

INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO
POLSKA AKADEMIA NAUK

PRACE GEOGRAFICZNE NR 233

GEOGRAPHICAL STUDIES

No. 233

SURFACE ACCESSIBILITY OF THE SPACE OF POLAND
IN THE EUROPEAN DIMENSION

INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

IM. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO

POLSKA AKADEMIA NAUK

PRACE GEOGRAFICZNE NR 233

PIOTR ROSIK

DOSTĘPNOŚĆ LĄDOWA PRZESTRZENI POLSKI W WYMIARZE EUROPEJSKIM



WARSZAWA 2012

KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR: Grzegorz Węclawowicz
CZŁONKOWIE: Jerzy Grzeszczak, Barbara Krawczyk,
Jan Matuszkiewicz, Jerzy J. Parysek

RADA REDAKCYJNA

Bolesław Domański, Adam Kotarba, Jan Łoboda,
Andrzej Richling, Jan S. Kowalski, Andrzej Lisowski,
Eamonn Judge, Lydia Coudroy

RECENZENCI TOMU

Robert Guzik, Tomasz Komornicki

Opracowanie kartograficzne map: Marcin Stępnia

ADRES REDAKCJI PRAC GEOGRAFICZNYCH

IGiPZ PAN
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Opracowanie techniczne: Ewa Jankowska

Zdjęcie na okładce: Jakub Kępiński

© Copyright by Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
im. Stanisława Leszczyckiego, Warszawa 2012

PL ISSN 0373-6547
ISBN 978-83-61590-21-7

Łamanie wykonano w IGiPZ PAN,
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Druk i oprawa: Drukarnia Klimiuk
ul. Zwierzyńska 8A, 00-719 Warszawa

SPIS TREŚCI

Przedmowa	11
1. Wstęp	15
1.1. Cele pracy.....	15
1.2. Zakres czasowy i przestrzenny oraz przedmiot badania	18
1.3. Struktura pracy	21
2. Dostępność potencjałowa a efekt granicy	23
2.1. Przegląd metod badania dostępności	23
2.2. Model potencjału i jego komponenty	25
2.2.1. Model potencjału.....	25
2.2.2. Komponent użytkowania przestrzeni	26
2.2.3. Komponent transportowy	29
2.2.4. Potencjał własny, wewnętrzny i zewnętrzny.....	32
2.2.5. Zalety i wady dostępności potencjałowej, jako metody badawczej	33
2.3. Dostępność potencjałowa w ujęciu międzynarodowym	35
2.4. Efekt granicy. Klasyfikacja barier i stymulant	41
3. Bariery infrastrukturalne.....	49
3.1. Bariery infrastrukturalne.....	49
3.1.1. Klasyfikacja barier infrastrukturalnych	49
3.1.2. Wewnętrzne granice strefy Schengen – transport drogowy	52
3.1.3. Wewnętrzne granice strefy Schengen – transport kolejowy.....	57
3.1.4. Zewnętrzne granice strefy Schengen.....	60
3.2. Oczekiwanie na przejściach granicznych.....	68
4. Bariery i stymulanty formalno-prawne, ekonomiczne oraz psychologiczne	75
4.1. Bariery formalno-prawne.....	75
4.1.1. Klasyfikacja barier formalno-prawnych	75
4.1.2. Wewnętrzne granice strefy Schengen.....	76
4.1.3. Zewnętrzne granice strefy Schengen.....	78
4.2. Bariery i stymulanty ekonomiczne	83
4.2.1. Klasyfikacja barier i stymulant ekonomicznych	83
4.2.2. Różnice cenowe.....	84
4.2.3. Różnice kursowe.....	87
4.2.4. Różnice w poziomie życia oraz nierówności dochodowe	91
4.3. Bariery i stymulanty psychologiczne.....	94
4.3.1. Klasyfikacja barier i stymulant psychologicznych.....	94
4.3.2. Bariery mentalne	94
4.3.3. Bariery lingwistyczne.....	97
5. Kierunki, natężenie i motywacja w krajowych potokach ruchu.....	103
5.1. Kompleksowe badania ruchu w miastach i aglomeracjach.....	103
5.1.1. Przegląd kompleksowych badań ruchu.....	103
5.1.2. Warszawskie Badanie Ruchu.....	105
5.2. Badania ruchu na poziomie regionalnym i krajowym	110
5.2.1. Dojazdy do pracy na podstawie badań GUS.....	110
5.2.2. Badania ruchu turystycznego na poziomie regionalnym i krajowym	113
5.2.3. Badania ruchu w pociągach	120
5.2.4. Badania ruchu pojazdów ciężarowych	122

6. Kierunki, natężenie i motywacja w międzynarodowych potokach ruchu.....	127
6.1. Wewnętrzne granice strefy Schengen.....	127
6.1.1. Przejazdy mieszkańców Polski w latach 1990–2007	127
6.1.2. Granica polsko-niemiecka	134
6.1.3. Granica polsko-czeska	138
6.1.4. Granica polsko-słowacka.....	141
6.1.5. Granica polsko-litewska	144
6.1.6. Granica morska.....	146
6.2. Zewnętrzne granice strefy Schengen.....	148
6.2.1. Przejazdy mieszkańców Polski w latach 1990–2010	148
6.2.2. Motywacja w podróżach mieszkańców Polski przez granicę wschodnią	152
6.2.3. Źródło i cel podróży mieszkańców Polski przez granicę wschodnią	154
6.2.4. Ruch pojazdów zarejestrowanych w Polsce według przejść granicznych.....	157
7. Założenia modelu lądowej dostępności przestrzeni Polski	161
7.1. Delimitacja rejonów komunikacyjnych w transporcie drogowym.....	161
7.1.1. Rejony komunikacyjne w Polsce	161
7.1.2. Rejony komunikacyjne za granicą Polski	162
7.2. Masy rejonów komunikacyjnych w transporcie drogowym.....	167
7.2.1. Potencjał demograficzny i ekonomiczny	167
7.2.2. Masy w Polsce	169
7.2.3. Masy za granicą Polski.....	171
7.3. Delimitacja i masy rejonów komunikacyjnych w transporcie kolejowym.....	174
7.3.1. Rejony komunikacyjne w Polsce	174
7.3.2. Rejony komunikacyjne za granicą Polski	176
7.4. Redukcja atrakcyjności zagranicznych celów podróży	178
7.4.1. Kwantyfikacja barier	178
7.4.2. Efekt granicy na bazie modelu grawitacji	186
7.5. Czasy podróży/przewozu	190
7.5.1. Sieć drogowa w Polsce	190
7.5.2. Model prędkości ruchu w Polsce dla pojazdów osobowych i ciężarowych	191
7.5.3. Czasy przejazdu wewnątrz rejonów komunikacyjnych.....	202
7.5.4. Czasy oczekiwania na granicach	203
7.5.5. Prędkości i sieć drogowa za granicą Polski	204
7.5.6. Czasy przejazdu w transporcie kolejowym	206
7.6. Funkcja oporu przestrzeni a motywacje podróży	208
7.7. Warianty analizy dostępności lądowej przestrzeni Polski w wymiarze europejskim	210
8. Rezultaty modelu lądowej dostępności przestrzeni Polski	215
8.1. Ogólne założenia prezentacji wyników	215
8.2. Wariant 0 „koreański”	215
8.3. Wariant 1 „bezbarierowy”	224
8.4. Wariant 2 „realistyczny”	240
8.5. Wariant 3 „schengeński”	254
8.6. Wnioski z wyników modelu dostępności lądowej przestrzeni Polski	269
8.6.1. Wnioski ogólne z analizy wariantowej	269
8.6.2. Wnioski z analizy cross-wariantowej.....	271
8.6.3. Wnioski z analizy dostępności kolejowej	274
9. Podsumowanie	275
Literatura	286
Surface accessibility of the space of Poland in the European dimension – <i>Summary</i>	295

TABLE OF CONTENTS

Foreword	11
1. Introduction	15
1.1. Objectives of the study.....	15
1.2. Temporal and spatial scope of the study.....	18
1.3. Structure of the monograph.....	21
2. Potential accessibility and the border effect	23
2.1. A survey of methods of analysing accessibility.....	23
2.2. The potential model and its components.....	25
2.2.1. The potential model	25
2.2.2. The land-use component.....	26
2.2.3. The transport component	29
2.2.4. Own, internal and external potential	32
2.2.5. Advantages and disadvantages of the potential accessibility.....	33
2.3. Potential accessibility in the international perspective.....	35
2.4. The border effect. Classification of barriers and stimulants.....	41
3. Infrastructural barriers	49
3.1. Infrastructural barriers	49
3.1.1. Classification of the infrastructural barriers	49
3.1.2. Internal borders of the Schengen zone – road transport.....	52
3.1.3. Internal borders of the Schengen zone – railway transport	57
3.1.4. External borders of the Schengen zone.....	60
3.2. Waiting times at the border crossing points.....	68
4. Formal-legal, economic and psychological barriers and stimulants.....	75
4.1. Legal barriers	75
4.1.1. Classification of the legal barriers.....	75
4.1.2. Internal borders of the Schengen zone	76
4.1.3. External borders of the Schengen zone.....	78
4.2. Economic barriers and stimulants	83
4.2.1. Classification of economic barriers and stimulants	83
4.2.2. Price differentials	84
4.2.3. Exchange rate differentials	87
4.2.4. Living standard and income differentials	91
4.3. Psychological barriers and stimulants.....	94
4.3.1. Classification of psychological barriers and stimulants	94
4.3.2. Mental barriers.....	94
4.3.3. Language barriers	97
5. Directions, intensities and motivations in domestic traffic flows.....	103
5.1. Comprehensive traffic surveys in towns and urban agglomerations	103
5.1.1. A survey of comprehensive traffic surveys.....	103
5.1.2. The results from the Warsaw Traffic Survey.....	105
5.2. Traffic studies at the regional and national levels.....	110
5.2.1. Job commuting in the light of data from the Central Statistical Office.....	110
5.2.2. Studies of tourist traffic at the regional and national levels.....	113
5.2.3. Studies of traffic over the railways.....	120
5.2.4. Studies of heavy load road traffic.....	122

6. Directions, intensities and motivations in international traffic flows	127
6.1. Internal borders of the Schengen zone.....	127
6.1.1. Traffic of Poles in the years 1990–2007	127
6.1.2. The Polish-German border	134
6.1.3. The Polish-Czech border	138
6.1.4. The Polish-Slovak border	141
6.1.5. The Polish-Lithuanian border.....	144
6.1.6. The maritime border	146
6.2. External borders of the Schengen zone.....	148
6.2.1. Traffic of Poles in the years 1990–2010	148
6.2.2. Motivations in the travels of Poles across the eastern border	152
6.2.3. Origins and destinations of travels of Poles across the eastern border	154
6.2.4. Traffic of vehicles registered in Poland according to border crossing points.....	157
7. Prerequisites for the model of surface accessibility of the Polish space.....	161
7.1. Delimitation of the transport districts in road transport.....	161
7.1.1. Transport districts in Poland	161
7.1.2. Transport districts beyond the boundaries of Poland	162
7.2. Masses of the transport districts in road transport.....	167
7.2.1. The demographic and economic potential.....	167
7.2.2. Masses in Poland	169
7.2.3. Masses outside of Poland	171
7.3. Delimitation and masses of the transport districts in railway transport.....	174
7.3.1. Transport districts in Poland	174
7.3.2. Transport districts outside of Poland	176
7.4. Reduction of attractiveness of the travel destinations abroad.....	178
7.4.1. Quantification of barriers.....	178
7.4.2. The border effect according to the gravity model	186
7.5. Times of travel / transportation	190
7.5.1. Road network in Poland.....	190
7.5.2. Traffic speed model for Poland for passenger cars and trucks.....	191
7.5.3. Travel times inside the transport districts	202
7.5.4. Waiting times at the borders.....	203
7.5.5. Travel speeds outside of Poland	204
7.5.6. Travel times in railway transport	206
7.6. Distance decay function vs. travel purpose	208
7.7. Variants of analysis of surface accessibility of the space of Poland in the European dimension.....	210
8. Results from the model of surface accessibility of the Polish space	215
8.1. General prerequisites for the presentation of results	215
8.2. Variant 0 – the “Korean”.....	215
8.3. Variant 1 – the “barrier-less”	224
8.4. Variant 2 – the “realistic”	240
8.5. Variant 3 – “Schengen”	254
8.6. Conclusions from the model of surface accessibility of the space of Poland.....	269
8.6.1. General conclusions from the analysis of variants.....	269
8.6.2. Conclusions from the cross-variant analysis.....	271
8.6.3. Conclusions from the analysis of railway accessibility.....	274
9. Summary	275
Bibliography.....	286
Surface accessibility of the space of Poland in the European dimension – <i>Summary</i> ...	295

***Mamie,
za wszystko***

PRZEDMOWA

W przedmowie chciałbym skupić się wyłącznie na podziękowaniach dla ludzi, bez których nie byłoby mnie tu gdzie jestem i prawdopodobnie książka ta nigdy by nie powstała.

