałoby Polskę w nowym gigantycznym układzie transportowym stworzonym w „konwencji globalizacyjnej”. Dlatego, choćby ograniczona w zestawieniu z taką skalą inwestycja, która wyszłaby „naprzeciw” tej idei, mogłaby zdeterminować jej przebieg z korzyścią dla Polski, w tym dla Dolnego Śląska.

Co do kosztów to warto wspomnieć, że zaległości w remontach nawierzchni kolejowej wycenia się podobno na 12 miliardów złotych, a sama wymiana przestarzałych urządzeń sterowania ruchem na kolei to około 18 miliardów. Z kolei wybudowanie postulowanego nowego centralnego lotniska wraz z obsługującymi je liniami kolejowymi miałyby kosztować 20 miliardów dolarów, czyli nawet około 60 miliardów złotych.

Jeżeli z drugiej strony oferta Unii Europejskiej dla naszego kraju na lata 2007-2013 sięgała 91 miliardów euro (350 miliardów złotych), a stan wykorzystania funduszy na lata 2004-2006 osiągnął 43%, to w takim świetle podjęcie inwestycji Transrapidu nie wydaje się abstrakcją.

### 3.6. Analiza aktualnej sprawności połączeń w ruchu osobowym

Obecnie przedstawiony zostanie ciąg analiz opierających się na całkowicie realnych danych. Ograniczą się te analizy do ukazania charakterystyk obecnego stanu spójności układu w sensie pozycji Dolnego Śląska w otoczeniu krajowym i częściowo zagranicznym na tyle, na ile uwzględnia to aspekt promocji regionu i zdolności adaptacyjnych do pełnienia właściwej roli w Unii Europejskiej, ale też we własnym państwie.

Proponuje się tu nową technikę zapisu, której zasady będą na wstępie omówione.

Jednym z często i wciąż na nowo podejmowanych tematów w teorii planowania przestrzennego jest tzw. bank danych dla potrzeb tegoż planowania. Na ogół chodzi o to co należy w takim banku zawrzeć i jakimi jednostkami i wskaźnikami charakteryzować. Problem sprowadza się więc do tego co wiedzieć i jak wiedzieć. Ale specyfika tej dziedziny oraz dziedzin z planowaniem przestrzennym ściśle powiązanych jak nauki geograficzne jest to, że każda niemal wielkość, każda dana musi być jednocześnie zlokalizowana w konkretnej, określonej przestrzeni. Owo umiejscowienie każdego obiektu i w ślad za tym każdej cechy dotyczącej różnych obiektów jest podstawową charakterystyką w całości obrazu. Stąd płynie wymóg aby przekazać interesującą nas cechę jednocześnie z jej umiejscowieniem. Wymóg ten w naturalny sposób zrodził projekcję kartograficzną.

Owa przestrzeń w której ulokowane są cechy jest w praktyce przestrzenią dwuwymiarową, lub ściślej, jeśli uwzględnić kulistość ziemi, powierzchnią geodezyjną znoszącą dość łatwo, zwłaszcza w dużych skalach, deformację przy przedstawieniu jej jako powierzchni płaskiej. Stosunkowo rzadko w praktyce planowania przestrzennego trzeba się odwoływać do trzeciego wymiaru i wystarczą tu z reguły umowne jego zaznaczenia przy pomocy kot wysokościowych lub warstwica.

Wszystko to dotyczy jednak stosunkowo prostej sytuacji, kiedy przedmiotem zapisu jest kategoria obiektu znajdującego się w pewnym miejscu interesującego nas obszaru i gdy istnienie tego obiektu wyklucza pojawienie się tamże obiektu innego. Wedle takiej zasady sporządzone są zwykle mapy topograficzne.

Jednakże rozwój cywilizacji i wywołane przezeń potrzeby przekształcania i komplikowania zagospodarowanej przestrzeni stawiają na porządku dziennym konieczność notowania znacznej ilości cech odnoszących się do tego samego obiektu i do tego samego miejsca. Każda z tych cech ma swoją osobną skalę wartości, ciągłą lub skokową. Do rejestrowania ich używa się całego wachlarza środków: różnych barw, nasileń jednej barwy, kreskowań, różnych deseni itp. Ostatnio często stosuje się, zwłaszcza w wypadku ciągłej skali wartości, trzeci wymiar, tak, że uzyskany w ten sposób relief pokrywający prezentowany obraz pokazuje się w rzucie bocznym, w aksonometrii lub izometrii, rzadziej w perspektywie. Obraz taki generowany na monitorze komputera może ukazywać dany relief z różnych kierunków. Oczywiście obok podkreślonej tu wizualnej strony zapisu istnieje, a w każdym razie powinien istnieć, również zapis liczbowy wartości cechy w każdym miejscu.

Ta różnorodność sposobów rejestrowania i prezentacji cech powoduje w praktyce sporo zamieszania, utrudnia porównywanie jeżeli już nie samych tylko cech, to przynajmniej tempa ich zmian.

Wiele więcej jednak kłopotów sprawia inny aspekt zagospodarowania przestrzeni, wiążący się jeszcze silniej z cywilizacją. Chodzi tu o charakterystyczną deformację przestrzeni co znalazło zresztą swój wyraz w używaniu kilku przymiotników określających tę deformację a odnoszących się do rozważanej przestrzeni. Będzie więc mowa o przestrzeni społecznej, przestrzeni funkcjonalnej, przestrzeni ekonomicznej itp. Zasadność operowania takimi określeniami datuje się od bardzo odległych w czasie faktów cywilizacyjnych związanych już z wczesnymi miastami starożytności, z powstaniem pierwszych państwowych państw oraz z rozwojem handlu i innych kontaktów. Najdobitniejszym przykładem jest tu deformacja przestrzeni wynikająca ze zróżnicowanej dostępności komunikacyjnej. Od bardzo dawna ludzie operują jakąś miarą odległości nie liczbą mil obu kilometrów ale jednostkami czasu. Czas potrzebny na przebycie danej odległości jest od bardzo dawna decydujący w kształtowaniu układu kontaktów obok kosztu przejazdu, przewozu lub przesyłu informacji, który to koszt również nie jest zawsze w zwykły sposób proporcjonalny do geodezyjnej odległości. Zarówno czas jak i koszt kontaktu modyfikuje środowisko przez które, względnie za pomocą którego, kontakt się urzeczywistnia. Nie mówiąc o przeszkodach topograficznych,

klimatycznych i tym podobnych wystarczy przypomnieć, że pierwsze stworzone przez cywilizację zróżnicowanie przestrzeni z punktu widzenia dostępności datuje się od chwili, kiedy człowiek zaczął budować drogi, dalsze zaś zróżnicowanie wynikające z użycia rozmaitych środków lokomocji sięga czasów kiedy udomowiono konie. W rachubę wchodzi więc parę tysięcy lat.

Trzeba również specjalnie podkreślić, że omawiana kwestia zapisu zjawisk i procesów dotyczy systemu osadniczego. Jak wiadomo z definicji systemu właśnie kontakty między jego elementami odgrywają zasadniczą systemotwórczą rolę. Stąd właściwa prezentacja samych kontaktów – powiązań między elementami, jak i wszelkich cech środowiska, które te kontakty warunkują, stymulując je, modyfikując lub ograniczając staje się bez wątpienia sprawą pierwszoplanową.

Bardzo często przy tym najlepszą miarą separacji przestrzennej elementów okazuje się czas potrzebny do pokonania odległości. Tymczasem czas ten zależy od użytego w kontaktowaniu się elementów układu infrastruktury komunikacyjnej. Mamy tu dzisiaj olbrzymią rozpiętość szybkości od ruchu pieszego po niemal natychmiastowy radiowy przekaz informacji. Zarazem jednak cechą każdej infrastruktury jest jej selektywność w stosunku do pełnej przestrzeni, co może poza kontaktem radiowym, sprowadza się na ogół do układów sieciowych lub punktowych, zbiorów terminali. Efektem jest olbrzymie zróżnicowanie warunków dostępności poszczególnych miejsc widoczna w jakże typowych sytuacjach kiedy z dużego miasta znacznie łatwiej (a czasem nawet i taniej), a przede wszystkim w znacznie krótkim czasie, można dostać się od odległego o paręset kilometrów innego miasta niż do oddalonego o kilkanaście kilometrów przysiółka.

Tę charakterystyczną deformację zwykłej geodezyjnej przestrzeni starano się od dawna zilustrować w rozmaity sposób. Także wizualne przedstawienia budowane są jednak zazwyczaj dla jednego wybranego miejsca jako punktu odniesienia wszelkich odległości.

Do tego bardzo często w zagospodarowaniu przestrzeni operować trzeba różnymi gęstościami występowania określonych elementów, czasami gęstości te zmieniają się lub wręcz pulsują. Wówczas możemy zasadnie spodziewać się, że również wymiana kontaktów wewnątrz takiego układu podlegać będzie modyfikacjom.

### 3.6.1. Metoda analizy warstwowo-biegunowej

Obie główne cechy nieciągłości to jest anizotropowość i zmienne nasycenie elementami trudne jest do odwzorowania. Dotyczy to każdej z tych cech osobno, a cóż dopiero sytuacji, które pozwoliłyby odzwierciedlać je w sposób jednolity i całościowy. W tym celu trzeba zdać sobie jeszcze raz jasno sprawę z najbardziej ogólnie sformułowanego celu jaki uzasadnia poszukiwanie nowych sposobów reprezentacji zjawisk. Celem takim jest wydobyć takich cech lub takich relacji między cechami, które są bądź w ogóle niedostrzegalne w innych projekcjach, bądź trudno dostrzegalne. Powołując się na J.B.Racine'a i H.Reymonda (Racine i Reymond 1973) można powiedzieć: że obok wykresów, które są tylko ilustracjami i nie zawierają więcej informacji niż tabele, według których je sporządzono, istnieją i takie wykresy, które są same narzędziami badania, pozwalając dzięki interpretacji wizualnej a także integracji teoretycznej na odczytywanie morfologii całości w inny sposób nie ujawniony. Podstawą konstruowania takiego systemu odwzorowania mogła być koncepcja „sferycznej przestrzeni kontaktów” przedstawiona już wcześniej (Zipser 1975, 1976, 1980, 1990b).

Punktem wyjścia dla zaproponowanej tu zasady zapisu ilościowych cech zagospodarowanej przestrzeni (powierzchni) jest przyjęcie określonego punktu jako bieguna projekcji środkowej. Wyprowadzone z tego punktu promienie - półproste wyznaczają ostrosłupy, które przecięte równoległymi powierzchniami w różnych odległościach od bieguna, dają różne co do wielkości, ale podobne (w sensie geometrii euklidesowej) figury. Założmy, że jedna z równoległych powierzchni uważana jest za powierzchnie szczególną - wzorcową. Wszystkie przekroje leżące bliżej bieguna, niż ta szczególna powierzchnia, posiadać będą mniejsze pola, wszystkie zaś leżące dalej - pola większe. To samo dotyczyć będzie oczywiście długości odcinków, których końce wyznacza para półprostych wychodzących z bieguna, a także objętości brył podobnych. O ile figury dwuwymiarowe, bądź odcinki leżące na powierzchni wzorcowej, ewentualnie bryły na niej oparte, będziemy uważać za konkretne zidentyfikowane elementy, to wszystkie inne twory tego typu, wyznaczone przez ten sam ostrosłup w dowolnym jego miejscu, uważać będziemy za reprezentację pewnej ilościowej cechy tego elementu. Zastosowanie tego ogólnego

schematu do projekcji zjawisk dotyczących zagospodarowania przestrzennego opiera się na przyjęciu, że powierzchnią wzorcową jest sferyczna powierzchnia ziemi, rzeczywistego, konkretnego terytorium podzielonego na poszczególne rejony identyfikujące konkretne miejsca. Oczywiście jest to powierzchnia wyidealizowana, sprowadzona do dwu wymiarów. Jednostki, jakimi mierzyć się będzie wszystkie twory w danej projekcji, dobrane są tak, aby odpowiadały rzeczywistym, istniejącym w naturze wielkościom, jeśli pomiar dokonywany jest na tej powierzchni podstawowej.