Książkę dedykuję mojej Mamie, która tak niedawno odeszła z tego świata... Żadne słowa nie opiszą tego jak ogromny wpływ miała na mnie ta pełna ciepła, miłości oraz dobroci, a przy tym ambicji i pracowitości osoba. Rozpoczynając pisanie niniejszej książki dopadła mnie informacja o strasznej chorobie nowotworowej, z którą moja Mama musiała się zmierzyć i dzielnie walczyła przez kolejne dwa lata... Dziękuję Tobie Mamo za wszystko...

Chcę podziękować również Żonie Dominice, która jest wzorem otwartości i szybkości umysłu, wiary w to, że wszystko może się udać, a także, a może przede wszystkim, uszczęśliwieniem mojego życia prywatnego. Podziękowania kieruję również do najbliższej Rodziny oraz do wszystkich tych, którzy wierzą we mnie i ciągle wspierają.

Dalsze podziękowania należą się osobom bezpośrednio zaangażowanym w moje prace związane z geografią transportu. Dwie osoby z zespołu badawczego IGiPZ PAN pomogły mi w pracy nad niniejszą monografią w szczególny sposób. Mogę śmiało powiedzieć, że bez tych dwóch osób nie byłoby możliwe uzyskanie wyników dostępności na poziomie gminnym i powiatowym. Są to dr Marcin Stępniaak oraz mgr Wojciech Pomianowski. Trafne wskazówki i rady dr. Marcina Stępniaaka doprowadziły do podwyższenia poziomu niniejszego opracowania. Doktor Marcin Stępniaak jest autorem wszystkich map, w tym map wynikowych, a także współautorem podstaw metodycznych prezentacji wyników badania. Był również nieoceniony podczas procesu przygotowywania danych sieciowych oraz społeczno-ekonomicznych, które zasilają aplikację komputerową. Nadzorował skomplikowane prace nad przygotowaniem danych na wszystkich etapach procedury badawczej. Doktorowi Marcinowi Stępniaakowi chciałem również podziękować za fantastyczną atmosferę współpracy i zaraźliwą wiarę w dotrzymanie kroku nauce światowej. Z kolei mgr Wojciech Pomianowski jest autorem aplikacji komputerowej pozwalającej na analizę dostępności potencjałowej. Chciałem mu podziękować za cierpliwość w przekładaniu na język aplikacji założeń dotyczących modelu dostępności potencjałowej. Dzięki oprogramowaniu stworzonemu przez mgr. Wojciecha Pomianowskiego praca nad dostępnością potencjałową stała się przyjemnością. Autorska aplikacja komputerowa OGAM pozwala na przeprowadzenie w relatywnie krótkim czasie symulacji dostępności dla tysięcy rejonów komunikacyjnych. Tego typu symulacje w innych warunkach zajęłyby z pewnością długie godziny.

Osobne podziękowania należą się dwóm Wielkim Inspiratorom, do których zaliczam profesora Tomasza Komornickiego oraz doktora Klausu Spiekermannu. Niniejsza książka stanowi kontynuację badań nad granicami, które w swoim czasie rozwijał profesor Tomasz Komornicki. Bez jego pomocy oraz wskazań jak połączyć pracę naukową z możliwościami rozwoju osobistego z pewnością wiele ciekawych wyzwań ominęłoby moją osobę. Dziękuję za wsparcie jakie otrzymuję na każdym kroku w Instytucie IGiPZ PAN zarówno od profesora Tomasza Komornickiego jak i również od całego fantastycznego zespołu ludzi tworzących twórczą i pogodną atmosferę naukowej przygody w Instytucie IGiPZ PAN.

Doktorowi Klausowi Spiekermannowi dziękuję przede wszystkim za zainspirowanie tematyką dostępności potencjałowej. Jego publikacje miały ogromny wpływ na moje rozumienie problemu dostępności oraz doprowadziły do podjęcia próby empirycznej weryfikacji modelu potencjału w Polsce. Ogromnie się cieszę, że mam możliwość współpracy z doktorem Klausem Spiekermannem oraz, w ramach projektu ESPON TRACC, również z innymi naukowcami z całej Europy zajmującymi się problematyką dostępności transportowej.

Osobne podziękowania kieruję również do osób, które przyczyniły się na wszystkich etapach powstawania książki do jej ostatecznego kształtu. Chciałbym podziękować profesorowi Przemysławowi Śleszyńskiemu za zainspirowanie modelem prędkości ruchu, który miałem szansę nieznacznie rozwinąć w stosunku do jego pierwotnej koncepcji. Bez modelu prędkości ruchu trudne, a w zasadzie niemożliwe byłoby zdefiniowanie prędkości na tych odcinkach dróg, dla których nie ma wystarczających danych o natężeniu ruchu. Dziękuję również profesorowi Markowi Więckowskiemu za zainspirowanie problematyką granic, problematyką funkcji oporu przestrzeni w ruchu turystycznym oraz tematyką mobilności, a także dziękuję za fantastyczną atmosferę na spotkaniach na pograniczu polsko-słowackim.

Dziękuję koledze z pokoju, doktorowi Rafałowi Wiśniewskiemu za pomoc w uzyskaniu danych demograficznych i ekonomicznych dla Rosji, Białorusi i Ukrainy. Doktorowi Piotrowi Siłce oraz mgr Marcie Jarzębowskiej dziękuję za pomoc przy tworzeniu podkładu sieci drogowej. Magistrowi Arturowi Opoce dziękuję za pomoc w utworzeniu macierzy czasów podróży transportem kolejowym na postawie internetowego rozkładu jazdy. Koledze Sławomirowi Goliszko- wi dziękuję za pomoc w gromadzeniu danych o czasach oczekiwania na granicy wschodniej. Za konsultacje w dziedzinie kolejnictwa osobne podziękowania kieruję pod adresem mgr. Ariela Ciechańskiego. Konsultacje z profesorem Andrzejem Czernym przysłużyły się poprawie nazewnictwa geograficznego, a dr Jan Owiński był z kolei bardzo pomocny na etapie tłumaczenia wybranych partii tekstu. Na etapie korekty redakcyjnej oraz w warstwie edycyjnej i graficznej nieocenioną pomoc otrzymałem od mgr Ewy Jankowskiej.

Na zakończenie osobne podziękowania kieruję do Recenzentów: profesora Tomasza Komornickiego oraz doktora Roberta Guzika. Rzetelność, szybkość, trafność, precyzja, życzliwość, otwartość umysłu oraz ogromna wiedza z dziedziny geografii transportu to cechy Recenzentów, które pozwoliły usunąć wiele błędów i niedopowiedzeń, a także rozszerzyć te elementy analizy, które okazały się zbyt pośpiesznie i niedbale opisane. Za wszystkie błędy i niedociągnięcia odpowiada oczywiście sam autor pracy, który życzy Państwu miłej lektury!

Warszawa, maj 2012

Piotr Rosik

1. WSTĘP

1.1. CELE PRACY

Dostępność transportowa jest jednym z głównych tematów badań poruszanych w geografii transportu. Ma ona istotny wymiar aplikacyjny, gdyż analizy dostępności skutkują nie tylko opisem diagnozy problemów w przemieszczaniu się ludzi i towarów, ale są również przesłanką do prowadzenia właściwej polityki transportowej nakierunkowanej na spójność terytorialną. Tym samym rekomendacje wynikające z analizy dostępności i dotyczące np. priorytetyzacji działań związanych z budową lub modernizacją poszczególnych odcinków sieci transportowych mogą być pomocne decydentom oraz planistom na różnych poziomach zarządzania od samorządowego do centralnego.

W analizach dostępności, **wymiar międzynarodowy** (w przypadku poniższej pracy – europejski) ma coraz większe znaczenie. Jest to szczególnie widoczne w codziennych kontaktach mieszkańców obszarów przygranicznych, ale również, przy dłuższych podróżach, na obszarze całego kraju. Problematyka barier na granicach (przede wszystkim na granicy z Ukrainą, Białorusią i Rosją) i ich wpływu na dostępność oraz percepcję celów podróży położonych poza granicami Polski dotyczy kwestii polityki międzynarodowej, w tym przede wszystkim umów międzynarodowych mających na celu zmniejszenie barier w podróżowaniu między krajami strefy Schengen a państwami pozostającymi poza tą strefą. Wnioski z podejmowanych badań nad dostępnością mają zatem istotne konsekwencje dla prowadzenia polityki regionalnej, transportowej, spójności, a także międzynarodowej. Ujęcie interdyscyplinarne widoczne jest w szerokiej metodyce pracy, która nawiązuje do dorobku geografii transportu (model potencjału), inżynierii ruchu (np. model prędkości ruchu), a także socjologii transportu (np. motywacje podróży).

Dostępność transportowa przestrzeni Polski jest często poruszonym tematem badawczym, przede wszystkim w środowisku geografów m.in. Chojnicki (1966), Domański (1979), Taylor (1999), Ratajczak (1999), Czyż (2002) i Guzik (2003), ale również i ekonomistów m.in. Domańska (2006), Koźlak (2007), Grzelakowski (2003) oraz Rosik i Szuster (2008). W ostatnich latach w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w Warszawie przeprowadzono analizy dostępności Polski oraz zmian tejsze dostępności w wyniku realizacji inwestycji infrastrukturalnych

w transporcie (Komornicki i in. 2008; Komornicki i in. 2010; Rosik i in. 2011). Wyżej wymienione publikacje dały istotny impuls badaniom nad dostępnością potencjałową. Została przygotowana baza w postaci podkładów sieciowych GIS (głównie podstawowa sieć drogowa), a także swobodnego rodzaju szkielet metodologiczny związany z modelem potencjału. Zbudowana została również aplikacja komputerowa o charakterze otwartym pod nazwą OGAM (*Open Graph Accessibility Model*) dająca ogromne możliwości badawcze dla analizy dostępności potencjałowej (Rosik i in. 2011). Rozwinięcie podkładów sieciowych na poziom międzynarodowy oraz znaczne poszerzenie warsztatu metodycznego stało się bezpośrednio możliwe podczas prac związanych z projektem „*Międzynarodowa transportowa dostępność lądowa powiatów w Polsce*” (grant naukowy MNiSW N 306 058937). Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki powyższego projektu.

Charakterystyczną cechą wcześniejszych prac nad dostępnością transportową jest ograniczenie zasięgu przestrzennego do obszaru terytorium Polski. Ujęcie międzynarodowe dostępności jest zawężane najczęściej do przedstawienia czasów przejazdu między metropoliami Polski oraz krajów sąsiednich (Komornicki 2011a) lub analizy rozkładów jazdy w transporcie publicznym w połączeniach międzynarodowych (Komornicki 2003b). Tymczasem w literaturze światowej, w tym przede wszystkim w literaturze europejskiej, dostępność transportowa jest analizowana nie tylko w kontekście lokalnym, regionalnym, krajowym, ale również co szczególnie istotne dla tematyki niniejszej pracy – w kontekście międzynarodowym, w tym europejskim lub globalnym (m.in. Spiekermann, Neubauer 2002; Spiekermann, Schürmann 2007). Stosowaną metodą badawczą na poziomie krajowym i międzynarodowym jest najczęściej, tzw. **dostępność potencjałowa** (*potential accessibility*), chociaż duże możliwości w tym zakresie dają również takie metody jak **dostępność kumulatywna** (*cumulative accessibility*) lub **dostępność mierzona odległością** (*distance-based accessibility*). W niniejszym opracowaniu, jako podstawowa metoda badawcza została wykorzystana dostępność potencjałowa.

W badaniu dostępności lądowej przestrzeni Polski w wymiarze europejskim powinno uwzględniać się **bariery antropogeniczne** (formalno-prawne, ekonomiczne, psychologiczne i infrastrukturalne) związane z podróżami przez granice państwowe (Komornicki 1999). Bariery antropogeniczne, jak również stymulanty podróży, takie jak różnice cenowe lub kursowe, wpływają na zmianę percepcji atrakcyjności celu podróży zlokalizowanego po drugiej stronie granicy. Zmiana atrakcyjności celu podróży może mieć bezpośredni wpływ na wielkość potoków ruchu (Bröcker, Rohweder 1990; Helliwell, Schembri 2005; Komornicki 1999), a z drugiej strony – wpływać na zmiany dostępności transportowej (Spiekermann, Neubauer 2002; Gutiérrez i in. 2011).

Głównym celem niniejszego opracowania jest analiza zmian dostępności przestrzeni Polski poprzez zbudowanie modelu potencjału demograficznego i ekonomicznego umożliwiającego wykonywanie symulacji zmian dostępności w wyniku otwarcia modelu na wymiar międzynarodowy oraz oszacowanie wpływu barier antropogenicznych w podróżach przez granice państwowe Polski na dostępność potencjałową jednostek przestrzennych (gmin, powiatów i podregionów) w zależności od gałęzi transportu (drogowy i kolejowy), rodzaju (typu) transportu (pasażerski i towarowy) oraz motywacji podróży (wyjazdy na zakupy, dojazdy do pracy, podróże biznesowe i turystyczne, przewóz towaru). Uwzględnienie w analizie wielu wymiarów dostępności (zasięg przestrzenny, poziom analizy, gałąź transportu, typ transportu oraz motywacja podróży) ma na celu rozwijanie metodologii badawczej dostępności transportowej w Polsce.

Z celem głównym opracowania związane są cele metodyczne, poznawcze oraz aplikacyjne. Najważniejszym **celem metodycznym** jest wielowariantowa weryfikacja wskaźników potencjałowej dostępności transportowej na poziomie międzynarodowym, z uwzględnieniem zróżnicowanych parametrów, w tzw. funkcji oporu przestrzeni (*distance decay*) w transporcie lądowym w zależności od motywacji podróży. Ponadto rozwinięciem metodologicznym jest również rozszerzenie analizy potencjału na poziom międzynarodowy, z wykorzystaniem koncepcji redukcji mas rejonów komunikacyjnych położonych za granicą w wyniku odpowiedniej kwantyfikacji barier i stymulant antropogenicznych (formalno-prawnych, ekonomicznych i psychologiczno-językowych). W celu oszacowania efektu granicy wykonano również dodatkową próbę badawczą dla krótkich i długich podróży na bazie modelu grawitacyjnego. Innym rozwinięciem metodycznym jest oszacowanie potencjału ekonomicznego powiatów w Polsce.

Celem poznawczym jest wskazanie różnic w dostępności jednostek przestrzennych (gmin i powiatów w transporcie drogowym oraz podregionów w transporcie kolejowym) w czterech wariantach: w wariancie 0, nazwanym „koreańskim” – przy założeniu całkowitej izolacji kraju i braku możliwości wyjazdu, w wariancie 1, nazwanym „bezbarierowym” – przy założeniu braku jakichkolwiek barier antropogenicznych, w wariancie 2, nazwanym „realistycznym” – przy uwzględnieniu barier antropogenicznych skutkujących redukcją atrakcyjności mas położonych poza granicami Polski oraz w wariancie 3, nazwanym „schengenśkim” – przy założeniu likwidacji barier infrastrukturalnych (płynny ruch przez granice) i zachowaniu pozostałych barier antropogenicznych.

Celem aplikacyjnym jest umożliwienie analizy zmian dostępności lądowej po otwarciu modelu potencjału na wymiar międzynarodowy. Dodatkowym celem aplikacyjnym jest budowa sieci drogowej o zasięgu europejskim, dzięki której zaistniałaby możliwość empirycznej weryfikacji zmian dostępności w wyniku realizacji inwestycji infrastrukturalnych w Polsce oraz innych krajach nie tylko, jak dotąd w ujęciu krajowym (Rosik i in. 2011), ale również międzynarodowym, tj. z uwzględnieniem zmian na sieci drogowej, a także zmian potencjału demograficznego i ekonomicznego na obszarze całego kontynentu europejskiego. Dzięki otwarciu modelu na wymiar europejski rezultaty badań mogą znaleźć zastosowanie w analizach planistycznych, w strategiach dotyczących polityki spójności, regionalnej i transportowej, również w kontekście transgranicznym. Wyniki powinny być interesujące z punktu widzenia wyboru optymalnej lokalizacji zakładów produkcyjnych. Przedsiębiorcy na podstawie wiedzy o międzyregionalnych różnicach w dostępności krajowej i międzynarodowej mogą podejmować odpowiednie decyzje lokalizacyjne i skierować wysiłek inwestycyjny do tej gminy, która najbardziej odpowiada ich wymaganiom.

1.2. ZAKRES CZASOWY I PRZESTRZENNY ORAZ PRZEDMIOT BADANIA

Zakres czasowy pracy obejmuje lata 2010–2011 dla danych sieciowych oraz rok 2008 dla danych społeczno-ekonomicznych. Wybrany okres czasowy wynika z następujących przesłanek. Po pierwsze, istnieje potrzeba możliwie najbardziej aktualnego przedstawienia sytuacji społeczno-ekonomicznej oraz stanu infrastruktury w warunkach dynamicznego otoczenia gospodarczego i kryzysu finansowego. W celu umożliwienia analizy porównawczej większość danych społeczno-ekonomicznych z krajów europejskich pochodziła z 2008 r. Po drugie, analizy prowadzone przez zespół pod kierownictwem K. Spiekermanna w ramach projektu międzynarodowego (*Transport accessibility ...* 2011) dostarczą rozkład przestrzennej dostępności potencjałowej na poziomie NUTS 3 dla roku 2011¹. Z tego względu zaistniała szansa analizy porównawczej wyników dostępności otrzymanych dla całej Europy z rezultatami niniejszego projektu. Wykorzystano zatem najbardziej aktualne dane społeczno-ekonomiczne (liczba ludności oraz PKB) oraz dane sieciowe (sieć drogowa). Stan sieci drogowej został zaktualizowany na koniec 2011 r. Połączenia kolejowe opracowano natomiast według rozkładu jazdy pociągów z czerwca 2010 roku. W 2011 r. (w styczniu oraz w lipcu) została również przeprowadzona analiza czasów oczekiwania pojazdów osobowych i ciężarowych na przejściach granicznych Polski. Ponadto charakterystyka zmian barier antropogenicznych na poszczególnych gra-

¹ Wskaźniki dostępności potencjałowej w ujęciu europejskim są aktualizowane już po raz trzeci, tj. dla 2001 (Spiekermann, Neubauer 2002), dla 2006 (Spiekermann, Schürmann 2007) i dla 2011 r. (*Transport Accessibility ...* 2011).

nicach Polski została przedstawiona w ujęciu dynamicznym toteż znajduje się w niej wiele odniesień do zmian w latach 1990–2011 (w tym do 2007 roku dla granic wewnętrznych strefy Schengen).

Zakresem przestrzennym pracy jest obszar kontynentu europejskiego. Z metodologicznego punktu widzenia należy jednak rozdzielić zakres przestrzenny dotyczący źródeł podróży (*origins*) i celów podróży (*destinations*). W opracowaniu założono, że źródła podróży znajdują się wyłącznie na terytorium Polski, a cele podróży na całym kontynencie. Z tego względu wszystkie mapy wynikowe prezentujące rezultaty obliczeń modelu zostały ograniczone do obszaru Polski. W przypadku transportu drogowego wyodrębniono w Polsce 2321 rejonów komunikacyjnych (źródeł podróży) na poziomie gminnym (w analizie dostępności do ludności) oraz 335 rejonów komunikacyjnych na poziomie powiatowym (w analizie dostępności do PKB). Ponadto w transporcie drogowym uwzględniono wybrane międzynarodowe połączenia promowe i dlatego rozszerzono zasięg przestrzenny badania ponad pierwotnie zakładaną, tzw. dostępność lądową, ze względu na fakt, iż podróż promem odbywa się z wykorzystaniem lądowego środka transportu, jakim jest samochód. W transporcie kolejowym wyróżniono natomiast 60 rejonów komunikacyjnych (źródeł podróży) na poziomie podregionalnym.

Zasięg przestrzenny celów podróży jest znacznie większy niż źródeł podróży. Obejmuje on nie tylko podzbiór celów podróży w Polsce tożsamy ze zbiorem źródeł podróży (każde źródło podróży jest jednocześnie celem podróży), ale również podzbiór celów podróży położonych poza granicami Polski na obszarze całej Europy. Obszar Europy (poza Polską) podzielono w transporcie drogowym na 212 rejonów komunikacyjnych, a w transporcie kolejowym na 25 rejonów komunikacyjnych.

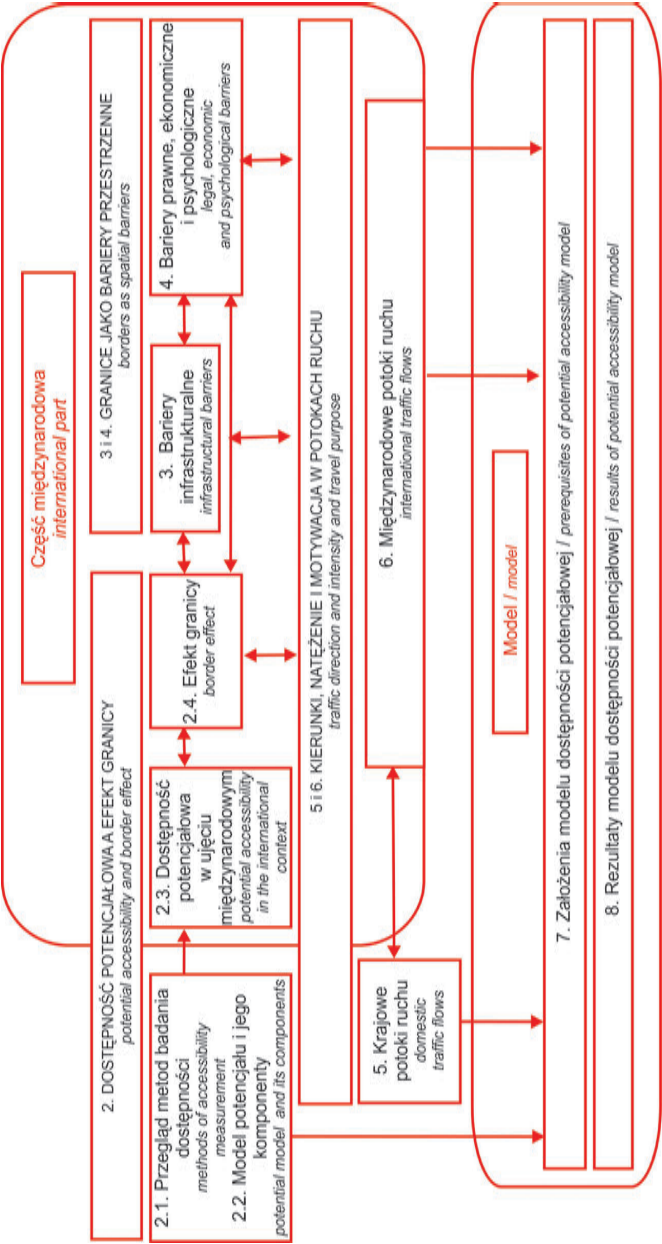
Przedmiotem badania jest dostępność lądowa przestrzeni Polski. **Dostępność lądowa** jest rozumiana w pracy, jako dostępność „osiągana” za pomocą „lądowych” środków transportu, tj. pojazdów samochodowych (dostępność drogowa) oraz pociągów (dostępność kolejowa). Ponadto uwzględniono, w szeroko pojmowanej dostępności lądowej, możliwość przewozu pojazdów samochodowych promami. Z kolei transport lotniczy, wodny-śródlądowy, morski (z wyjątkiem przewozów pojazdów samochodowych promami) oraz multi- i intermodalny, celowo nie zostały uwzględnione. W opracowaniu nacisk położono na dostępność uzyskiwaną za pomocą „lądowych” środków transportu.