Aby wyjaśnić bliżej zasadę posługiwania się tym zapisem, najlepiej będzie posłużyć się konkretnym przykładem. Dotyczy on operowania długościami odcinków. Przykład ten obrazuje zarazem jedno z najważniejszych zagadnień teoretycznych i praktycznych. Chodzi o odwzorowanie ważnego i powszechnie występującego faktu, już zresztą wspomnianego, że ta sama odległość fizyczna (w sensie mierzonej w metrach, kilometrach, milach itp.) może być pokonywana w różnym czasie w zależności od miejsca i warunków - przede wszystkim w zależności od środków komunikacji. Ale posługiwanie się tak zwanymi odległościami czasowymi (wyrażonymi w jednostkach czasu) nie powinno zacierać wiedzy o odległości geodezyjnej, która jest niezmienna. Po pierwsze dlatego, że ta odległość identyfikuje elementy w przestrzeni geograficznej, a po drugie - tylko znajomość odległości geodezyjnej pozwala określić możliwości zmiany odległości czasowych, biorąc pod uwagę wpływ kształtu sieci, barier topograficznych, szybkości i kosztów.

Proponowany zapis zakłada więc istnienie pewnej "sfery podstawowej", która odpowiada przyjętej szybkości pokonywania odległości. Wszelkie odległości mierzone na powierzchni podstawowej będą mogły być wyrażane w jednostkach czasu przy tejże właśnie szybkości. Oprócz sfery podstawowej możliwe jest wyobrażenie sobie dowolnych innych powierzchni sferycznych o wspólnym z tą pierwszą środku krzywizny. Będą to więc współśrodkowe powierzchnie założone na różnych długościach promienia.

Wychodzące ze środka kuli (bieguna) dwie proste przebijają wszystkie powierzchnie sferyczne, a na każdej z tych powierzchni punkty przebicia oddalone są od siebie o różną odległość. Jeśli wszędzie odległości te mierzymy tą samą jednostką, a jest to jednostka czasu, to oznacza to, że na każdej powierzchni sferycznej punkty te oddziela różna ilość czasu.

Założmy teraz, że dwa punkty na sferze podstawowej wyznaczają dwa miejsca na jakimś terytorium. Odległość geodezyjna jest rozpoznawalna cały czas, natomiast różne możliwości jej pokonania, zależne od użytej infrastruktury komunikacyjnej, znajdują swoje odbicie na poszczególnych sferach.

Możliwe więc jest zarejestrowanie dla dwu punktów (np. dwu miast) kilku alternatywnych sposobów pokonania dzielącej je odległości, przy pomocy autobusu, pociągu osobowego, ekspresu, połączenia lotniczego. Można włączyć stojące do dyspozycji przepływy informacji, jak: zwykła korespondencja, telefon, łączność radiowa, "gorąca linia", „e-mail” itp.

Biegunową projekcję przestrzeni można przedstawić przy pomocy zmodyfikowanego wykresu, aby uczynić wygodniejszym posługiwanie się nim. Wykres można sporządzić nie dla współśrodkowych sfer, ale dla równoległych płaszczyzn przebitych pękiem prostych. Twierdzenie Talesa gwarantuje w dalszym ciągu taki sam związek między długością odcinka rozpiętego między dwoma punktami przebicia na różnych płaszczyznach, a odległością tych płaszczyzn od punktu "środkowego" pęku prostych. W takim wypadku miarą awansu połączenia staje się nie skrócenie promienia, ale zmniejszenie odległości płaszczyzny od punktu środkowego.

Pozostaje zmienna gęstość rozmieszczenia elementów środowiska geograficznego, a przede wszystkim społecznego i ekonomicznego. W takim ujęciu wybrany element zagospodarowania („możliwość”, „okazja”) staje się jednostką przestrzeni.

W ślad za tym projekcja przestrzeni zagospodarowanej przebiegałaby w taki sposób, że znów może być dobrana taka powierzchnia podstawowa, na której gęstość rozmieszczenia elementów w rzeczywistości odpowiada przyjętej gęstości jednostkowej – wzorcowej. Wszelkie bowiem odchylenia od wzorcowej gęstości przedstawić można jako odsunięcie lub zbliżenie powierzchni do bieguna. Na takiej przemieszczonej powierzchni w dalszym ciągu obowiązuje wzorcowa gęstość, ale wtedy każdy zabieg polegający na cofnięciu takiego wycinka powierzchni do jej „prawdziwego” położenia pociągałby za sobą konieczność zmniejszenia lub zwiększenia powierzchni wycinka. W ślad za tym rozmieszczone elementy muszą ulec zagęszczeniu lub rozrzedzeniu, a więc do stanu, jaki ma miejsce w rzeczywistości.



Postępując się tym sposobem rejestracji przestrzeni społeczno – ekonomicznej sprowadzamy wszystkie informacje do danych o położeniu sfery odwzorowania wobec bieguna lub krótko – „promienia odwzorowania”.

Postużyć się można przykładem zastosowania omówionej wyżej zasady do obszaru obsłużenia przez połączenia kolejowe pasażerskie miast.

Istniejące połączenia działają na różnym poziomie. Chodzi o to, że zróżnicowane są one pod względem ofiarowanych szybkości połączeń. Łączy się to oczywiście ze stanem technicznym tras, z rodzajem trakcji a także z rozwiązaniami organizacyjnymi w kolejnictwie. Różnice te nie są łatwo uchwytne, gdy chce się je prześledzić na podstawie tabeli połączeń czasowych i odległościowych między miastami. W każdym razie bardzo trudno wyrobić sobie pogląd na całość obrazu dotyczącego stopnia uprzywilejowania lub upośledzenia, pod tym względem, konkretnego miasta. Tym trudniej o jakąś typologię miast z tego punktu widzenia przeprowadzoną.

Projekcja sferyczna w przestrzeni o stałym wymiarze czasowym ułatwia takie spojrzenie w kapitalny sposób. W zależności od oferowanej przez kolej szybkości połączeń różne odcinki „miedzystacyjne” z danego miasta uplasują się na różnych wysokościach. Wystarczy więc śledzić jedynie położenie drugiego końcowego punktu odcinka.

Punkt ten reprezentuje bowiem miasto docelowe. Położenie to niesie w sobie wiele informacji, bo wysokość punktu na wykresie ukazuje, jaką szybkością połączenia dysponujemy z wliczeniem strat czasu na postoje.

Innego typu celem jest zbadanie jak daleko aktualny stan odbiega od optymalnego.

Różnica dwu poziomów, poziomu wzorcowego – geodezyjnego i poziomu właściwego – „sieciovego” szlaku, ukazuje stopień „nałożenia drogi”, wymuszony kształtem sieci. W ten sposób orientuje nas w możliwości wprowadzania ewentualnych ulepszeń strukturalnych.

Oczywiście, zmiana promienia odwzorowania sieciowego może oznaczać fakt uzyskania przez jednostkę dostępu do wyższego typu infrastruktury kontaktowej, jak np. uruchomienie połączenia lotniczego.

*Nota bene* projekcja ta jest szczególnie użyteczna kiedy stosuje się dla obliczania prawdopodobnych przepływów podróży model pośrednich możliwości. Obowiązująca w nim

zasada kolejności celów a nie konkretnej odległości sprowadza się tutaj do śledzenia jak w ramach „objętości” zwiększającego swój promień walca pojawiają się kolejne okazje do zakończenia podróży oraz jakim zmianom to rozumienie (a więc też kolejność) podlega gdy pojawiają się bądź ułatwienia bądź utrudnienia dostępności.

Nie można wykluczyć, że nowy sposób zapisu, o ile jest dostatecznie różny od użytkowanych dotychczas, może wydobyć na światło dzienne jakieś nowe prawidłowości. Oczywiście nie jest to pewne ale za to można jednak z góry przewidzieć pewien zakres ułatwień w diagnozowaniu niektórych zjawisk już trakcie konstruowania zasad nowego zapisu. Postulatem nadrzędnym, zresztą już wyżej wspomnianym, jest możliwie daleko posunięta jednolitość zapisu, która pozwoliłaby uniknąć chaotycznej przypadkowości w sposobie przedstawienia tych samych lub podobnych charakterystyk. Ta nieprzystawalność danych zebranych i magazynowanych przez różne jednostki przeszkadza niekiedy nawet w zorientowaniu się czy chodzi o te same cechy czy też nie. Jednolitość zapisu sprzyja także w oczywisty sposób agregacji danych tak nieodzownej przy przejściu do opracowań obejmujących większe części systemu osadniczego. Wydaje się, że przytoczone tu racje uzasadniają pogląd, że poszukiwania nowego, jednolitego zapisu uwzględniającego wymienione postulaty wypływają z istotnych i rzeczywistych potrzeb aktualnego stanu metodologii planowania i tych dziedzin nauki, które mają związek z użytkowaniem ziemi.<sup>5</sup>

### **3.6.2. Analiza warstwowo-biegunowa w zastosowaniu do Dolnego Śląska**

Przedstawiona wyżej metoda może być użyta aby zapewnić przejrzystą analizę ograniczeń w układzie wzajemnej dostępności miejsc w przestrzeni zagospodarowanej w których ulokowane są aktywności mogące mieć wpływ na rozwój danego regionu. Jakości powiązania z nimi można przypisać decydujące znaczenie dla tempa tego rozwoju i dla jego rozmiarów. Projekcja warstwowo – biegunowa zapewnia tym lepszy wgląd w sytuację im

<sup>5</sup> Dodać należy do tego postulaty natury czysto operacyjnej związanej ze stosowaniem techniki komputerowej. Wiadomo, że badania oraz różnego rodzaju modelowania o charakterze systemowym w układach zagospodarowania przestrzennego wymagają użycia wielkich zbiorów w pamięci komputerów. Wymienne wykorzystanie pamięci staje się wówczas znacznym ułatwieniem, standaryzacja znacznej ilości operacji służących pobraniu i odesłaniu informacji również sprzyja podniesieniu ekonomicznej strony działań. Przedstawione w zapisie wielkości nieraz wchodzą ze sobą we wzajemne relacje, których produktem są dalsze wskaźniki i cechy. Najczęściej chodzi tu o relacje typu iloczynowego i ilorazowego. Podobnie niezwykle często użyteczne staje się porównanie powierzchni różnych części obrazu. W wypadku wizualizacji nie jest to zawsze łatwe przy skomplikowanych indywidualnych kształtach tych elementów.

większej skali dystansów dotyczy. W skali kraju będzie więc chodziło o przestrzenne a ściślej biorąc czasowe uwarunkowania powiązań między metropoliami i węzłowymi obszarami własnego kraju jak i zagranicy.

W przypadku Dolnego Śląska wchodzi w rachubę oczywiście przede wszystkim połączenie ze stolicą – Warszawą, ale też z kilkoma najważniejszymi ośrodkami Europy Zachodniej i Środkowej: ograniczamy się tu do kontaktów mających znaczenie dla absorbowania innowacji oraz postępu technicznego, stymulatorów nauki i gospodarki. U podłoża większości z nich leży perspektywa napływu kapitału i podtrzymywania częstych i regularnych podróży biznesowych.