Dostępność lądowa przestrzeni Polski może być utożsamiana z dostępnością dla polskiego społeczeństwa (dla wyjazdów na zakupy, dojazdów do pracy oraz podróży biznesowych i turystycznych) oraz dla polskich firm (dla przewozu towarów). Dostępność jest badana z punktu widzenia przeciętnego Polaka oraz podmiotu gospodarczego zarejestrowanego w Polsce, zgodnie z jego miejscem zamieszkania, lokalizacją oraz tego w jaki sposób dokonuje on/ona/przedsiębiorstwo analizy atrakcyjności celów podróży zarówno w Polsce, jak i za granicą. Oczywiście jest, że ze względu na niewystarczającą literaturę przedmiotu (brak w polskiej literaturze socjologii transportu, inżynierii ruchu oraz geografii transportu odpowiednich pozycji), a także brak uwzględnienia w modelu cech społeczno-ekonomicznych uczestnika ruchu (np. dochód, wykształcenie, wiek) duża część analiz zawartych w niniejszym opracowaniu ma wymiar subiektywny i polega na kwantyfikacji ilościowej zjawisk jakościowych i trudno mierzalnych w ujęciu statystycznym. Z tego względu należy otrzymane rezultaty traktować jako zaledwie wstęp do szerszej analizy dostępności i mobilności polskiego społeczeństwa.

Większość pojęć wykorzystywanych w pracy została szczegółowo wyjaśniona w poszczególnych rozdziałach monografii. We wstępie warto jednak podkreślić, na jakie zagadnienia został położony szczególny nacisk w zakresie motywacji podróży, gałęzi i typu transportu. **Motywacja podróży** jest istotnym elementem wpływającym na percepcję atrakcyjności celu podróży. W niniejszym opracowaniu wyodrębniono cztery motywacje podróży związane pośrednio z pokonywanym dystansem: wyjazdy na zakupy (mające charakter bardzo krótkich podróży, a w ujęciu transgranicznym utożsamiane z tzw. handlem przygranicznym), dojazdy do pracy (będące wyjazdami krótkimi), wyjazdy biznesowe i turystyczne (odbywane na dłuższe dystanse) i najdłuższe – przewozy towarów wykonywane pojazdami ciężarowymi. W odniesieniu do **gałęzi i typu transportu** w pracy skoncentrowano się na transporcie lądowym, tj. drogowym i kolejowym. W przypadku transportu drogowego analiza dotyczy zarówno pojazdów osobowych jak i ciężarowych. Przy pojazdach ciężarowych pogłębiona analiza dotyczy pojazdów o ładowności pow. 3,5 tony z przyczepą (udział pojazdów tej kategorii w ruchu pojazdów ciężarowych jest najwyższy). Zrezygnowano natomiast z badania przewozów autokarowych ze względu na dużą złożoność zjawiska i częstą zmienność połączeń. W transporcie kolejowym nacisk został położony na analizę rozkładu jazdy PKP w przewozach pasażerskich (nie analizowano kolejowego transportu towarowego). Zarówno w transporcie drogowym jak i kolejowym **czas** jest wybranym elementem oporu przestrzeni (spośród zbioru: czas, koszt i wygoda podróży).

1.3. STRUKTURA PRACY

Struktura pracy jest zaplanowana tak, by poszczególne rozdziały dawały podstawy do założeń modelu dostępności potencjałowej opisanego w rozdziale siódmym i ósmym. Duża część rozważań dotyczy wymiaru międzynarodowego (ryc. 1). W rozdziale drugim opisano metodę badawczą, tzn. model dostępności potencjałowej, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu międzynarodowego. W rozdziale trzecim i czwartym określono bariery antropogeniczne (infrastrukturalne, formalno-prawne, ekonomiczne oraz psychologiczne) związane z istnieniem granic państwowych. Rozdziały piąty i szósty poświęcone zostały analizie potoków ruchu, ich kierunków i natężenia, w kontekście krajowym (rozdział piąty) oraz międzynarodowym (rozdział szósty), ze szczególnym naciskiem na motywację podróży, wybór środka podróży oraz wpływ odległości przejazdu na prawdopodobieństwo odbycia podróży. Tym samym rozdział szósty wraz z częścią rozdziału drugiego (podrozdziały 2.3 i 2.4) i rozdziałami trzecim i czwartym można uznać za „część międzynarodową” opracowania, która łączy tematy dostępności i mobilności w ujęciu międzynarodowym. W rozdziale siódmym i ósmym został przedstawiony model potencjału: w rozdziale siódmym – jego założenia i w ósmym – rezultaty. Rozdział dziewiąty stanowi podsumowanie pracy. Zawarto w nim najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, a także rekomendacje dotyczące przede wszystkim możliwych kierunków dalszego rozwoju prac nad modelem dostępności potencjałowej.



Ryc. 1. Schemat zależności między rozdziałami
Fig. 1. Scheme of interrelations between chapters

2. DOSTĘPNOŚĆ POTENCJAŁOWA A EFEKT GRANICY

2.1. PRZEGLĄD METOD BADANIA DOSTĘPNOŚCI

Jak dotąd nie istnieje i zapewne nigdy nie powstanie jedna uniwersalna i obowiązująca wszystkich badaczy definicja dostępności transportowej. P. Gould (1969) wskazuje, że dostępność jest jednym z tych powszechnie stosowanych wyrażen, których każdy używa, ale nikt nie potrafi ostatecznie zdefiniować oraz zmierzyć. Jedną z najczęściej cytowanych w literaturze przedmiotu definicji dostępności jest ta zaproponowana przez W.G. Hansena (1959), według której dostępność określa potencjał dla możliwości zajścia interakcji. Z kolei S.L. Handy i D.A. Niemeier (1997) podkreślają, że interakcje należy rozumieć w szerokim sensie, zarówno ekonomicznym, jak i społecznym. F.R. Bruinsma i P. Rietveld (1998) wskazują na jeszcze inne możliwości zdefiniowania dostępności, takie jak: „łatwość przestrzennych interakcji” lub ściślej: „atrakcyjność węzła sieci przy uwzględnianiu masy innych węzłów i kosztu dotarcia do tych węzłów za pomocą sieci”. D.R. Ingram (1971) wskazuje podobną definicję, w świetle której dostępność to właściwość miejsca, związana z pewną formą pokonywania oporu przestrzeni, np. w postaci odległości fizycznej lub czasowej.

Dostępność transportową można badać za pomocą wielu metod. Niektórzy z autorów wymieniają ich nawet kilkanaście (Bruinsma, Rietveld 1998). W większości opracowań dotyczących tej problematyki panuje jednak pewien konsensus, co do istnienia trzech do pięciu najważniejszych metod (Baradaran, Ramjerdi 2001; Geurs, van Wee 2004; Geurs, Ritsema van Eck 2001; Spiekermann, Neubauer 2002). Na podstawie przeglądu literatury przedmiotu można zaproponować następujący podział wyróżniający pięć metod badania i pomiaru dostępności transportowej²:

– **dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym** (*infrastructure-based accessibility*) – dostępność jest szacowana z wykorzystaniem wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego danego obszaru, np. ilości i jakości obiektów liniowych i punktowych infrastruktury transportu (gęstość sieci drogowej, liczba stacji kolejowych, liczba parkingów *park and ride*, przepustowość portów lotniczych itd.);

² Poglębiony opis poszczególnych metod (Komornicki i in. 2010).

– **dostępność mierzona odległością** (*distance-based accessibility*) – jako odległość rozumie się tutaj odległość fizyczną (euklidesową), fizyczną rzeczywistą (np. odległość drogowa), czasową (czas podróży/przewozu) lub ekonomiczną (koszt podróży/przewozu) między źródłem podróży a celem lub zbiorem celów podróży, np. średni koszt podróży do miast powyżej 100 tys. mieszk. na obszarze kraju, całkowity czas podróży do dziesięciu największych miast europejskich lub średni czas podróży do galerii handlowych na obszarze miasta itd.;

– **dostępność kumulatywna** (*cumulative accessibility*) – metoda ta zwana jest również dostępnością izochronową (*isochronic accessibility*); dostępność jest mierzona przez oszacowanie zbioru celów podróży dostępnych w określonym czasie, przy określonym koszcie lub wysiłku podróży; np. liczba mieszkańców dostępna w czasie 15 min, liczba szpitali dostępna w czasie 1 godziny, liczba miejsc na studiach oferowana przy koszcie biletu kolejowego do 30 zł w jedną stronę itd.;

– **dostępność potencjałowa** (*potential accessibility*) – dostępność mierzona możliwością zajścia interakcji między źródłem podróży a zbiorem celów podróży; zakłada się, że wraz z wydłużaniem się czasu lub kosztu podróży atrakcyjność celu podróży maleje ponieważ uczestnik ruchu jest bardziej skłonny do podróżowania na krótsze niż dłuższe odległości; charakter spadku atrakcyjności celu podróży wraz z wydłużaniem się odległości obrazuje tzw. funkcja oporu przestrzeni (*distance decay function*);

– **dostępność spersonifikowana** (*person-based accessibility*) – dostępność oparta na tzw. geografii czasu oraz koncepcjach Hägerstranda (1970) związanych z indywidualnymi cechami społeczno-ekonomicznymi uczestnika ruchu w czasoprzestrzeni (behawioryzm); dostępność jest mierzona za pomocą tzw. dziennych ścieżek życia; do tej grupy metod można zaliczyć również modele maksymalizacji użyteczności spośród różnych rozwiązań transportowych (*utility based accessibility*).

W dalszych podrozdziałach skoncentrowano się na opisie dostępności potencjałowej, ponieważ jest to metoda badawcza, na podstawie której jest zbudowany model dostępności lądowej przestrzeni Polski opisany szerzej w rozdziale siódmym i ósmym. Należy jednak zaznaczyć, że w procedurze badawczej, przede wszystkim przy analizie motywacji podróży i wykreślaniu funkcji oporu przestrzeni, wykorzystano na podstawie badań ruchu dane empiryczne dotyczące mobilności (potoków ruchu) w zależności od motywacji podróży. Z tego względu metoda badawcza wykorzystana w niniejszej pracy uwzględnia również ujęcie spersonifikowane, aczkolwiek w bardzo ograniczonym zakresie (bez bezpośrednich wywiadów lub badań ankietowych, a jedynie częściowo z wykorzystaniem analogicznych danych pochodzących z innych źródeł).