Trzeba wyraźnie podkreślić, że na obecnym etapie wyrównywania różnic między Polską a „starą” Unią Europejską wciąż mają największe znaczenie dla generowania postępu relacje nie tyle z bliskimi, choćby nawet dużymi i ludnymi miastami obszarów podlegających podobnym procesom transformacji (wschodnie Niemcy, Czechy, Słowacja, Węgry ale centrami z dalszego planu takimi jak Nadrenia, Paryż, Amsterdam czy Zurych, Frankfurt nad Menem, Monachium i podobne. Należy także dodać, że jakkolwiek wiele najbardziej znaczących kontaktów realizuje się połączeniami lotniczymi to jednak podróż koleją ma w tej kategorii powiązań szczególnie istotne cechy charakterystyczne tylko dla niej. Jest to , oczywiście w normalnych warunkach i przy odpowiednim poziomie funkcjonowania, pewność połączenia, przewidywalność i to co dla przejazdów biznesowych ma bardzo duże znaczenie – możliwość wykorzystania czasu podróży do pracy nawet z użyciem komputera – laptopa.

Dlatego przedstawiona zostanie poniżej odpowiednia analiza charakteryzująca obecny stan dostępnej w tym zakresie usługi. Obejmuje ona powiązania najlepsze jeśli chodzi o czas potrzebny do przebycia drogi między Wrocławiem, jako siedzibą władz regionu i centrum decyzyjnym w zakresie zjawisk gospodarczych i procesów postępu technicznego i naukowego a niektórymi ośrodkami zachodnio europejskimi a zarazem unijnymi.

Będą to więc powiązania z Wrocławiem miast: Amsterdam, Barcelona, Berlin, Birmingham, Dusseldorf, Frankfurt n/Menem, Londyn, Lyon, Madryt, Mediolan, Monachium, Paryż, Rzym, Sztokholm, Wiedeń, Zurych.

W konwencji przedstawionej wyżej projekcji biegunowo – warstwowej przedstawiono możliwość najkrótszego czasowo, a więc najszybszego połączenia kolejowego, drogowego oraz lotniczego jakie oferowane jest aktualnie (druga połowa 2010 r.) (ryciny 22-40). Informacje o połączeniach zaczerpnięto z Internetu (por. bibliografia). W zakresie połączeń drogowych skorzystano również z internetowych sugestii co do wyboru trasy wraz z oceną potrzebnego czasu przy bezkolizyjnym, płynnym i nieprzerwanym przejeździe. Co do przelotów, to wyróżniono grupę połączeń bezpośrednich z Wrocławia, a następnie naniesiono najkrótsze co do trwania przeloty z Wrocławia za pośrednictwem przesiadek, a także loty z poznańskiej Ławicy i górnośląskich Pyrzowic, co oczywiście w praktyce wymaga uprzedniego dojazdu do tych leżących poza województwem lotnisk. Charakter oceny czasu przejazdu w sieci drogowej (zazwyczaj autostrady) sprawia, że zakres efektywnych szybkości jest tu wąski, a różnice między relacjami wynikają na ogół z różnego stopnia wydłużenia tras w sieci w stosunku do odległości prostoliniowej (geodezyjnej), która jest dla wszystkich tych połączeń odległością bazową na „warstwie podstawowej”.

Bardzo podobny jest rozrzut dla połączeń lotniczych bezpośrednich z Wrocławia, natomiast dla ofert lotów przesiadkowych mamy do czynienia z bardzo szerokim przedziałem obejmującym pięciokrotnie stosunek najlepszej i najgorszej szybkości handlowej.

Mniejszy nawet, ale również znaczny rozrzut cechuje najkorzystniejsze połączenie kolejowe, gdzie najniższe szybkości handlowe są niemal dwukrotnie mniejsze od najlepszych. Przedziały kolejowych i lotniczych ofert częściowo się pokrywają to znaczy, że np. najlepsze połączenie z Berlinem drogą lotniczą jest prawie półtora razy wolniejsze od połączenia kolejowego z Paryżem, a to z powodu koniecznego doliczenia sztywnego narzutu dwu godzin wyprzedzających start samolotu niezależnie od odległości. Najwolniejszym przejazdem kolejowym okazuje się połączenie ze Sztokholmem i z Rzymem ale nie wiele szybsze z Wiedniem i Mediolanem – a więc na kierunku południowym na co składa się wpływ okrężnej trasy kolejowej do Wiednia i bariera alpejska. W sumie przedział szybkości w sieci drogowej jest w całości lepszy od przedziału połączeń kolejową a rozpiętość szybkości dochodzi tu do dwu i pół-krotnego.

Wśród kolejowych możliwości oprócz wspomnianego Paryża dobrze wypadają powiązania z Londynem, nieco gorzej z Frankfurtem, Dusseldorfem, a nawet Madrytem. Zaskakująco nisko plasuje się obecna możliwość dotarcia koleją do bliskiego Berlina.

Opisaną tu sytuację porównano z projekcją aktualnych, najkrótszych czasowo połączeń między następującymi zachodnio – europejskimi miastami:

- a. Amsterdam – Marsylia, Amsterdam – Barcelona, Amsterdam – Wiedeń,
- b. Kopenhaga – Barcelona, Kopenhaga – Mediolan, Kopenhaga – Wiedeń,
- c. Sztokholm – Wiedeń, Sztokholm – Mediolan, Sztokholm – Ateny.

Przedział uzyskanych poziomów jest tu znacznie węższy, co oznacza dość wyrównane szybkości handlowe i pokrywa się w połowie z przedziałem połączeń drogowych wykazanym dla Wrocławia oraz w połowie z przedziałem ofert kolejowych (tylko Wrocław – Paryż i Wrocław – Londyn). Najważniejsza relacja Sztokholm – Ateny jest i tak prawie półtoraraza szybsza od najwolniejszych dolnośląskich (Wrocław – Sztokholm i Wrocław – Rzym).

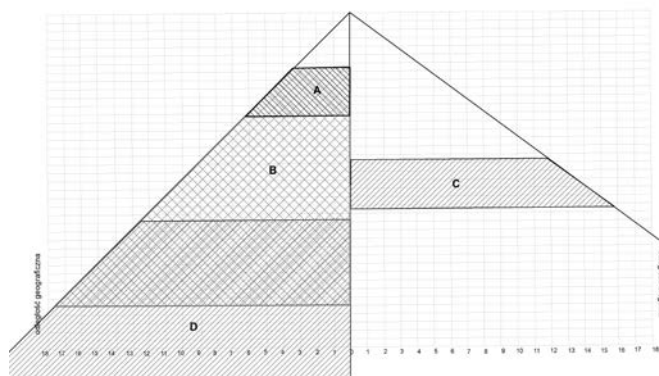
Można stąd wyciągnąć wniosek o skądinąd znanej niewydolności polskiego kolejnictwa. Stanowi to na pewno znaczne utrudnienie i czynnik hamujący w rozwoju stałych i intensywnych kontaktów z najważniejszymi ośrodkami opiniotwórczymi i kreatywnymi w dziedzinie postępu technicznego a zarazem źródłami napływu kapitału inwestycyjnego i innowacji różnego rodzaju. Nie uzupełnia tej luki transport lotniczy. Przeciwnie mamy tu jeszcze jaskrawsze niedopasowania standardów. Wszystko to mimo niezwykle korzystnego położenia całego makroregionu dolnośląskiego stawia go w pozycji upośledzonej i nie pozwala wykorzystać jego geograficznego, a nawet ekonomicznego potencjału.

Nie bez znaczenia są jednak także możliwości kontaktowania się w obrębie kraju. Należy spodziewać się, że przejazdy osób w krajowej sieci kolejowej, z podobnych względów jakie były wykazane wyżej, stanowić powinny ważny czynnik w funkcjonowaniu instytucji gospodarczych, naukowych i administracyjnych. Nawet inicjatywy i aktywności mające swoje główne źródła za granicą będą wymagać trwałych i częstych kontaktów między stolicą, a więc Warszawą, a głównymi ośrodkami miejskimi Dolnego Śląska. Także powiązania tych ośrodków z kilkoma najważniejszymi miastami polskimi, które z dużym

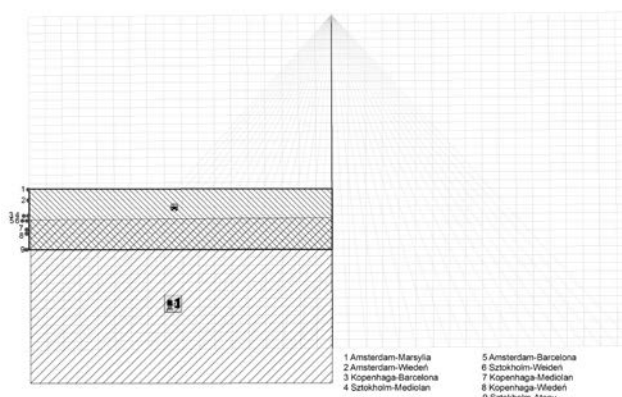
prawdopodobieństwem wchodzą i powinny wchodzić w relacje stałej współpracy z nimi, muszą być traktowane jako ważne uwarunkowanie.

Właśnie ze względu na pożądaną wysoką częstotliwość takich ruchów ważne staje się to, czy możliwy jest jednodniowy, nieraz *ad hoc* pojawiający się, pobyt w danym mieście, tak aby dysponować odpowiednią ilością czasu dla załatwienia spraw. Wymagać się powinno również, aby wyjazd z miejsca źródłowego i powrót zawierały się w akceptowalnym przedziale czasu, aby można tę podróż uznać za jednodniową.

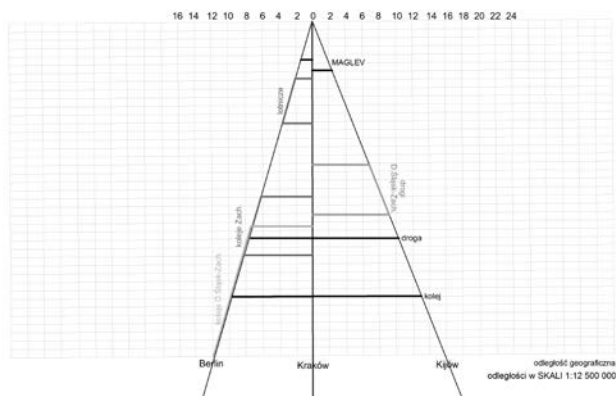
Założono, że wyjazd nie powinien być wcześniejszy niż o 6 godzinie rano, a powrót dał się zrealizować do godziny 24.



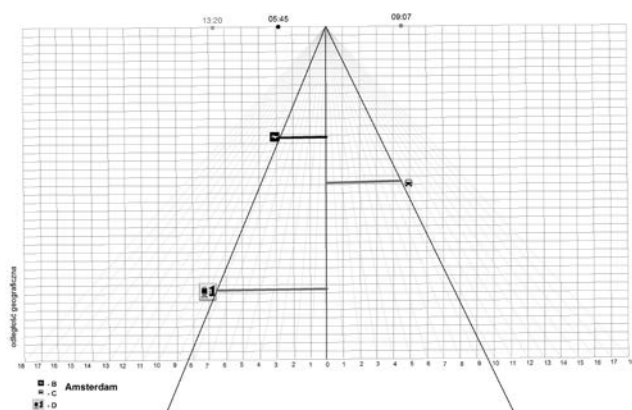
Ryc. 22. Przedziały połączeń: A – lotnicze z Wrocławia-Strachowice (bezpośrednie); B – lotnicze z Katowic-Pyrzowice lub Poznań-Ławica; C – drogowe samochodowe z Wrocławia; D – kolejowe z Wrocławia.



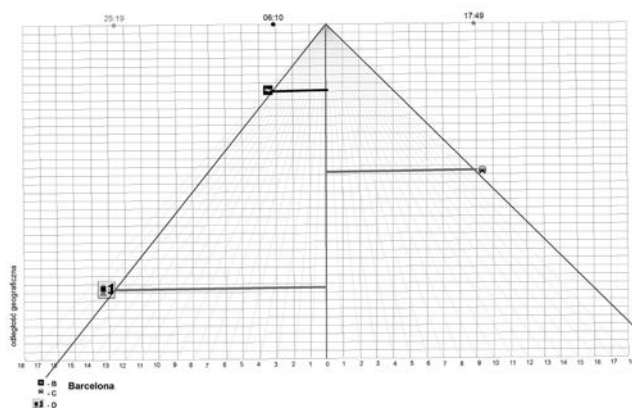
Ryc. 23. Zestawienie przedziałów połączeń drogowych z kolejowymi pomiędzy wybranymi miastami europejskimi.



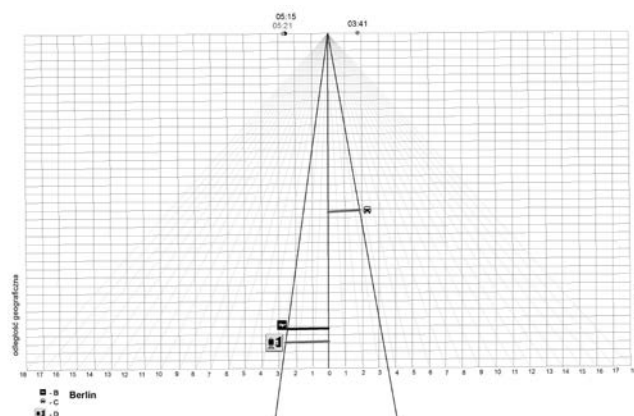
Ryc. 24. Porównanie ofert podróży kolejną MAGLEV z tradycyjnymi środkami transportu.



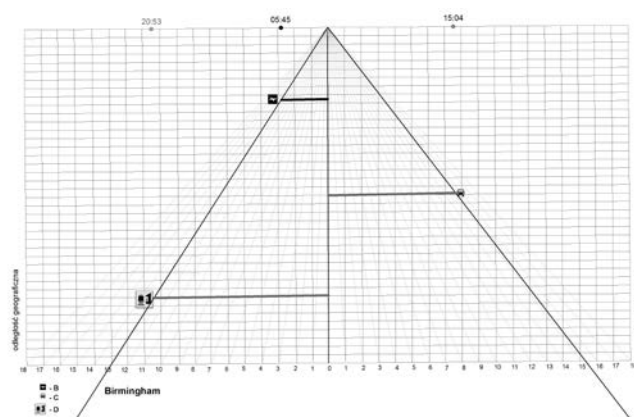
Ryc. 25. Projekcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Amsterdamu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



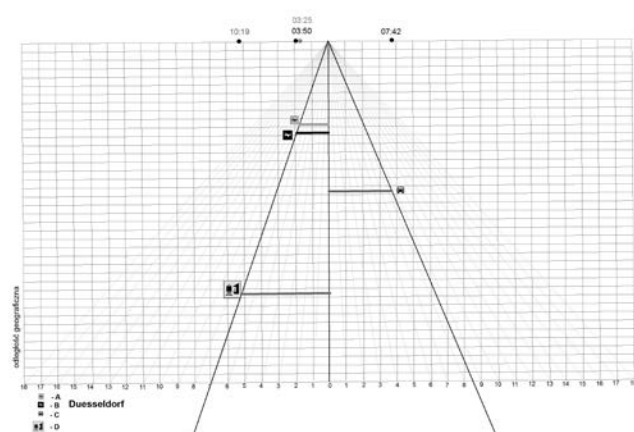
Ryc. 26. Projekcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Barcelony; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



Ryc. 27. Projekcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Berlina; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.

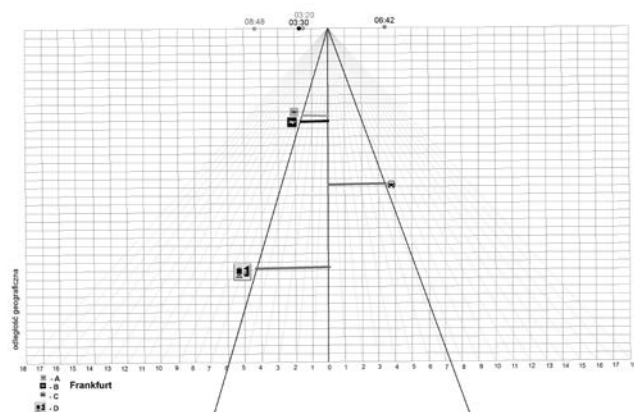


Ryc. 28. Projekcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Birmingham; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.

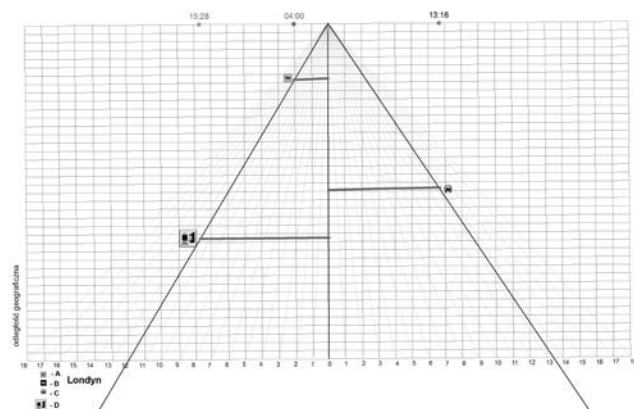


Ryc. 29. Projekcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Düsseldorfu; połączenia: A – lotnicze (bezpośrednio-lotnisko Strachowice), B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.

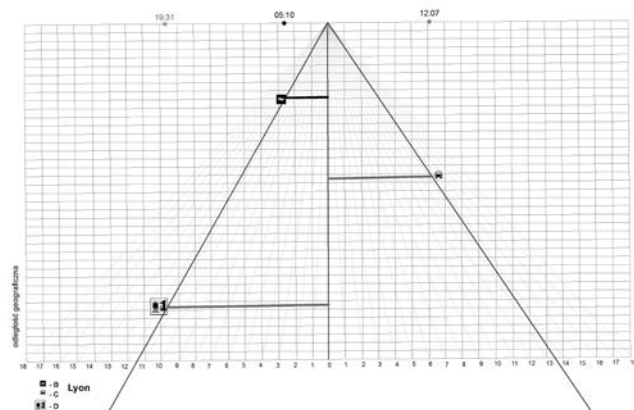




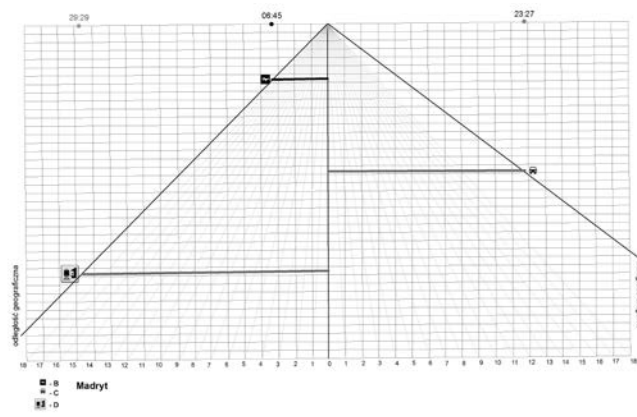
Ryc. 30. Projektcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Frankfurtu nad Menem; połączenia: A – lotnicze (bezpośrednie-lotnisko Strachowice), B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



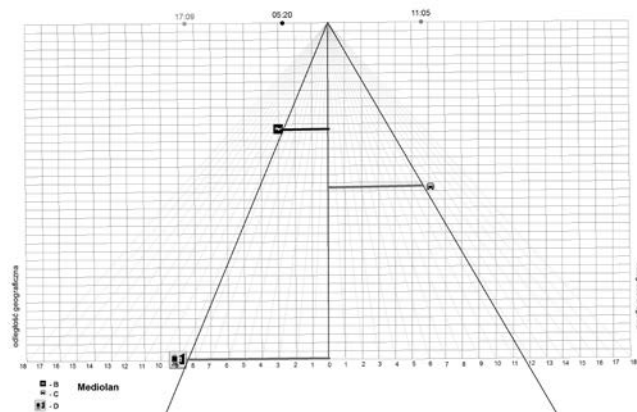
Ryc. 31. Projektcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Londynu; połączenia: A – lotnicze (bezpośrednie-lotnisko Strachowice), B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



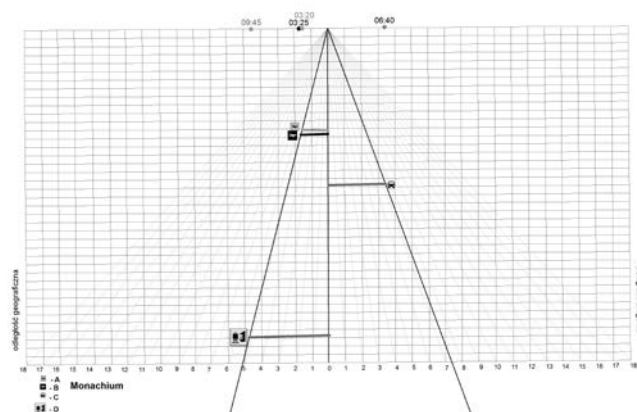
Ryc. 32. Projektcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Lyonu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



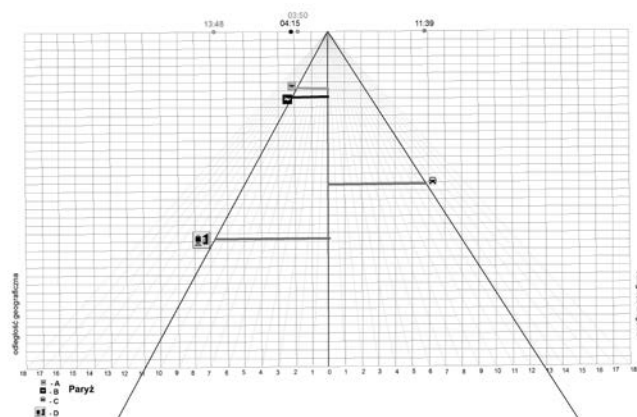
Ryc. 33. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Madrytu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



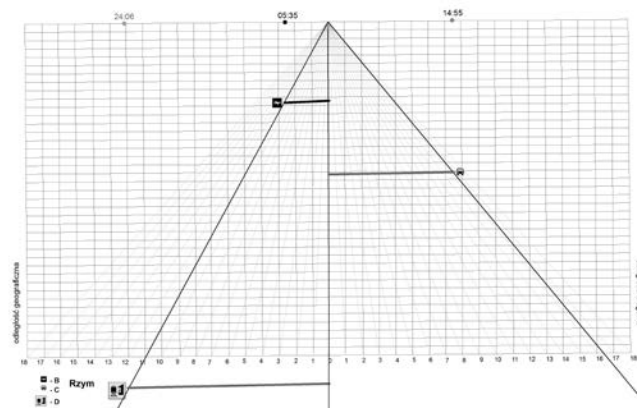
Ryc. 34. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Mediolanu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



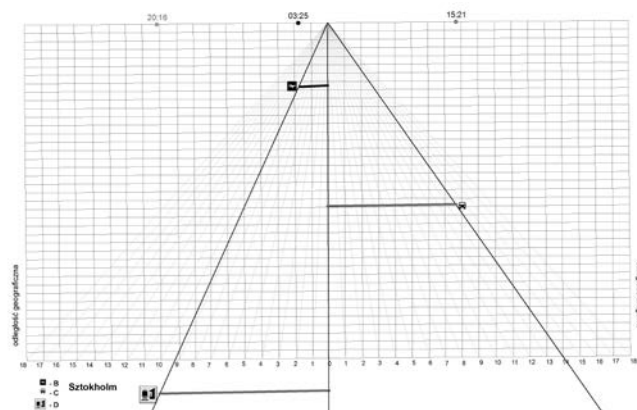
Ryc. 35. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Monachium; połączenia: A – lotnicze (bezpośrednio-lotnisko Strachowice), B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