2.2. MODEL POTENCJAŁU I JEGO KOMPONENTY³

2.2.1. MODEL POTENCJAŁU

Pojęcie **potencjału geograficznego** ma swoje źródło w fizyce (Ratajczak 1999; Stewart 1947). Wskaźniki dostępności potencjałowej, znane geografom od czasów drugiej wojny światowej, zostały początkowo wykorzystane w celu uchwycenia potencjału rynkowego (ekonomicznego) w analizie lokalizacji (Harris 1954). Pierwszym autorem odnoszącym się bezpośrednio do dostępności i najczęściej cytowanym w literaturze przedmiotu był natomiast W.G. Hansen (1959). Warto zwrócić uwagę na bliski związek między dostępnością potencjałową a modelami grawitacji (Wilson 1971). Według Z. Chojnickiego (1966) podstawowa różnica między potencjałem a grawitacją polega na tym, że modele potencjału, analogicznie do pojęcia potencjału grawitacyjnego, przedstawiają „potencjalne” oddziaływanie mas j na jedną masę (ośrodek, obszar) i , natomiast modele grawitacji, zbliżone do siły lub energii grawitacyjnej, pokazują wielkość wzajemnego oddziaływania dwóch mas, tj. masy i oraz masy j . Z. Chojnicki (1966) wskazuje ponadto na pierwotność pojęcia grawitacji w stosunku do pojęcia potencjału. W niniejszym opracowaniu model grawitacji, nie omawiany szerzej w części teoretycznej (z wyjątkiem wzoru 3 w podrozdziale 2.4), został wykorzystany dla przeprowadzenia testu „efektu granicy” w podrozdziale 7.4.2.

Dostępność potencjałowa jest zdecydowanie najczęściej spotykanym podejściem w badaniu dostępności transportowej. W grupie modeli określanych jako „dostępność potencjałowa”, znajdują się warianty dostępności mierzonej za pomocą wskaźników potencjału⁴. Warianty te różnią się parametrami oraz rodzajem funkcji, jednak każdy wariant uwzględnia we wskaźniku dostępności dwa powiązane ze sobą komponenty: komponent użytkowania przestrzeni⁵ i komponent transportowy (Geurs, Ritsema van Eck 2001). Najważniejszym wyróżnieniem dostępności potencjałowej jest to, że atrakcyjność celu podróży wzrasta wraz z jego rozmiarem (kompo-

³ Przy opracowaniu tego podrozdziału przywołano w niezbędnym skrócie rozważania na temat dostępności potencjałowej (Komornicki i in. 2010).

⁴ Termin dostępność potencjałowa pochodzi od słowa „potencjał”, a nie od słowa „potencjalny” (prawdopodobny, możliwy), co jest powodem wielu nieporozumień. Te nieporozumienia i kontrowersje były główną przyczyną, dla której zespół badawczy w IGiPZ PAN podjął, pod koniec 2010 roku, decyzję o zmianie polskiej wersji nazwy metody z „dostępności potencjalnej” na „dostępność potencjałową”. Dostępność potencjałowa oznacza przy rozwinięciu tego terminu dostępność szacowaną za pomocą modelu potencjału.

⁵ Termin **użytkowanie przestrzeni** pochodzi od angielskiego słowa „land use” i w polskim tłumaczeniu dotyczy najczęściej użytkowania ziemi i jej przekształcania przez człowieka. W niniejszym opracowaniu termin ten jest znacznie szerzej interpretowany, ponieważ dotyczy rozmieszczenia w przestrzeni dowolnych „mas”, które wpływają na wynik potencjału. **Masy** mają zazwyczaj pochodzenie antropogeniczne (liczba ludności, miejsc pracy, liczba łóżek w szpitalach itd.), jednak można sobie wyobrazić również masy pochodzenia przyrodniczego, np. pomniki przyrody, szczyty powyżej 2000 m itd.

nent użytkowania przestrzeni) i maleje w miarę wydłużania się odległości fizycznej, czasowej lub ekonomicznej (komponent transportowy). Powiązanie między komponentami można przedstawić za pomocą ogólnego wzoru dostępności potencjałowej:

$$A_i = \sum_j f_1(M_j) f_2(c_{ij}) \quad (1)$$

gdzie:

A_i – dostępność transportowa rejonu komunikacyjnego i ,

funkcja $f_1(M_j)$ – komponent użytkowania przestrzeni, czyli funkcja atrakcyjności masy,

M_j – masy dostępne w rejonie komunikacyjnym j ,

funkcja $f_2(c_{ij})$ – komponent transportowy, czyli funkcja oporu przestrzeni (*distance decay*),

c_{ij} – łączna odległość fizyczna, czasowa (czas) lub ekonomiczna (koszt) związana z podróżą/przewozem z rejonu komunikacyjnego i do rejonu komunikacyjnego j .

W niniejszym opracowaniu termin „rejon komunikacyjny” jest jednym z podstawowych określeń wykorzystywanych w analizie potencjału i z tego względu wymaga definicji. **Rejonami komunikacyjnymi** nazywa się jednostki wykorzystywane w inżynierii ruchu i badaniach transportowych. Rejon komunikacyjny jest zazwyczaj powiązany z podziałem administracyjnym obszaru. Niemniej możliwa jest agregacja lub dezagregacja np. gmin w celu wyodrębnienia potrzebnych w modelu potencjału nowych obszarów, czyli rejonów komunikacyjnych. W niniejszym opracowaniu, mimo że badanie dostępności potencjałowej w transporcie drogowym przeprowadzono na szczeblu gminnym i powiatowym, a w transporcie kolejowym – na poziomie podregionalnym, to jednak ze względu na agregację jednostek w pojedynczych przypadkach operuje się w całej pracy terminem „rejon komunikacyjny”.

2.2.2. KOMPONENT UŻYTKOWANIA PRZESTRZENI

Rozmieszczenie w przestrzeni szans, możliwości oraz potrzeb istotnych dla uczestnika ruchu ma duży wpływ na wysokość wskaźnika dostępności potencjałowej. Wśród wielu określeń charakteryzujących **komponent użytkowania przestrzeni**, najtrafniejszy wydaje się być termin: atrakcyjność danej lokalizacji (najczęściej masy związanej z węzłem), jako celu podróży w systemie transportowym (Handy, Niemeier 1997). Komponent użytkowania przestrzeni może być różnie postrzegany w zależności od:

- sposobu delimitacji przestrzeni,
- rozumienia pojęcia atrakcyjności masy.

Sposób delimitacji przestrzeni implikuje dwie kategorie problemów. Pierwsza z nich związana jest z zasięgiem przestrzennym badania, druga dotyczy efektów skali, tj. liczby rejonów komunikacyjnych, które w modelu dostępności są brane pod uwagę oraz sposobu w jaki przypisuje się masę w obrębie rejonów komunikacyjnych (przypisanie mas do miejscowości węzłowych lub podział przestrzeni na jednolite rastry).

Zasięg przestrzenny badania zależy od celów analizy. Badanie może być przeprowadzone na poziomie kontynentu, międzynarodowym, krajowym, regionalnym lub lokalnym. Im mniejszy wpływ na decyzję uczestnika ruchu ma wzrost czasu lub koszt podróży, tym większą powierzchnię należy badać (Bruinsma, Rietveld 1998). W przypadku krótkich podróży, takich jak dojazdy do szkoły, szpitala i wyjazdy na zakupy, częstym zabiegiem jest ograniczenie wielkości obszaru badawczego do obszarów metropolitalnych (Black, Conroy 1977). Z kolei na poziomie krajowym w wielu opracowaniach obszar badawczy jest ograniczony granicami danego państwa. Przykładami są tutaj badania dostępności transportowej w Niemczech (Bröcker 1989), Wielkiej Brytanii (Linneker, Spence 1992), Hiszpanii (Holl 2007), Belgii (Vandenbulcke i in. 2008) oraz Polski (Rosik i in. 2011). Konsekwencją nieuwzględniania w analizie powiązań międzynarodowych, jest niski poziom dostępności transportowej rejonów komunikacyjnych położonych blisko granic zasięgu przestrzennego. Z kolei najlepiej dostępne stają się wówczas rejon komunikacyjne położone w centrum badanego obszaru.

Efekty skali związane są z liczbą jednostek reprezentowanych w badaniu. Na niższym poziomie agregacji (np. na poziomie jednostek statystycznych LAU 1 – powiaty lub LAU 2 – gminy) analiza jest bardziej dokładna i ujawniają się wewnątrzregionalne (np. wewnątrzwojewódzkie lub w obrębie subregionów) różnice w dostępności, które są niezauważalne na poziomie NUTS 2 lub NUTS 3. Problemатyczna na poziomie gminnym lub powiatowym jest jednak analiza unimodalna, przy sieciach nie obejmujących swoim zasięgiem całego obszaru (np. sieć kolejowa lub lotnicza). Rozwiązaniem jest w tym przypadku intermodalność, tj. uwzględnienie w modelu możliwości przesiadek. W niniejszym opracowaniu model ma jednak charakter unimodalny i z tego względu transport drogowy został opracowany na poziomie LAU 1 i LAU 2, a transport kolejowy na poziomie NUTS 3.

Kolejnym problemem jest przypisanie masy rejonu komunikacyjnego do węzła transportowego (zlokalizowanego najczęściej w centroidzie jednostki lub w miejscowości węzłowej będącej centrum aktywności gospodarczej rejonu komunikacyjnego). Zakłada się, że obliczona dostępność dla węzła jest równa dostępności całego rejonu komunikacyjnego. Im niższy poziom agregacji tym bardziej prawdopodobne jest uzyskanie mocniej

spolaryzowanego obrazu dostępności badanej przestrzeni. Alternatywą dla demarkacji węzłowej jest użycie w badaniu delimitacji rastrowej GIS (*raster-based GIS*). W niniejszym opracowaniu ze względu na trudność w uzyskaniu danych na poziomie komórek rastrowych oraz relatywnie niski poziom agregacji (przynajmniej w transporcie drogowym dla LAU 2) podjęto decyzję o przypisaniu masy rejonu komunikacyjnego do węzła zlokalizowanego w miejscowości będącej centrum aktywności społeczno-ekonomicznej rejonu komunikacyjnego.

Atrakcyjność masy. Jednym z podstawowych pytań w badaniu dostępności transportowej, jest pytanie o cechy charakterystyczne celu podróży/przewozu, tj. co stanowi o atrakcyjności celu podróży dla uczestnika ruchu i w jaki sposób zmierzyć tę atrakcyjność? Atrakcyjność może być mierzona w wielkościach fizycznych (np. liczba ludności), jak i ekonomicznych (np. wielkość PKB). Liczba ludności (w celu obliczenia potencjału demograficznego) oraz PKB (przy szacowaniu potencjału ekonomicznego) są najczęstszymi wyborami miary atrakcyjności mas (Spiekermann, Neubauer 2002). Nie powinno się jednak wyznaczać zmiennej charakteryzującej atrakcyjność masy, bez uwzględnienia wpierw motywacji podróży (Vickerman 1974). Można wyróżnić sześć podstawowych **motywacji podróży** (*travel purposes*) w transporcie pasażerskim: dojazdy do pracy, wyjazdy służbowe i biznesowe, wyjazdy na zakupy, wyjazdy w celu osiągnięcia usług zdrowotnych, edukacyjnych i innych (dojazdy do szkoły, uczelni, szpitala), wyjazdy rekreacyjne i turystyczne oraz wizyty (towarzyskie, rodzinne, itp.)⁶. Dla każdej z w/w motywacji podróży można założyć inny **cel podróży** (w sensie miejsca w przestrzeni). Przykładowo dla dojazdów do pracy, celem podróży dla uczestnika ruchu będą miejsca pracy. W ujęciu międzynarodowym jednak istnieje problem porównywalności danych statystycznych i z tego względu w większości badań o charakterze międzynarodowym (również w niniejszym opracowaniu) masę określa się przez liczbę ludności lub PKB.

Funkcja atrakcyjności masy może przybierać różne formy. Najczęściej stosowaną jest funkcja liniowa (według wielkości masy). Można również rozważyć wykorzystanie funkcji nieliniowej, w celu uchwycenia tzw. efektów aglomeracji (*agglomeration effects*) (Baradaran, Ramjerdi 2001).

⁶ Również samego uczestnika ruchu można scharakteryzować pod kątem wieku, płci, dochodu, wykształcenia, narodowości i wielu innych cech społeczno-ekonomicznych, które wpływają na jego ruchliwość. W tym przypadku jednak wykorzystuje się najczęściej metody z grupy dostępności spersonifikowanej (*person-based accessibility*).