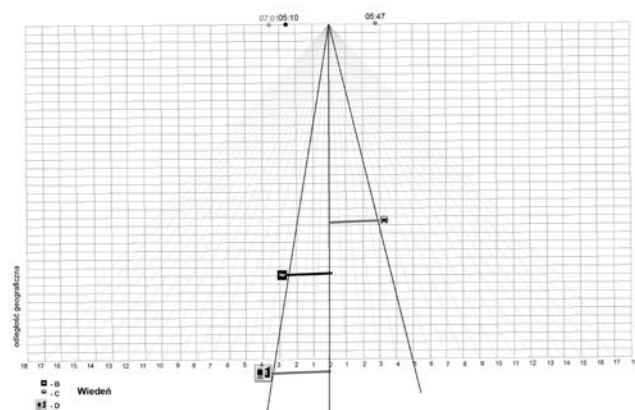
Ryc. 36. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Paryża; połączenia: A – lotnicze (bezpośrednie-lotnisko Strachowice), B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



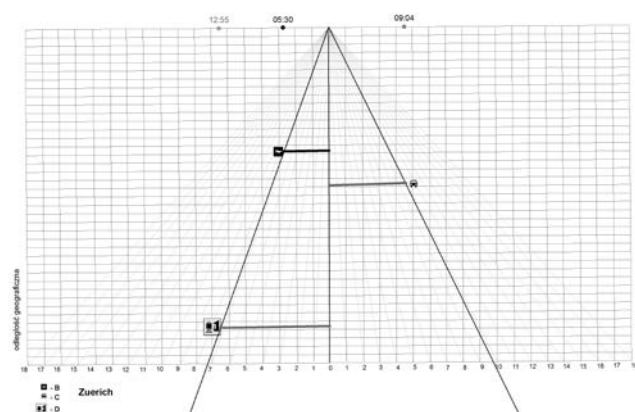
Ryc. 37. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Rzymu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



Ryc. 38. Projektja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Sztokholmu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



Ryc. 39. Projektcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Wiednia; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.



Ryc. 40. Projektcja warstwowo-biegunowa podróży z Wrocławia do Zürichu; połączenia: B – lotnicze (lotnisko Pyrzowice), C – drogowe samochodowe, D – kolejowe.

Sprawdzając aktualne możliwości (druga połowa 2010 roku) stwierdzamy stan, który pokazują tabele 3 i 4. Widać więc, że po odliczeniu trwania przejazdu pozostaje do dyspozycji w większości przypadków mały odcinek czasu. W przypadku relacji Warszawa – Wałbrzych jest to wartość ujemna, a więc takie rozwiązanie jest w ogóle niemożliwe! Oczywiście wpływ ma tu nie tylko długość przejazdu, ale także oferowana godzina wyjazdu i powrotu.

W efekcie dosyć dużo czasu można wykorzystać, jadąc z Katowic lub Poznania, w każdym z czterech miast makroregionu, to jest we Wrocławiu, nieco mniej w Wałbrzychu i Legnicy, ale oczywiście najwięcej w Opolu. W ogóle Opole wypada w tym zestawieniu najlepiej jako miejsce dostępne z pięciu miast: Warszawy, Łodzi, Poznania, Katowic i Krakowa. Suma czasu, którym dysponują (na podanych wyżej warunkach) przybysze z owych

miast, wynosi 39 godzin i 29 minut, podczas gdy we Wrocławiu 38 godzin, a tylko 13 godzin i 22 minuty w Wałbrzychu.

z \ do	Wrocław		Warszawa		Łódź		Poznań		Katowice		Kraków	
	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży
<b>Wrocław</b>	x	x	7:14	5:14	5:45**	4:55	12:56	2:35	10:40	2:42	6:42	4:45
<b>Wałbrzych</b>	12:26	1:57	1:57*	7:15	1:59*	6:27	7:18*	4:39	6:25*	4:42	1:30*	6:38
<b>Legnica</b>	13:04	1:20	1:57**	6:26	1:59**	5:34	7:18**	4:34	6:40**	4:22	2:47**	6:20
<b>Opole</b>	15:06	0:59	6:51**	4:27	8:12**	3:54	8:48**	4:02	13:40	1:43	9:47	3:41

\* połączenie w jednym kierunku z jedną przesiadką

\*\* połączenie w obu kierunkach z jedną przesiadką

Tab. 3. Maksymalny czas pobytu w mieście docelowym dla dostępnych rozkładowo podróży koleją z miast Dolnego Śląska, przy założeniu, że cała podróż odbywa się w przedziale czasowym 6:00 – 0:00, w zestawieniu z czasem przejazdu w jedną stronę.

z \ do	Wrocław		Wałbrzych		Legnica		Opole	
	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży	czas pobytu	czas podróży
<b>Wrocław</b>	x	x	13:53	1:43	13:04	1:16	14:22	0:58
<b>Warszawa</b>	5:36*	5:28	-1:13**	7:05	1:49**	6:41	7:07*	4:37
<b>Łódź</b>	5:11*	3:55	00:21**	6:00	1:23**	5:40	2:55**	5:08
<b>Poznań</b>	11:11	2:34	6:10	4:32	5:12**	4:42	8:56*	3:37
<b>Katowice</b>	9:43	2:55	4:19**	4:38	5:12**	4:37	12:11*	2:06
<b>Kraków</b>	6:19*	4:45	1:19**	6:33	3:07*	5:24	8:20	3:41

\* połączenie w jednym kierunku z jedną przesiadką

\*\* połączenie w obu kierunkach z jedną przesiadką

Tab. 4. Maksymalny czas pobytu w mieście docelowym dla dostępnych rozkładowo podróży koleją do miast Dolnego Śląska, przy założeniu, że cała podróż odbywa się w przedziale czasowym 6:00 – 0:00, w zestawieniu z czasem przejazdu w jedną stronę.

W odwrotnym kierunku wałbrzyskanie mogą liczyć w sumie na 19 godzin i 9 minut spędzonych w tych pięciu miastach, w porównaniu z 47 godzinami 18 minutami dla Opola oraz 43 godzinami i 17 minutami dla Wrocławia. Legniczanie osiągają niewiele lepszy wynik od wałbrzyszan, to jest 20 godzin i 41 minut. Natomiast czasy pobytu dostępne dla przyjeżdżających z Wałbrzycha, Legnicy i Opola są zbliżone i wynoszą od 13 godzin do 14 godzin i 22 minut (dla Opola).

Czasy trwania samego przejazdu pokazane w tabelach 3 i 4 są znaczne. Obliczając „koszt” godziny pobytu, rozumiejąc przez to stosunek czasu jazdy koleją w obu kierunkach

do czasu, którym dysponuje się u celu, otrzymujemy wartość nawet tak dużą jak prawie 12 godzin na 1 godzinę pobytu dla relacji Kraków – Wałbrzych, prawie 10 godzin dla relacji Łódź – Legnica, nie mówiąc o horrendalnych 39 godzinach dla zupełnie nierealnej podróży z Łodzi do Wałbrzycha, której owocem jest teoretycznie 21 minut przebywania w Wałbrzychu (tabele 5 i 6).

Wyniki te można zinterpretować tylko jako objaw głębokiej zapaści kolejowej oferty, który w dodatku jedynie na kierunku zachód-wschód (Legnica – Wrocław – Opole – Katowice – Kraków) rekompensuje możliwość znacznie szybszego połączenia drogowego autostradą A4.

z \ do	Wrocław		Warszawa		Łódź		Poznań		Katowice		Kraków	
	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt
<b>Wrocław</b>	x	x	7:14	1:26	5:45	1:54	12:56	0:22	10:40	0:31	6:42	1:27
<b>Wałbrzych</b>	12:26	0:17	1:57	8:58	1:59	8:11	7:18	1:11	6:25	1:31	1:30	10:14
<b>Legnica</b>	13:04	0:11	1:57	8:19	1:59	7:13	7:18	1:08	6:40	1:20	2:47	5:04
<b>Opole</b>	15:06	0:07	6:51	1:34	8:12	1:02	8:48	0:58	13:40	0:15	9:47	0:46

Tab. 5. Minimalny koszt pobytu w mieście docelowym w relacja podróży z miast Dolnego Śląska, mierzony czasem poświęcanym na podróż w obu kierunkach (przy założeniu, że cała podróż odbywa się w przedziale czasowym 6:00 – 0:00 według rozkładowych połączeń kolejowych).

z \ do	Wrocław		Wałbrzych		Legnica		Opole	
	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt	czas pobytu	koszt
<b>Wrocław</b>	x	x	13:53	0:10	13:04	0:11	14:22	0:07
<b>Warszawa</b>	5:36	1:52	-1:13	-	1:49	8:53	7:07	1:12
<b>Łódź</b>	5:11	1:40	00:21	(39:00)	1:23	9:50	2:55	4:23
<b>Poznań</b>	11:11	0:27	6:10	1:31	5:12	1:50	8:56	0:50
<b>Katowice</b>	9:43	0:34	4:19	2:23	5:12	1:58	12:11	0:17
<b>Kraków</b>	6:19	1:29	1:19	11:58	3:07	3:44	8:20	0:53

Tab. 6. Minimalny koszt pobytu w mieście docelowym w relacjach podróży do miast Dolnego Śląska, mierzony czasem poświęcanym na podróż w obu kierunkach (przy założeniu, że cała podróż odbywa się w przedziale czasowym 6:00 – 0:00 według rozkładowych połączeń kolejowych).

## 4. Wnioski i rekomendacje

Przedstawiona analiza spójności zewnętrznej Dolnego Śląska w aspekcie przestrzennym skierowana jest na rozpoznanie potencjału rozwojowego obszaru dolnośląskiego wynikającego z jego położenia geograficznego oraz możliwości infrastruktury transportowej z nim związanej. Nie uwzględnia się więc ściśle gospodarczych powiązań, faktycznych przepływów produktów przemysłowych i zjawisk kooperacji przemysłowej i naukowej, nie leży to bowiem w bezpośrednich kompetencjach Autorów. Należy jednak zauważyć, że rozważane właściwości powiązań transportowych umożliwiają włączenie regionu w liczne sieci wymiany i przepływów, co bezpośrednio przekłada się na efekty społeczno-gospodarcze.

Przedstawione we wcześniejszych rozdziałach fakty uznaje się tu za szerokie tło tego, co jest przedmiotem obecnych badań. To znaczy, że struktura powiązań regionu dolnośląskiego podlega podobnym tendencjom, które zarysowują się w skali kontynentu europejskiego, a przynajmniej Środkowej Europy, jest bowiem wyjęta z kształtującego ją otoczenia rozbudowywanego od kilkuset lat w toku procesów cywilizacyjnych o zasięgu wprawdzie kontynentalnym, a dzisiaj nawet globalnym.

Właśnie ta szeroko skalowa analiza pozwala wyłonić te relacje przestrzenne, które powinny stać się obiektem szczególnej uwagi i troski w optyce formowania strategii rozwoju regionu.

### 4.1. Spójność przestrzenna historycznego Dolnego Śląska

Dla takiego zadania pierwszym problemem jest ustalenie granic obszaru w kategoriach przestrzennych oraz granic systemu w kategoriach funkcjonalnych, które trzeba wziąć pod uwagę.

Tutaj, wykorzystując prezentację pewnej grupy wyników przyjmuje się, że naturalnym obszarem budowania strategii jest szeroko i historycznie pojęty Dolny Śląsk obejmujący również teren dzisiejszego województwa opolskiego. Może to nie mieć wpływu na formalne działania władz państwowych i samorządowych, ale naturalna zależność i ciągłość

nadodrzańskiego terytorium jest warunkiem właściwego odczytania mechanizmów cywilizacyjnych, a zwłaszcza aspektów przestrzennych.