2.2.3. KOMPONENT TRANSPORTOWY

Komponent transportowy, spotykany również w literaturze przedmiotu pod nazwą komponentu oporu (*resistance, impedance*), odzwierciedla łatwość (względnie trudność) odbycia podróży między dwoma punktami w przestrzeni określoną gałęzią transportu. Łatwość odbycia podróży jest zdeterminowana charakterem i jakością usług transportowych dostarczanych przez system transportowy (Handy, Niemeier 1997). Istnieją dwa podstawowe czynniki wpływające na różne postrzeganie komponentu transportowego. Są to:

- wybór elementów (miar) komponentu transportowego (elementów oporu przestrzeni),
- wybór formy, jaką przybiera funkcja oporu przestrzeni.

Elementy oporu przestrzeni. W modelach dostępności dwa punkty w przestrzeni, między którymi odbywa się podróż, najczęściej nazywane są **źródłem podróży** (*origin*) oraz **celem podróży** (*destination*). Trudność pokonania dystansu między źródłem podróży a celem podróży jest mierzona na parę sposobów. Ze względu na stosowaną miarę można wyróżnić⁷:

- odległość fizyczną (linia prosta w jednostkach odległości, np. km),
- odległość fizyczną rzeczywistą (np. najkrótsza odległość drogowa w km),
- odległość czasową (mierzona w godzinach lub minutach),
- odległość ekonomiczną (mierzona w jednostkach pieniężnych, tj. koszt podróży),
- wysiłek (m.in. komfort podróży, ryzyko wypadku itd.).

Do kalkulacji **czasu podróży** między dowolnym źródłem a celem podróży wykorzystuje się algorytm najkrótszej ścieżki (*shortest path algorithm*). W zależności od stosowanego **modelu prędkości ruchu**, gałęzi transportu oraz typu transportu (pasażerski lub towarowy) uwzględnia się różne czynniki warunkujące czas podróży danym odcinkiem sieci. Czynniki te mogą wynikać z regulacji (limity prędkości według kategorii drogi, obniżenie prędkości na obszarze zabudowanym, zakaz ruchu pojazdów o określonej ładowności na poszczególnych kategoriach dróg lub maksymalna liczba godzin „za kółkiem” w przypadku transportu ciężarowego) oraz warunków podróży (parametry techniczno-funkcjonalne i stan nawierzchni dróg, jakość środków transportu, natężenie ruchu, ukształtowanie powierzchni terenu, warunki pogodowe, itd.). W niniejszym opracowaniu wykorzystano model prędkości ruchu opracowany przez zespół

⁷ Funkcja oporu przestrzeni, która uwzględnia zarówno czas, koszt jak i wysiłek związany z podróżą jest znana pod nazwą funkcji uogólnionego kosztu podróży (*generalised cost function*; Geurs, Ritsema van Eck 2001). Problemem pojawiającym się przy szacowaniu uogólnionego kosztu podróży jest wycena czasu oraz wygody (wysiłku) podróżowania w kategoriach pieniężnych.

pracowników IGiPZ PAN, uwzględniający zarówno regulacje (limity prędkości, obniżenie prędkości na obszarze zabudowanym) jak i warunki podróży (liczba ludności mieszkającej w buforze 5 km od odcinka drogi, ukształtowanie powierzchni terenu) (Rosik i in. 2011).

Funkcja oporu przestrzeni. Wraz z rosnącą odległością podróży (mierzoną czasem, kosztem lub wysiłkiem podróży) maleje liczba interakcji (wielkość potoków ruchu) między źródłem a celem podróży (modele grawitacji) oraz maleje atrakcyjność celu podróży (modele potencjału). Charakter spadku atrakcyjności celu podróży mierzony jest w modelach dostępności za pomocą funkcji oporu przestrzeni lub funkcji utrudnienia (*distance decay function*, *impedance function*, *deterrence function*). Zakłada się, że dla podróży o minimalnej odległości atrakcyjność celu podróży oraz jednocześnie prawdopodobieństwo wystąpienia podróży wynosi 100%, by konsekwentnie dążyć do 0%, wraz z wydłużaniem się odległości podróży.

Wielkość parametrów, według których jest obliczana funkcja utrudnienia zależy od następujących czynników (Geurs, Ritsema van Eck 2001):

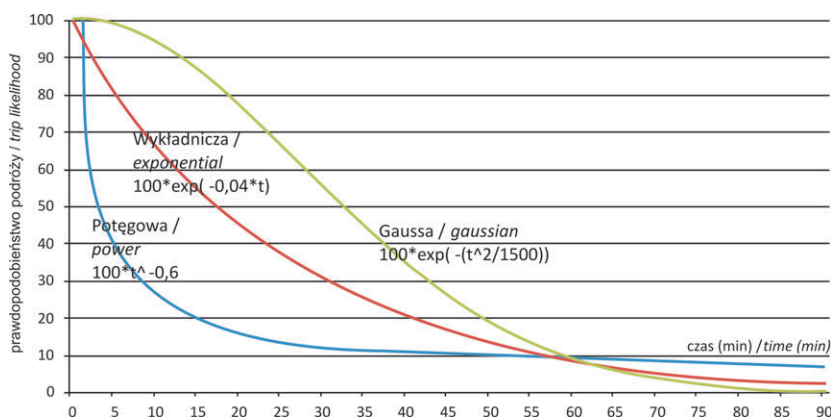
- wybór gałęzi transportu (motoryzacja indywidualna, transport publiczny itd.),
- rodzaj (typ) transportu (pasażerski lub towarowy),
- środek transportu (np. w przewozach towarowych samochód dostawczy lub ciężarowy z przyczepą),
- motywacja podróży (wyjazdy na zakupy, dojazdy do pracy, podróże biznesowe, podróże turystyczne, przewóz towarów),
- cechy społeczno-ekonomiczne uczestnika ruchu (wiek, dochód, wykształcenie, narodowość, itd.),
- atrakcyjność celu podróży oraz jego unikalność (np. wyjątkowe atrakcje turystyczne, unikalne miejsca pracy, duże galerie handlowe posiadają inne funkcje oporu przestrzeni niż ich mniej unikalne odpowiedniki).

W modelach dostępności potencjałowej wykorzystuje się dla funkcji oporu przestrzeni różne **funkcje matematyczne**. Z. Chojnicki (1966) wymienia następujące funkcje oporu przestrzeni: funkcję rozkładu normalnego, logarytmiczno-normalnego, wykładniczego, logarytmiczno-wykładniczego, hiperbolicznego (potęgowego), potęgowego w postaci logarytmicznej oraz rozkładu funkcji Gamma. Do najczęściej używanych w literaturze przedmiotu należą (Geurs, Ritsema van Eck 2001):

- funkcja potęgowa (m.in. Hansen 1959, Fotheringham 1982)
- funkcja wykładnicza (m.in. Dalvi i Martin 1976, Spiekermann i Schürmann 2007),
- funkcja rozkładu normalnego Gaussa (m.in. Ingram 1971),
- funkcja log-logistyczna (m.in. Geurs i Ritsema van Eck 2001).

Cechą funkcji potęgowej jest dosyć szybki spadek atrakcyjności celu podróży na krótszych dystansach, co wynika bezpośrednio z wysokiej stromizny funkcji. Według A.S. Fotheringham i M.E. O'Kelly'ego (1989) funkcja potęgowa jest odpowiedniejsza przy analizie krótkich odległości (np. w podróżach wewnątrzaglomeracyjnych), podczas gdy funkcja wykładnicza oraz przede wszystkim S-kształtne funkcje: logistyczna i rozkładu normalnego są właściwsze przy badaniu dostępności na dłuższych dystansach (np. w podróżach międzyaglomeracyjnych) (ryc. 2). Do podobnych wniosków dochodzi również Ingram (1971).

Według K.T. Geursa i J.R. Ritsema van Eck (2001) funkcjami oporu, które najlepiej obrazują rzeczywiste zachowania użytkowników są funkcje wykładnicza oraz logistyczna. Funkcję wykładniczą wykorzystywano również wielokrotnie w badaniach ogólnoeuropejskich (np. Spiekermann, Schürmann 2007). Z powyższych względów w niniejszym opracowaniu użyto funkcji eksponencjalnej, mając na uwadze, że badania dotyczą zarówno podróży krótkich (na których lepiej sprawdza się funkcja potęgowa i wykładnicza) jak i dłuższych (na których właściwsze wydaje się użycie funkcji wykładniczej lub funkcji S-kształtnych).



Ryc. 2. Przykłady funkcji oporu przestrzeni: potęgowa, wykładnicza i Gaussa
Fig. 2. Examples of distance decay functions: power, exponential and Gaussian

2.2.4. POTENCJAŁ WŁASNY, WEWNĘTRZNY I ZEWNĘTRZNY

Potencjał można rozdzielić na trzy składowe w postaci potencjału własnego, wewnętrznego oraz zewnętrznego (Tóth i in. 2011). Taki podział został wykorzystany w niniejszym opracowaniu do obliczenia dostępności potencjałowej rejonów komunikacyjnych, położonych na obszarze Polski. Przy założeniu funkcji liniowej dla funkcji atrakcyjności masy (brak efektów aglomeracji) oraz odległości czasowej (czasu), jako wybranego elementu oporu przestrzeni, ogólny wzór na dostępność potencjałową wykorzystany w niniejszej pracy przyjmuje postać:

$$A_{im} = M_i f(t_{iim}) + \sum_j M_j f(t_{ijm}) + \sum_z M_z f(t_{izm}) \quad (2)$$

gdzie:

A_{im} – dostępność potencjałowa rejonu komunikacyjnego i gałęzią transportu m ,

M_i – masa własna rejonu komunikacyjnego i ,

M_j – masa rejonu komunikacyjnego j położonego na terytorium Polski,

M_z – masa rejonu komunikacyjnego z leżącego poza terytorium Polski,

t_{iim} – czas podróży/przewozu wewnętrznej(go) w rejonie komunikacyjnym i gałęzią transportu m ,

t_{ijm} – czas podróży/przewozu między rejonami komunikacyjnymi i oraz j gałęzią transportu m ,

t_{izm} – czas podróży/przewozu między rejonami komunikacyjnymi i oraz z gałęzią transportu m .

Powyższy wzór opisuje ogólną dostępność potencjałową rejonów komunikacyjnych znajdujących się na obszarze Polski. Na dostępność tą składają się trzy potencjały w postaci tzw. **potencjału własnego**, tj., $M_i f(t_{iim})$ **potencjału wewnętrznego**, tj. $\sum_j M_j f(t_{ijm})$ oraz **potencjału zewnętrznego**, tj. $\sum_z M_z f(t_{izm})$.

Potencjał własny (*selfpotential*) określa wpływ masy własnej rejonu komunikacyjnego na jego ogólną dostępność transportową. Potencjał własny rejonu komunikacyjnego i jest bardziej istotny, tzn. relatywnie wysoki w relacji do potencjału wewnętrznego i zewnętrznego przy (Rosik 2009):

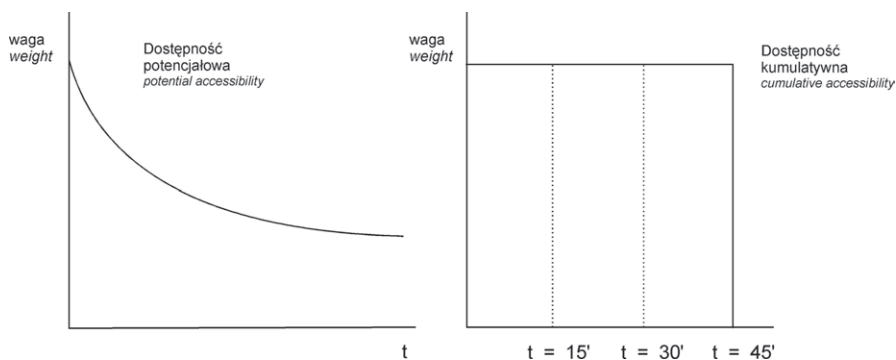
- relatywnie dużej masie własnej rejonu i w porównaniu do innych mas j ;
- położeniu rejonu komunikacyjnego i w znacznym oddaleniu od innych relatywnie dużych mas j ;
- wysokiej wrażliwości podróżującego na wydłużanie się odległości podróży, tj. przy szybkim spadku atrakcyjności celu podróży, np. przy zastosowaniu funkcji potęgowej oporu przestrzeni lub wysokich wartości parametru beta przy funkcji eksponencjalnej).

Najlepszym rozwiązaniem problemów związanych z właściwym oszacowaniem potencjału własnego jest niski stopień agregacji badania, np. wybór rejonów komunikacyjnych w postaci jednostek LAU 2 (gminy) lub mniejszych (komórki rastrowe). Wówczas potencjał własny ma relatywnie mniejsze znaczenie niż przy większych jednostkach. Przy obliczaniu czasów podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego najczęściej zakłada się przeciętne prędkości niższe niż w podróży między rejonami, co wynika z tego, że podróże wewnątrz rejonu w znacznym stopniu koncentrują się na drogach lokalnych, na których można osiągać znacznie niższe prędkości. Długość przeciętnej podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego określa się często na podstawie długości jego promienia (przy założeniu, że powierzchnię rejonu komunikacyjnego przyrównuje się do koła) (Rosik 2009). Można założyć, że jest to dokładnie połowa długości promienia. Taką odległość założyli w swoich analizach m.in. D.C. Rich (1978) oraz J. Gutiérrez i in. (2011).

Potencjał wewnętrzny określa wpływ mas w Polsce (poza masą własną) na ogólną dostępność rejonu komunikacyjnego *i*. Potencjał wewnętrzny wraz z potencjał własnym został wykorzystany do obliczenia dostępności w tzw. wariancie „koreańskim”, tzn. przy założeniu braku możliwości wyjazdu z Polski (por. podrozdział 8.2). **Potencjał zewnętrzny** określa natomiast wpływ mas zlokalizowanych poza Polską, na dostępność rejonu komunikacyjnego *i*. Potencjał zewnętrzny daje możliwość uwzględnienia w badaniu wymiaru europejskiego.

2.2.5. ZALETY I WADY DOSTĘPNOŚCI POTENCJAŁOWEJ, JAKO METODY BADAWCZEJ

Dostępność potencjałowa ma wiele zalet. Metoda ta w znacznie większym stopniu niż dostępność mierzona odległością lub dostępność kumulatywna uwzględnia zależności między komponentem użytkowania przestrzeni a komponentem transportowym. W modelu potencjału atrakcyjności celu podróży maleje wraz z wydłużaniem się odległości między źródłem i celem podróży, co jest zgodne z intuicyjnie wyczuwalną percepcją przestrzeni przez uczestników ruchu (ryc. 3).



Ryc. 3. Waga masy celu podróży w dostępności potencjałowej i kumulatywnej wraz z wydłużającym się czasem podróży

Fig. 3. The weight of the mass of travel destination in the potential and cumulative accessibility along the extending travel time

Model potencjału wymaga ponadto mniej danych niż metody dostępności spersonifikowanej uwzględniające, tzw. komponent indywidualny (cechy społeczno-ekonomiczne uczestnika ruchu). Podejście bazujące na dostępności potencjałowej jest relatywnie łatwe w obliczeniach. Zarówno dane społeczno-ekonomiczne jak i dane sieciowe są stosunkowo proste w przygotowaniu. Dlatego dostępność potencjałowa jako metoda badania dostępności jest często wykorzystywana zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym, w tym europejskim, co umożliwia pewną porównywalność badań (por. podrozdział 2.3). Ponadto spersonifikowanie dostępności może być (choć w ograniczonym stopniu) uwzględnione również w ramach modelu dostępności potencjałowej przez przyjęcie, na podstawie badań empirycznych zaczerpniętych z kompleksowych badań ruchu, odpowiednich form funkcyjnych i parametrów dla poszczególnych grup ludności w zależności od cech społeczno-ekonomicznych uczestnika ruchu takich jak wiek, płeć, dochód, wykształcenie, itd. Model potencjału zazwyczaj nie różnicuje wyżej wymienionych cech podróżnego, co z jednej strony niewątpliwie ułatwia obliczenia, ale z drugiej nie wskazuje dla kogo dostępność została obliczona (Geurs, Ritsema van Eck 2001).

Wadą dostępności potencjałowej jest duża wrażliwość otrzymanych wyników na:

- wybór formy funkcyjnej i parametrów funkcji oporu przestrzeni,
- założoną prędkość oraz odległość podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego (wykorzystywaną przy obliczaniu potencjału własnego),
- rozumienie pojęcia atrakcyjności masy,
- sposób delimitacji przestrzeni w tym przypisanie mas węzłom lub centroidom.

Nawet nieznaczne różnice w wysokości parametrów mogą skutkować znacznymi różnicami w ostatecznych wynikach. Szczególnie istotne jest właściwe modelowanie funkcji oporu przestrzeni. Ponadto, jak wskazuje Z. Chojnicki (1966), model potencjału „zakłada istnienie nieograniczonego przestrzennie kontinuum”. Zawsze zaistnieje zatem problem relatywnie niższej dostępności obszarów na krańcu zasięgu przestrzennego badania.

Innym problemem jest to, że wyniki modelu potencjału nie są łatwe w interpretacji. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż dostępność potencjałowa nie ma jednostek. Z tego względu rezultaty badań są często podawane w ujęciu relatywnym, tj. w formie procentowych zmian dostępności potencjałowej poszczególnych rejonów komunikacyjnych w stosunku do pewnego wyjściowego poziomu, np. stanu w roku rozpoczęcia programu rozwoju infrastruktury transportu w danym kraju lub też względem średniej dla wszystkich jednostek.

2.3. DOSTĘPNOŚĆ POTENCJAŁOWA W UJĘCIU MIĘDZYNARODOWYM

Analizę dostępności w ujęciu międzynarodowym można podzielić, w zależności od zasięgu przestrzennego badania, na trzy kategorie: badania na poziomie globalnym, europejskim oraz transgranicznym. Analiza badań dostępności na tych trzech poziomach została przygotowana w oparciu o przegląd literatury dokonany przez K. Spiekermanna w *Transport accessibility ...* (2011). Szczególny nacisk położono na wymienienie tych badań, w których jako metodę badawczą zastosowano dostępność potencjałową.

Dostępność globalna. W ujęciu globalnym wskaźniki dostępności najczęściej odnoszą się, co naturalne, do transportu lotniczego. W Europie przykładami mogą być tu badania ESPON „*Europe in the World*” (2007) lub analizy globalnej lotniczej dostępności potencjałowej przestrzeni europejskiej do 120 portów lotniczych zlokalizowanych poza Europą (*Globale und ...* 2005). W transporcie lądowym próbą podjęcia badania na poziomie globalnym było opracowanie wykonane dla Komisji Europejskiej dotyczące dostępności samochodem i koleją do 8500 miast na całym globie (Nelson 2008).

Dostępność europejska. Na poziomie kontynentu europejskiego, względnie przestrzeni Unii Europejskiej, od początku lat 80. XX wieku badania dostępności były i są powiązane z koncepcją peryferyjności i spójności regionalnej. Pionierskie badania zostały przeprowadzone na zlecenie Komisji Europejskiej przez D. Keeble i in. (1982, 1988). W badaniach tych po raz pierwszy oszacowano drogową dostępność potencjałową w dziewięciu (a w 1998 r. w dwunastu) krajach ówczesnej Wspólnoty Europejskiej. Analiza została wykonana na poziomie NUTS 1 i NUTS 2 i uwzględniała

również bariery w postaci barier handlowych i morskich przejść granicznych w transporcie towarów. Atrakcyjność celu przewozu została obliczona na podstawie rozkładu PKB. Otrzymane rezultaty w postaci potencjału ekonomicznego zostały przedstawione jako mapy izoliniowe.

W latach 1990. lotnicza dostępność potencjałowa miast europejskich została oszacowana przez F.R. Bruinsmę i P. Rietvelda (1993). W badaniu tym uwzględniono całą przestrzeń Europy włączając również kraje nie należące do Unii Europejskiej. Ważnymi badaniami dostępności były również te wykonane przez A.K. Copusa (1997, 1999). Rozwinął on, tzw. indeksy peryferyjności (peryferyjność można rozumieć, jako odwrotność dostępności) na poziomie NUTS 2 i NUTS 3. Badania A.K. Copusa charakteryzuje zatem wyższy stopień dezagregacji w porównaniu do badań D. Keeble z lat 80. Atrakcyjność celów podróży transportem samochodowym została określona jako liczba ludności oraz PKB. Model prędkości ruchu został przygotowany w oparciu o różnice w prędkościach na poszczególnych kategoriach dróg oraz różnice w czasie oczekiwania na przejściach granicznych. Model ten uwzględniał również postoje związane z niezbędnym odpoczynkiem kierowców pojazdów. Otrzymany indeks peryferyjności został określony między 0 (rdzeń Europy) a 100 (regiony najbardziej peryferyjne).

W połowie lat 1990. K. Spiekermann i M. Wegener (1994, 1996) rozwinęli wskaźniki dostępności potencjałowej dla transportu kolejowego przy wykorzystaniu komórek rastrowych o średnicy 10 km. Celem podróży była liczba ludności zamieszkująca komórki rastrowe w przestrzeni całej Europy (70 000 komórek rastrowych). Rozkład liczby ludności w komórkach rastrowych został oszacowany na podstawie spadku gęstości zaludnienia wokół głównych miast na poziomie NUTS 3. Uwzględniono nie tylko czas podróży koleją, ale również koszty podróżowania. Przy zachowaniu wyżej opisanej metodologii badawczej w kolejnych latach oszacowano również potencjałową dostępność drogową i lotniczą przestrzeni europejskiej (Schürmann i in. 1997). Powyższe badania dały podstawę do kolejnych cyklicznych badań dostępności potencjałowej przestrzeni europejskiej do ludności oraz PKB na poziomie NUTS 3, w tym wykonanych przez M. Wegenera i in. (2001). Jako bariera uwzględniony został w tym badaniu czas oczekiwania na granicach państwowych. Z kolei C. Schürmann i A. Talaat (2000) rozszerzyli analizę atrakcyjności celów podróży o liczbę miejsc pracy (oprócz liczby ludności oraz PKB). Podobnie jak w badaniach A.K. Copusa (1997, 1999) autorzy uwzględnili w modelu prędkości ruchu również czas na odpoczynek dla kierowców prowadzących pojazdy. Niezależnie zostały wykonane dwa modele prędkości ruchu, dla pojazdów osobowych oraz ciężarowych, przy uwzględnieniu limitów prędkości oraz czasów oczekiwania na granicach.

W dalszych badaniach nad dostępnością potencjałową przestrzeni europejskiej prowadzonych przez zespół K. Spiekermanna dokonano aktualizacji wskaźników dostępności drogowej i kolejowej, pokazano zmiany jakie były wynikiem rozbudowy sieci transportowych w powiększającej się Unii Europejskiej (Spiekermann, Schürmann 2007), a także wprowadzono aspekt multimodalności (Spiekermann 2009).

Wśród innych badań dostępności potencjałowej na poziomie europejskim należy jeszcze wymienić badanie wykonane na zlecenie Parlamentu Europejskiego (*Regional disparities ...* 2007), w którym kraje Unii Europejskiej wraz z Norwegią i Szwajcarią zostały podzielone na system komórek rastrowych o powierzchni 2,5x2,5 km. Celem analizy było dostarczenie szeregu wskaźników dostępności potencjałowej do ludności, PKB oraz szeregu usług publicznych, takich jak porty lotnicze, stacje kolei dużych prędkości, uniwersytety oraz szpitale. Otrzymane rezultaty agregowano do poziomu NUTS 3 i NUTS 2.