Przeprowadzone analizy wielokrotnie wykazują zasadność takiej delimitacji obszaru zainteresowania. Zarówno analizy makroregionalne atrakcyjności przestrzeni regionalnej i zagęszczenia przepływów w sieciach transportowych, jak i diagnozy stawiane na podstawie różnorodnych wglądów w struktury o skali kontynentalnej potwierdzają dolnośląsko-opolskie kontinuum zjawisk i efektów przestrzennych.

Poza silnym powiązaniem obu województw wzdłuż osi A4, dużą wagę dla obszaru dolnośląskiego mają także południowe części województwa opolskiego. Wpływają one na atrakcyjność rejonów położonych na północ od Złotego Stoku, wzdłuż DK8. Ponadto poprawienie jakości powiązań obszaru nyskiego, niosącego relatywnie duży potencjał ludnościowy, z obecnie nienajlepiej notowanym pasmem sięgającym od Strzelina po Ziębice, może zwiększyć atrakcyjność i wspomóc rozwój tej części województwa dolnośląskiego.

## 4.2. Spójność przestrzenna województwa dolnośląskiego

Zanim przejdziemy do meritum analizy warto zauważyć wyłaniające się w trakcie badań właściwości struktury przestrzennej samego województwa dolnośląskiego. Należy do nich przede wszystkim ocena wpływu przebiegu, a dalej modernizacji najważniejszych szlaków komunikacyjnych krajowych i europejskich na atrakcyjność przestrzeni regionalnej.

Zaznacza się tutaj bardzo stabilny układ obszarów o podwyższonej i obniżonej atrakcyjności lokalizacyjnej, weryfikowanej nie tylko na podstawie dostępności komunikacyjnej, ale także wielkości ośrodków osadniczych (model pośrednich możliwości). Wykorzystany mechanizm oceny atrakcyjności rejonów wskazuje na wagę ich dostępności komunikacyjnej wiążąc strefy i pasma o wysokiej atrakcyjności z przebiegiem głównych tras ponadregionalnych. Ponieważ modernizacja sieci nie zmienia zasadniczego układu tych powiązań, także układ stref o odmiennej atrakcyjności pozostaje stabilny. Ogólny schemat atrakcyjności przestrzeni Dolnego Śląska nie ulega więc zmianie.

W świetle modelowań przestrzeni województwa dolnośląskiego można uznać za dość spójną, co dodatkowo pogłębiane jest realizacją projektowanych inwestycji



komunikacyjnych. Zauważalne jest jednak nierównomierne rozłożenie korzyści płynących z modernizacji układu komunikacyjnego. Analizy wskazują kumulację owych korzyści we wschodniej części regionu, gdzie dochodzi do zdecydowanej poprawy warunków transportowych. W strefie zachodniej regionu tkwi jeszcze potencjał relacji pomiędzy większymi ośrodkami, który można wykorzystać.

Szczególnie silnie zaznacza się potrzeba ułatwienia powiązań Bolesławca z Jelenią Górą, co może przyczynić się do poprawy atrakcyjności strefy w okolicach Lwówka Śląskiego, Lubomierza i Wlenia. Istnieje poza tym wiele możliwości związanych z polepszeniem relacji z sąsiedztwem, które dotyczą już jednak powiązań makroregionalnych.

### 4.3. Spójność makroregionalna województwa dolnośląskiego z najbliższym sąsiedztwem

Analizy makroregionalnych powiązań województwa dolnośląskiego z najbliższym sąsiedztwem wykazują pewne kierunki ciążenia i przepływów, które determinują poziom atrakcyjności przestrzeni regionalnej. Niektóre z tych związków znajdują odpowiednią realizację już w obecnej sieci powiązań, w innych przypadkach nawet proponowane modernizacje szlaków komunikacyjnych nie eksplorują potencjalnych możliwości. Ma to szczególne znaczenie przy poszukiwaniu rozwiązań poprawiających sytuację stref dolnośląskich o niskiej atrakcyjności i peryferyjnych. Poniższe wnioski i obserwacje prowadzą więc także do wskazania rekomendowanych rozwiązań w zakresie rozwoju infrastruktury drogowej.

#### 4.3.1. Waga sąsiedztwa czeskiego i niemieckiego jako źródło regionalnych korzyści

W powiązaniach makroregionalnych Dolnego Śląska dużą rolę odgrywa sąsiedztwo czeskie i niemieckie, w szczególności strefa pogranicza trzech państw rozciągająca się od Bautzen po Bolesławiec oraz Liberec i Turnov, a także strefa wokół Hradca Kralove i Pardubic oraz jej kłodzkie i wałbrzyskie sąsiedztwo. Atrakcyjność relacji południowo-zachodniego polskiego, czeskiego i niemieckiego sąsiedztwa opiera się przede wszystkim na ich lokalnym potencjale.

#### **4.3.2. Strefa transgraniczna trzech państw i potrzeba wykorzystania potencjału obszaru libereckiego**

Jak zauważono, strefa transgraniczna trzech państw bardzo silnie wpływa na wysokie oceny atrakcyjności rejonów na zachodnich krańcach Dolnego Śląska. Dzięki trasie A4 potencjał ludnościowy tkwiący w niemieckim sąsiedztwie korzystnie wpływa na atrakcyjność zachodniej części regionu. Gęsto zaludniona strefa wokół Liberca i Trutnova pozostaje na uboczu powiązań dolnośląskich zwracając się głównie ku relacjom przez Zagłębie Turosszowskie.

Wydaje się, że Dolny Śląsk w zbyt małym stopniu wykorzystuje to atrakcyjne sąsiedztwo, a płynące z niego korzyści mogłyby zasilić obszar o obniżonej atrakcyjności położony na zachód od Jeleniej Góry.

Kluczowe znaczenie ma w tym przypadku realizacja nowych, dotąd nie planowanych dogodnych powiązań komunikacyjnych efektywniej wiążących strefę pogranicza trzech państw, a przede wszystkim obszar liberecki z okolicami Gryfowa Śląskiego, Lubomierza i obszarem jeleniogórskim. Konsekwentna poprawa relacji makroregionalnych w tej części obszaru sprzyja także rozważeniu poprawy powiązań z Niemcami przez Nysę Łużycką pomiędzy Zittau i Zgorzelcem.

#### **4.3.3. Współpraca karkonoska szansą dla obszaru jeleniogórskiego**

Znamienne jest słabe oddziaływanie transgraniczne pomiędzy obszarem jeleniogórskim a Czechami, oparte na powiązaniu przez Szklarską Porębę (DK3). Strefa pomiędzy Libercem a Hradcem Kralove jest słabo zaludniona, ale jest zarazem jednym z najbardziej atrakcyjnych regionów turystycznych w Republice Czeskiej. Potrzeba kompleksowości czesko-polskich działań w zakresie rozwoju turystyki i powiązań komunikacyjnych, akcentowana w czeskich dokumentach planistycznych, może przynieść korzyści strefie jeleniogórskiej. Atutem może tu być odpowiednio promowany zespół „Dolina Pałaców i Ogrodów”.

#### **4.3.4. Przeciwdziałanie peryferyzacji Kotliny Kłodzkiej**

Kotlina Kłodzka jest silnie peryferyjnym obszarem o nienajlepszych powiązaniach komunikacyjnych z otoczeniem oraz o stosunkowo słabym potencjale ludnościowym własnym, jak i otoczenia.

Obserwacje ocen atrakcyjności wskazują na istnienie stref obniżonego potencjału w okolicach Nowej Rudy oraz na południowym i wschodnim skraju Kotliny Kłodzkiej. Kształtuje to dość znaczny obszar na którym mogą się kumulować efekty związane z peryferyjnym położeniem, w sensie topograficznym, administracyjnym i komunikacyjnym.

Poprowadzenie szlaku praskiego nową drogą wpływa konkurencyjnie, choć w niewielkim stopniu, na oceny rejonów położonych na przygranicznym odcinku DK8. Dawny przebieg drogi praskiej nadal będzie korzystnie wpływać na oceny atrakcyjności tych rejonów. Modernizacja innych elementów sieci na tym obszarze, czyli powiązanie Kłodzka z Nysą i dalej z Opolem, oraz wylot wiedeński, w niewielkim stopniu wpłynie na poprawę ocen strefy noworudzkiej i południowej części Kotliny Kłodzkiej. Jeśli Kotlina Kłodzka pozostanie, jak dziś, słabo powiązana ze strefą Jesenika, dodatkowy projektowany czeski ciąg komunikacyjny S1 może wywołać efekty niekorzystne z punktu widzenia jej atrakcyjności.

Pewną drogą umocnienia atrakcyjności strefy noworudzkiej, a tym samym Kotliny Kłodzkiej, jest jej lepsze powiązanie z obszarem wałbrzyskim. Alternatywą dla powiązania przez Nową Rudę i Głuszycę może być wykorzystanie istniejącego już szlaku wiodącego z Wałbrzycha przez Mieroszów, Broumow i Radków do Kłodzka, a więc przez terytorium Czech.

#### **4.3.5. Wykorzystanie potencjału tkwiącego w sąsiedztwie strefy Hradca Kralove i Pardubic**

Badania wskazują wysoką atrakcyjność strefy Hradca Kralove i Pardubic w relacjach makroregionalnych oraz jej duży wpływ na atrakcyjność rejonów stref wałbrzyskiej i kłodzkiej.

Wprowadzenie nowego powiązania praskiego wydatnie zwiększa możliwości przepływów, a strefa Hradca Kralove i Pardubic staje się atrakcyjnym partnerem kontaktów pochodzących nie tylko ze strefy wałbrzyskiej, ale także stolicy Dolnego Śląska.

Z punktu widzenia powiązań makroregionalnych połączenie praskie przez Bramę Lubawską staje się najważniejszym przejściem otwierającym Czechy i Dolny Śląsk na wzajemne relacje.

#### **4.3.6. Jednostronność powiązań ze wschodnią wielkopolską**

Rejony wschodniej wielkopolski są bardzo atrakcyjne dla powiązań inicjowanych na Dolnym Śląsku, ale północno-wschodnia część Dolnego Śląska nie przyciąga uwagi rejonów wielkopolskiego sąsiedztwa. Relacje zachodzą głównie pomiędzy większymi miastami. Miasta wielkopolskie znajdują we Wrocławiu atrakcyjny cel przemieszczeń, a kierunek kalisko-ostrowski jest atrakcyjny dla odwrotnych powiązań.

Potencjał strefy wielkopolskiego sąsiedztwa, w szczególności na obszarze pomiędzy Jarocinem, Krotoszynem, Ostrowem Wielkopolskim i Kaliszem jest na tyle wysoki, że warto wspomóc jego powiązania z Wrocławiem poprzez polepszenie istniejących tras numer 15 (Wrocław, Milicz, Krotoszyn, i dalej Gniezno) oraz numer 25 (Oleśnica, Ostrów Wielkopolski i Kalisz), która jest zarazem jednym z alternatywnych szlaków Wrocław – Gdańsk, omijającym Poznań. Powiązania te mają szansę wpłynąć na poprawę relacji otoczenia nie tylko z Wrocławiem, ale także z rejonami strefy milicko-sycowskiej.

#### **4.3.7. Umocnienie powiązań z zachodnią wielkopolską**

Strefa obniżonej atrakcyjności pomiędzy trasami zielonogórką i poznańską powinna czerpać korzyści z sąsiedztwa osi południkowej oraz Leszna i innych miast wielkopolskich. Uzasadnione byłoby wykorzystanie istniejącej przeprawy w Ścinawie i modernizacja szlaku pomiędzy osią LGOM i Lubinem a Rawiczem, i dalej Poznaniem lub Kaliszem. Wchodzi w grę także połączenie z Leszmem poprzez Głogów lub też sięgające dalej na południe, przez Górę, do Lubina.

Takie szybkie ukośne powiązania na wskroś przecinające promienisty układ szlaków północnych w regionie mogą stać się osiami aktywizującymi strefę wińsko-górkową o obecnie słabych notowaniach.

#### **4.3.8. Powiązania na kierunku zielonogórskim – naturalna kontynuacja osi południkowej**

W strukturze zagospodarowania województwa lubuskiego wyróżnia się pasmo intensywniej zurbanizowane rozciągnięte wzdłuż południkowej osi znajdującej kontynuację w regionie dolnośląskim. Poszerzenie i umocnienie relacji na osi południkowej służy atrakcyjności zarówno rejonów dolnośląskich, jak i otoczenia lubuskiego.

## 4.4. Spójność zewnętrzna regionu a miejsce Dolnego Śląska w sieci miast Unii Europejskiej

### 4.4.1. Geograficzne determinanty korytarza wschód-zachód

Pojęcie położenia w strefie podgórskiej jest bardzo jednoznacznie ugruntowane obecnością determinant geograficznych o absolutnie stabilnym charakterze. Stanowi je bowiem konfiguracja barier, których pokonanie nawet dzisiaj przy dzisiejszym stanie możliwości technicznych nastręcza szereg trudności. Jeśli bariera ta jest odpowiednio wysoka a zwłaszcza ma charakter ciągłego grzbietu górskiego i charakteryzuje ją obecność stromych stoków wtedy rozmieszczone w niej obniżenia, przełęcze a rzadziej przełomy rzek ustalają ściśły przebieg szlaków biegnących w poprzek bariery i często skupiających się w jej przedpolu w wiązki o spotęgowanym znaczeniu.

Podobnie dzieje się ze szlakami, których naturalny kierunek jest mniej więcej równoległy do pasma górskiego. Jeśli jest ono dostatecznie wysokie to bywa na ogół również znacznie rozbudowane w kierunku przestrzennym co spycha i również często łączy w jednym zbiorowym ciągu te pozornie nie kolidujące z barierą trasy. W sumie u podnóża pasma kształtuje się równie stabilny korytarz transportowy. Na przecięciu się tych dwu niezależnych układów tworzy się sekwencja równie trwałych jak one przecięć wyznaczających miejsca ważnych węzłów komunikacyjnych. Jest to w większości wypadków układ bez alternatywy a jednocześnie dostatecznie wygodny aby nie być narażonym na destrukcję.

W takich to miejscach lokuje się szereg miast o różnym znaczeniu dla sieci drogowej i w ślad za tym o różnej pozycji hierarchicznej. W takim ciągu miast na Dolnym Śląsku można wymienić: Zgorzelec, Bolesławiec, Legnicę, Wrocław, Brzeg, Opole, a w jego przedłużeniu na wschód Bytom, Katowice, Kraków, Toruń, Rzeszów, Jarosław, Przemyśl i Lwów jako towarzyszących już nie Sudetom ale Karpatom. Podobnie na zachodzie

znajdziemy sekwencję: Drezno, Lipsk, Erfurt itd. ale także odgałęziające się wzdłuż pasma Rudaw.

Tak zarysowany naturalny w swej istocie korytarz miał i musi mieć nadal najbardziej decydujące znaczenie dla poszukiwania scenariuszy rozwojowych tego regionu. Sytuacja ta niegdyś mogła stanowić podłoże konfliktów politycznych i etnicznych ale jednocześnie przyczyniła się do gospodarczego sukcesu. Dzisiaj jest to wielka i bezpieczna szansa zdobycia wysokiej pozycji wśród regionów Europy. Będzie ona tym wyższa im większe znaczenie przypisze się roli tego korytarza i im więcej się weń zainwestuje.

*Nota bene* waga przepływów tranzytowych na kierunku wschód-zachód została od razu doceniona po zdobyciu niepodległości Polski po I Wojnie Światowej. Wskazuje na to mapka kolejowa z 1922 roku, gdzie niemiecki wówczas Wrocław (Breslau) jest zresztą usytuowany w przesuniętej nieco na północ linii korytarza kolejowego prowadzącego do Kijowa i Charkowa, ale w kierunku zachodnim do Paryża.

#### **4.4.2. Determinanty aktualnej sytuacji gospodarczej i politycznej**

Wykazana rola Polski, w tym Dolnego Śląska, w systemie transportowym Europy wymaga rozpatrywania w kontekście sytuacji gospodarczej i społecznej krajów sąsiednich. Chodziłoby tu o przejęcie roli koordynatora, a może nawet budowniczego części tego systemu nie tylko we własnym kraju, ale również na terytoriach sąsiednich, a także roli producenta szeregu technicznych elementów i urzędzeń służących temu systemowi.

Za pierwszą z ról przemawia węzłowa pozycja w układzie. Szereg sieciowych elementów wspomnianego systemu będzie miał w oczywisty sposób charakter przedłużenia i ekspansji układu rdzennego zawiązanego na obszarach polskich. W praktyce oznaczałoby to inwestowanie przynajmniej na kierunkach: wschodnich – moskiewskim i ukraińskim, oraz północnym – skandynawskim i południowym – apenińsko-bałkańskim.

Druga rola – rola producenta urządzeń technicznych takiego układu wiąże się bezpośrednio z pozycją organizatora. System kolejowy jest bardzo silnie powiązany z konkretnym środowiskiem geograficznym. Bardzo wielka jego część musi być skonstruowana na miejscu w korelacji z lokalnymi realiami.

Dodatkowo należy zaakcentować to, że polski przemysł ma dość stare i dobre tradycje w zakresie kolejnictwa. Skłaniać powinny do tego również fakty, jak ograniczenie produkcji statków (ostatnia specjalizacja Cegielskiego – silniki okrętowe), dość wysokie bezrobocie, trudności zbytu produkowanej stali itp.

Jako centralny dystrybutor połączeń kolejowych w środku kontynentu, nowa polska sieć mogłaby stać się poważnym stymulatorem rozwoju gospodarczego kraju i przyspieszyć wzrost gospodarczy.

Obecnie jest odpowiedni moment aby wrócić do tej idei (nie tyle zresztą wrócić, co ją ponownie podnieść). Dobra sytuacja gospodarcza kraju, potrzeba wyraźnego postawienia przyszłej przynależności Ukrainy do NATO i do Unii Europejskiej oraz wyjaśnienie sytuacji Zakaukazia, co ma również pewien związek z bezpieczeństwem energetycznym Polski, ale też i pewnej części Europy, uzasadnia aktualność tego tematu.

Skalę nowych potrzeb transportowych, już w tej chwili aktualnych, ale też wyraźnie wykazujących stałą tendencję wzrostową, ilustruje fakt, że wartość wymiany handlowej między Chinami a Europą szacuje się na 220 miliardów euro, a ma ona podwoić się do 2015 roku. Dlatego myśląc o wewnątrz europejskich korytarzach transportowych nie można tracić z oczu tych obciążeń, które w naturalny sposób zostaną dołączone za sprawą pozazuropejskich generatorów ruchu tak towarowego, jak i osobowego. Tutaj waga korytarzy skierowanych na wschód jest zdeterminowana geograficznie, a tak zwany korytarz IV wydaje się szczególnie predestynowany do podjęcia takich zadań.

Nowym elementem obecnej prezentacji tej idei jest to, że wsparta jest ona teraz konkretnymi analizami natury technicznej i ekonomicznej.

#### **4.4.3. Szansa działań innowacyjnych w zakresie infrastruktury**

W stosunku do poddanego analizie potencjalnego korytarza kolei magnetycznej można zgłosić pewne dalsze propozycje oparte na przeprowadzonych modelowaniach kontaktów o zasięgu kontynentalnym<sup>6</sup>. W dwu wariantach, a mianowicie w wariantach z siecią rozwarstwowaną z wprowadzonym korytarzem Praga–Warszawa, oraz z korytarzem Sztokholm–Wiedeń, oba z selektywnością  $5 \cdot 10^{-6}$ , zarysowała się uzasadniona natężeniem

---

<sup>6</sup> Por. przypis 3.

wymodelowanego ruchu alternatywa dla korytarza Berlin–Moskwa. Alternatywa ta opierałaby się na fakcie, że wyłoniony w modelowaniu jeden z 3 lub 4 głównych, ciągnących się przez cały kontynent w relacji zachód–wschód, korytarzy dochodzi z zachodu przez Drezno lub przez Berlin do Wrocławia, gdzie dzieli się na gałąź prowadzącą do kijowa oraz drugą przez Warszawę i Mińsk do Moskwy. Sugerowałoby to również taki przebieg trasy Transrapid, która z Berlina wybiegałaby tak jak korytarz Berlin–Kijów, następnie łącząc się z korytarzem tak zwanej *Via Reggia* rozdzielałaby się w okolicach Wrocławia na wspomniane dwie odnogi.

W ten sposób można osiągnąć oszczędności w sumarycznej długości korytarzy i kumulując wstępne, najtrudniejsze etapy realizacji dwu najdłuższych jego szlaków. Nie odbyłoby się to z uszczerbkiem dla Warszawy ani dla Łodzi, które jako pierwsze i drugie miasto Polski uzyskałyby lepszy kontakt z zachodnią częścią korytarza III. Poszkodowanym byłby w jakimś sensie Poznań, co rekompensowałaby mu łatwość, już teraz lepszego od innych, powiązania z Berlinem i Warszawą.

Ewentualne dołączenie odcinka z Drezna kreowałoby jeszcze jedną stację związaną z tym rozwidleniem gdzieś w okolicy Bolesławca.

Dodatkowym argumentem może być narzucająca się ze względu na mimośrodową pozycję Wrocławia potrzeba założenia prowincjonalnego (pomocniczego) portu lotniczego w zachodniej części regionu.

Pełne wykorzystanie takiej ewentualności powinno być uzyskane przez odpowiednią modyfikację sieci drogowej nawiązującą do nowej roli Bolesławca. Oprócz bliskiego stosunkowo połączenia z Jelenią Górą powinno być rozważone zmodernizowanie ciągu komunikacji drogowej biegnącego w kierunku południowo–wschodnim, tak aby zapewnić dobre związanie węzła bolesławieckiego z sekwencją miast zbliżonej wielkości leżących w prawie jednakowych odległościach. Mogą one w sposób względnie równomierny oferować dostępność miejsc pracy i usług w obszarze, który, wbrew historycznym procesom, jakie generowały w tej obfitującej w dobre gleby i surowce strefie takie właśnie punktowe koncentracje, dzisiaj wykazuje ujemne saldo migracji. Chodzi o następujący szereg miast:



Złotoryja, Jawor, Strzegom, Świdnica, Dzierżoniów, Ząbkowice Śląskie z odgałęzieniem do Kłodzka.

Jeżeli dość prawdopodobne w takich warunkach powstrzymanie wyludniania się tej strefy stawałoby się faktem, mogłoby to również sprzyjać próbie pokierowania nowymi inwestycjami mieszkaniowymi i usługowymi tak, aby uniknąć chaotycznego rozproszenia nowej zabudowy, a raczej tworzyć uporządkowane, funkcjonalnie racjonalne i diagnostycznie przejrzyste struktury. Byłby w ten sposób osiągnięty pewien rys innowacyjny odnoszący się do samego układu w przestrzeni geodezyjnej i w przestrzeni interakcji systemu osadniczego.

#### **4.4.4. Konieczność wykorzystania węzłowej pozycji Dolnego Śląska w kraju i w Europie**

Nakładają się na to dwie osie południkowe: jedna związana z LGOM-em i kierunkiem szczecińskim, i druga, która powinna przez swoje wzmocnienie i pełne wykorzystanie determinant geograficznych stworzyć ważny w skali kontynentu korytarz: Sztokholm–Carlskrona–Poznań–Wrocław–Brno–Wiedeń i Bratysława. Dawałoby to zresztą w sprzężeniu z ofertą kolei magnetycznej nowe warianty najkrótszych czasowo połączeń Europy północnej z południowo–wschodnią częścią kontynentu.

Warunkiem podtrzymywalnego i racjonalnie wykorzystującego naturalne możliwości rozwoju jest osiągnięcie i utrzymanie odpowiednich standardów wzajemnej dostępności poszczególnych części regionu. Wymaga to w przypadku Dolnego Śląska pewnych uzupełnień i modernizacji zarówno w sieci ważnej dla przepływu towarów, jak i dla sieci obsługującej ruch osobowy.

Głównym i wielkim atutem Dolnego Śląska jest niezaprzeczalny i naturalny ze względów geograficznych przebieg korytarza transportowego, który może integrować obszary kultury i tradycji europejskiej od Półwyspu Iberyjskiego po kraje zakaukaskie. Długość tego korytarza narzuca rozważenie podjęcia inicjatywy dążącej do wykształcenia w jego obrębie najnowocześniejszego, a więc najbardziej innowacyjnego środka transportu lądowego, to jest kolei magnetycznej. Właśnie innowacyjność tego rozwiązania technicznego może być źródłem pochodnych korzyści w zakresie wyspecjalizowanej produkcji, zatrudnienia, a także atrakcyjności turystycznej.

Realność takiego rozwiązania została potwierdzona. Niezależnie od tego należy brać pod uwagę warunki uzasadniające ulepszenie połączeń południkowych od dalekodystansowych (Sztokholm–Wiedeń) po lokalne, które mogłyby stworzyć silną oś integrującą region poprzecznie w stosunku do korytarza transeuropejskiego numer III, na przykład w osi LGOM-u oraz na łuku Legnica, Jawor, Strzegom, Świdnica, Dzierżonów, Ząbkowice Śląskie.

Niezależnie od tego potrzebna jest radykalna poprawa, zresztą przewidywana już w planach, sposobu powiązania Wrocławia z Warszawą, co *nota bene* również znacznie złagodzi kuriozalną obecnie izolację, położonej w środku Polski, aglomeracji łódzkiej od większości ośrodków miejskich kraju.

Innego rodzaju działania o bardziej organizacyjnym charakterze winny w jak najkrótszym czasie stworzyć lepsze warunki wzajemnej dostępności Wrocławia i przynajmniej kilku najważniejszych sąsiedzkich ośrodków miejskich w Polsce, a także znaczących metropolii Zachodniej Europy.

## Bibliografia

Czyż T., Hanke J., 2010, *Nierówności regionalne w okresie dynamicznego rozwoju gospodarczego w Polsce*. [w:] Ciok S., Migoń P. (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław

Dziemianowicz W., 1997, *Kapitał zagraniczny a rozwój regionalny i lokalny w Polsce*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

Gaczek W.M., 2010, *Gospodarka oparta na wiedzy w regionach polskich*. [w:] Ciok S., Migoń P. (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław

Krużyński M., Makuch J. (red.), 2006, *160 lat połączenia kolejowego Wrocław-Berlin*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Litwińska E., 2000, *Możliwości zastosowania programu ARC/INFO do wizualizacji planów selekcyjno-wiązkowych*. [w:] Bagiński E. (red.) *Wrocław i strefa przymiejska jako układ*

*osadniczy (w interdyscyplinarnych badaniach planistów przestrzennych)*, Katedra Planowania przestrzennego Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Litwińska E., 1996, *Obiektywizacja odczytu wyników w technice planów selekcyjno-wiązkowych*. [w:] Bagiński E. (red.) *Zarys metod i technik badawczych w planowaniu przestrzennym*, Katedra Planowania przestrzennego Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Litwińska E., 1994, *Mapy potencjału „opportunity” dla ludności Polski*. [w:] Bagiński E. (red.) *Planowanie przestrzenne. Zarys metod i technik badawczych*, Katedra Planowania przestrzennego Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Mlek M., Zipser W., 2007, *Szanse rozwojowe małych miast w obszarze metropolitalnym a kształtowanie sieci komunikacyjnej*. [w:] K. Heffner, T. Marszał, (red.) *Małe miasta w obszarach metropolitalnych*, Biuletyn KPZK PAN, Zeszyt 232, Warszawa

Racine J.B., Reymond H., 1973, *L'analyse quantitative en géographie*. PUF, Paris

Rawda Al Harithi, 1993, *Plany selekcyjno-wiązkowe więzby ruchu w układzie osadniczym. Obiektywizacja interpretacji i możliwy dalszy rozwój*. Praca doktorska, maszynopis powielony

Rogacki H., 2010, *Duże przedsiębiorstwa w przestrzeni regionalnej Polski – zmiany rozumienia i struktury*. [w:] Ciok S., Migoń P. (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław

Stodczyk J., 2010, *Przemiany wybranych cech gospodarki województwa opolskiego w okresie 1998-2008*. [w:] Ciok S., Migoń P. (red.), *Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław

Zipser T., 2008, *Generowanie hierarchicznych sieci quasi-Christallerowskich na drodze symulowania stanu równowagi*, Raport Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Zipser T., 1990a, *A simulation model of formation of the settlement structure. The model of intervening opportunities in theory and practice of territorial arrangement*, Scientific Papers of the Technical University of Wrocław, 21

Zipser T., 1990b, *Kontrola i diagnoza procesów koncentracji w zagospodarowaniu przestrzennym przy użyciu zapisu sferycznego*, Raport Politechniki Wrocławskiej, Wrocław

Zipser T., 1980, *Analiza i ocena alternatywnych modeli docelowych systemu osadniczego*, Raport z badań w ramach programu międzyresortowego I28, Warszawa

Zipser T., 1976, *The territorial production complex as a selfbalancing network of spatial relations*, [w:] *Economic models in regional planning*, PWN, Warszawa

Zipser T., 1975, *Koncepcja „sferycznego modelu” kształtowania się sieci ośrodków w strukturze przestrzennej osadnictwa*, Biuletyn Informacyjny PAN, Zesz. 6, Warszawa

Zipser T., 1972, *Modele symulacyjne wzrostu miast oparte na modelu procesu wyboru celów. (Simulation models in the development of settlement networks)*, Przegląd Geograficzny t. XLIV, nr 3, Warszawa

Zipser T., Brzuchowska J., Litwińska E., 1993, *Miejsce Polski w transeuropejskich sieciach komunikacyjnych*. [w:] Waszkiewicz J. (red.), *Zmiany strukturalne w Polsce, diagnoza, analiza, perspektywy*. Seria Zgadywanie teraźniejszości, Wrocław

Zipser T., Brzuchowska J., Litwińska E., Sławski J., 1991, *Rola i miejsce Polski w transeuropejskich sieciach infrastruktury komunikacyjnej*, Raport, cz. I i II, Wrocław

Zipser T., Brzuchowska J., Mlek M., Sławski J., Zipser W., 2006-2008, *Zadanie 8 Badania w celu stworzenia prognozy rozwoju sieci osiedleńczej i komunikacyjnej i analiza wpływu tych sieci na sytuację społeczną i rynek pracy oraz podatność innowacyjną*, w Projekcie nr WKP\_1/1.4.5/1/2005/3/3/225 pt.: *Makroregion innowacyjny. Foresight technologiczny dla województwa dolnośląskiego do 2020 roku*, współfinansowanym z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (SPO WKP 1.4.5), umowa nr WKP\_1/1.4.5/1/2005/3/3/225/2005/U, Raporty cząstkowe z etapów 1-8, maszynopis powielony

Zipser T. et al., 1972-1975, *Prognoza symulacyjna struktury przestrzennej Polski na lata 1990-2000*. Raporty Problemu Węzłowego 11.2.1

Zipser T. et al., 1971, *Metody numeryczne całościowej analizy porównawczej obszarów zurbanizowanych pod kątem sprawności układów komunikacyjnych*. Raport Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, maszynopis powielony

Zipser T., Mlek M., Zipser W., 2009, *The reciprocal interdependence of population concentrations and their activities as a crucial factor of continental cohesion*, Referat 49. Europejski Kongres RSAI, Łódź

Zipser T., Sławski J., 1988, *Modele procesów urbanizacji. Teoria i jej wykorzystanie w praktyce planowania*. Studia KPZK, tom XCVII, Warszawa

Zipser T., Zipser W., 2005, *High Probability Areas of European Integrating Activities*, Congress AESOP, Wien

*Eksperski projekt koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2033*, 2010, Zespół Ekspertów Naukowych do spraw Zagospodarowania Przestrzennego Kraju, Korcelli P. (przewodniczący), Studia KPZK PAN t.CXXVIII, Warszawa

Dostęp także na stronie:

<[http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/rozwój\\_regionalny/Documents/PE\\_KPZK\\_STYCZEN\\_z\\_ERRATA\\_22.pdf](http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/rozwój_regionalny/Documents/PE_KPZK_STYCZEN_z_ERRATA_22.pdf)> [Pobrane 15.09.2010]

*Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego*, uchwalony przez Sejmik Województwa Dolnośląskiego uchwałą nr XLVIII/873/2002 z dnia 30 sierpnia 2002 roku,

<<http://www.wbu.wroc.pl/index.php?strona=opracowania&id=18>> [Pobrane 10.09.2010]

*Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego. Projekt zmiany planu*, opracowany na podstawie uchwały Sejmiku Województwa Dolnośląskiego nr LVIII/889/2006 z dnia 21 września 2006 roku w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany planu zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego,

<[http://www.wbu.wroc.pl/pliki/PZPWD\\_2010.pdf](http://www.wbu.wroc.pl/pliki/PZPWD_2010.pdf)> [Pobrane 25.11.2010]

*Projekt zmiany planu zagospodarowania przestrzennego województwa opolskiego*, opracowany na podstawie uchwały Sejmiku Województwa Opolskiego nr LII/529/2006 z dnia 26 września 2006 roku w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany planu zagospodarowania przestrzennego województwa opolskiego,

<<http://umwo.opole.pl/serwis/index.php?id=3179>> [Pobrane 20.11.2010]

*Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego*, uchwalony przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego uchwałą nr XLVI/690/10 z dnia 26 kwietnia 2010 roku, <<http://wbpp.poznan.pl/plan/>> [Pobrane 20.11.2010]

*Spatial Development Policy of the Czech Republic 2008*. Resolution of the Government of the Czech Republic of July 20th, 2009, No. 929,

Wersja czeskojęzyczna: <<http://www.mmr.cz/getdoc/873d1a09-3b9d-4a12-9924-e42eb641a0ad/III--Navrh-PUR-CR-2008>>

Wersja angielskojęzyczna: <<http://www.mmr.cz/CMSPages/GetFile.aspx?guid=6549d045-a82a-47a9-8d09-afc748c4e492>>

[Pobrane 20.09.2010]

TRANSRAPID *Super Speed Maglev System. Verlängerung der Magnetschnellbahn Hamburg – Berlin nach Mittel- und Osteuropa. Ergänzende Untersuchungen zur Korridorauswahl (Phase I der Machbarkeitsstudie)*. Rolf Kretzschmar, Andreas von Gabler. *Verkehrsprognosen*. Peter Kessel, Thomas Selz, Maite Tendero, 20. August 1998. Transrapid International A joint venture of Adtranz, Siemens and Thyssen.

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung beim Statistischen Bundesamt w Wiesbaden  
< <http://www.bib-demographie.de/index2.html> >  
[Pobrane czerwiec 2006]

Český statistický úřad <<http://www.czso.cz>>

Główny Urząd Statystyczny <<http://www.stat.gov.pl>>

Mapy Google <<http://maps.google.pl/>>

Statistisches Bundesamt Deutschland <<http://www.destatis.de/>>

ViaMichelin <<http://www.viamichelin.pl/>>

Wikipedia:Projekt Landkreiskarten  
<[http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Projekt\\_Landkreiskarten](http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Projekt_Landkreiskarten)>

Latamy.pl <<http://www.latamy.pl/>>

Rozkład jazdy PKP <<http://rozklad-pkp.pl/>>