Oprócz wyżej wymienionych badań dostępności potencjałowej istnieje wiele innych analiz dostępności na poziomie europejskim stosujących inne metody badawcze, takie jak dostępność kumulatywna lub dostępność mierzona odległością. Jak wskazuje K. Spiekermann (*Transport accessibility ...* 2011), ponad połowa badań dostępności na poziomie europejskim wykorzystuje jako metodę badawczą dostępność potencjałową. Charakterystyczne jest, że w ich większości autorzy nie uwzględniają jakichkolwiek barier ograniczających dostępność na poziomie międzynarodowym. Jedynie niektóre analizy poruszają temat czasów oczekiwania na granicach, a tylko D. Keeble i in. (1982, 1988) uwzględnili w badaniu bariery handlowe w postaci cła.

Dostępność transgraniczna. Trzecim poziomem badań międzynarodowych są badania o charakterze transgranicznym. Mogą one dotyczyć najmniej dwóch krajów, ale w większości przypadków są analizami przeprowadzanymi w celu oszacowania dostępności pewnego, w miarę spójnego, regionu Europy skupiającego kilka do nawet kilkunastu państw. Tym samym analizy o charakterze transgranicznym w Europie dotyczą tych wszystkich badań, które swoim zasięgiem obejmują więcej niż jedno państwo a mniej niż całą przestrzeń Unii Europejskiej.

W krajach skandynawskich K. Spiekermann i H. Aalbu (2004) przeprowadzili analizę multimodalnej dostępności potencjałowej na niskim poziomie agregacji, tj. na poziomie LAU 2. Elementem oporu przestrzeni był czas podróży w przejazdach między „gminami” w krajach skandynawskich. Dostępność potencjałowa do ludności w krajach skandynawskich była również tematem rozważań Gløersena i in. (2006). Autorzy posłużyli się podziałem terytorium na komórki rastrowe o średnicy 1 km, a potencjał

ludnościowy był badany do odległości 50 km (w celu delimitacji obszarów skrajnie peryferyjnych). Podobne analizy zostały wykonane dla krajów basenu Morza Bałtyckiego. K. Spiekermann i C. Schürmann (2007) oszacowali multimodalną dostępnością potencjałową obszaru basenu Bałtyku wykorzystując czasy przejazdu z komórek rastrowych szerokości 2 km do najbliższych stacji kolejowych, portów lotniczych oraz terminali transportowych. Basen Morza Bałtyckiego i dostępność potencjałowa do ludności w promieniu do 50 km, a także do PKB z wykorzystaniem analizy rastrowej były tematem opracowania Schmitt i in. (2008). Z kolei w szerszym ujęciu obszar północno-zachodniej Europy, na poziomie LAU 2 w czternastu najważniejszych aglomeracjach oraz na poziomie NUTS 3 w przestrzeni między aglomeracjami, analizowali z wykorzystaniem drogowej, kolejowej oraz lotniczej dostępności potencjałowej do ludności K. Spiekermann i in. (2001). W innych obszarach Europy na uwagę zasługuje badanie wykonane przez BAK Basel Economics (*Die internationale ...* 2004), w którym oszacowano wskaźniki dostępności potencjałowej dla 147 rejonów komunikacyjnych w krajach alpejskich i najbliższym otoczeniu. Rezultaty, oprócz map, zostały przygotowane również w postaci histogramów prezentujących rozkład dostępności w krajach alpejskich. Badanie dotyczyło zarówno komunikacji indywidualnej jak i transportu publicznego.

Na obszarze Europy Środkowej na uwagę zasługuje badanie dostępności potencjałowej wykonane w ramach projektu PlaNet Cense INTERREG IIB CADSES (BBR 2005). Dokonano kalkulacji dostępności dla komórek rastrowych, będących źródłami podróży, podczas gdy celami podróży zostały miejskie obszary funkcjonalne, czyli tzw. FUAs (*Functional Urban Areas*). Wykorzystano czasy przejazdu pojazdami samochodowymi, ale uwzględniono również możliwości przesiadki i wykorzystanie transportu lotniczego. Z kolei wykonany również w ramach INTERREG IIIB CADSES projekt RePUS skoncentrował się na dostarczeniu szeregu wskaźników dostępności charakteryzujących systemy miejskie w Austrii, Czechach, na Węgrzech, we Włoszech, w Polsce oraz na Słowenii (Benini 2007).

W ramach Programu Współpracy Transgranicznej Rzeczpospolita Polska – Republika Słowacka 2007–2013 w projekcie *Infrastrukturalne i organizacyjne możliwości poprawy dostępności przestrzennej jako czynnik rozwoju polsko-słowackich regionów turystycznych* oszacowano m.in. dostępność potencjałową obszaru pogranicza polsko-słowackiego na poziomie LAU 1. Cele podróży transportem drogowym były zlokalizowane na obszarze całej Europy (na różnych poziomach administracyjnych). Wykorzystano model prędkości ruchu zbudowany w IGiPZ PAN uwzględniający m.in. czasy oczekiwania na zewnętrznej granicy Unii Europejskiej (Więckowski i in. 2012).

Tabela 1. Globalne, europejskie i transgraniczne badania dostępności potencjałowej

Autorzy (rok publikacji)	Źródła podróży	Cele podróży	Środki transportu	Zasięg przestrzenny
BAK Basel Economics (<i>Die internationale</i> ...2004; <i>Globale</i> ...2005)	220 regionów w przestrzeni krajów alpejskich	PKB skupiony w 120 pozaeuropejskich portach lotniczych jako węzłach modelu	Intermodalny	Część Europy (przestrzeń alpejska) jako źródła podróży; porty lotnicze na całym świecie jako cele podróży
Keeble i in. (1982; 1988)	NUTS 1; NUTS 2	PKB w NUTS 2 (Wspólnota Europejska) i NUTS 0 (poza Wspólnotą)	Samochodowy (towarowy)	EU9; EU12
Bruinsma, Rietveld (1993)	Miasta	Miasta	Lotniczy	EU27+2
Spiekermann, Wegener (1994, 1996)	10 km komórki rastrowe	Ludność w komórkach rastrowych	Kolejowy	EU27+2
Copus (1997,1999)	NUTS 2; NUTS 3	Ludność, PKB, miejsca pracy w NUTS 2/NUTS 3	Drogowy	EU15+2+12
Wegener i in. (2001)	NUTS 3	Ludność, PKB w komórkach rastrowych	Drogowy, kolejowy, lotniczy	EU15
Schürmann, Talaat (2000)	NUTS 0, NUTS 3	Ludność, PKB, miejsca pracy w NUTS 3	Drogowy (w tym towarowy)	EU15+12
European Parliament (<i>Regional disparities</i> ...2007)	2,5 km komórki rastrowe; NUTS 3, NUTS 2	Ludność, PKB, porty lotnicze, stacje kolei dużych prędkości, uniwersytety, szpitale	Drogowy	EU27+2
Spiekermann i Schürmann (2007); Spiekermann (2009)	NUTS 3	Ludność w NUTS 3	Drogowy, kolejowy, lotniczy, multimodalny	EU27+2
Spiekermann i Aalbu (2004)	NUTS 3, LAU 2	LAU 2	Drogowy, kolejowy, lotniczy, multimodalny	Kraje skandynawskie
Gloersen (2006)	NUTS 3, gridy	NUTS 3, porty lotnicze	Drogowy	Kraje skandynawskie
Schürmann, Spiekermann (2006)	Komórki rastrowe, NUTS 3	Stacje kolejowe, porty lotnicze, terminale transportowe, miasta	Drogowy, kolejowy, lotniczy	Kraje basenu Morza Bałtyckiego
Schmitt i in. (2008)	2,5 x 2,5 km komórki rastrowe	Komórki rastrowe	Drogowy	Europa północno- zachodnia
Spiekermann i in. (2001)	LAU 2 w aglomeracjach; NUTS 3	Ludność w LAU 2/NUTS 3	Drogowy, kolejowy, lotniczy	Europa północno- zachodnia
BAK Basel Economics (<i>Die internationale</i> ... 2004)	141 rejonów komunikacyjnych	NUTS 2	Drogowy, transport publiczny	Kraje alpejskie
BBR (2005)	Gridy	Miejskie Obszary Funkcjonalne (FUAs)	Drogowy, intermodalny	Europa Centralna
Więckowski i in. (2012)	Obszar pogranicza polsko-słowackiego (LAU 1)	Europa	Drogowy	Źródła podróży na obszarze pogranicza polsko-słowackiego; cele podróży w całej Europie

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem projektu TRACC (*Transport accessibility* ... 2011)

Należy podkreślić, że w większości wyżej wymienionych badań i analiz o charakterze transgranicznym nie uwzględniono barier związanych z podróżami przez granice państwowe. Jedynie w publikacji M. Więckowski i in. (2012) czasy oczekiwania na granicach (przede wszystkim na granicy polsko-ukraińskiej i słowacko-ukraińskiej) zostały uwzględnione w modelu potencjału.

W badaniach dostępności potencjałowej prowadzonych w Europie celem podróży w większości przypadków jest liczba mieszkańców oraz PKB. W niektórych opracowaniach analiza została rozszerzona dodatkowo o rynek pracy lub wybrane obiekty użyteczności publicznej (np. uniwersytety). W ostatnich latach, szczególnie w badaniach transgranicznych, występuje tendencja do możliwie jak najniższej agregacji badania w celu uzyskania wyników odzwierciedlających lokalne zróżnicowanie gęstości masy (np. ludności), nawet w obrębie tak małych jednostek jakimi są LAU 2. Elementem oporu przestrzeni w większości badań jest czas podróży/przewozu. Niewiele analiz operuje również kosztem podróży. Relatywnie niewielka liczba studiów dotyczy transportu towarowego, większość zaś pasażerskiego, głównie samochodowego (motoryzacja indywidualna), ale też i kolejowego, rzadziej lotniczego lub multimodalnego.

Można zauważyć również pewną korelację między czasem przeprowadzenia badań dostępności a zasięgiem Unii Europejskiej (lub przed 1993 r. – Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej). W badaniach z lat 80. XX w. lub z początku lat 1990. brano pod uwagę dostępność dziewięciu lub dwunastu krajów (Keeble i in. 1982, 1988). Wraz z procesem rozszerzania Wspólnoty, powiększaniu ulegał również obszar badawczy: do piętnastu krajów (Wegener i in. 2001), dwudziestu pięciu (Schürmann, Talaat 2000) oraz dwudziestu siedmiu (Spiekermann, Schürmann 2007). Tematyka dostępności w wymiarze europejskim jest tematem poruszonym w wielu ważnych dla polityki spójności dokumentach unijnych (Komisja Europejska 2010; *Agenda Terytorialna...* 2011; Böhme i in. 2011; Dyjak i in. 2011).

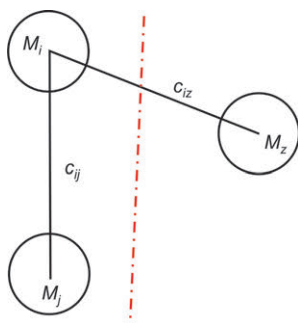
W badaniach na poziomie całego kontynentu lub transgranicznych, problematyczne staje się wytyczenie granic obszaru badawczego. Podstawową zaletą ograniczania zasięgu obszaru badawczego do krajów należących do Unii Europejskiej jest dostępność zestandaryzowanych danych statystycznych dla całego obszaru badawczego (Bruinsma, Rietveld 1998). Problemem stają się jednak kraje graniczne Wspólnoty. Z perspektywy Polski ważniejsza jest dostępność do leżących poza granicami UE Białorusi lub Ukrainy niż Portugalii. Z kolei dla mieszkańców Andaluzji istotniejsza może okazać się dostępność do Maroka niż do Polski lub Finlandii. Z tego względu właściwe jest rozszerzanie obszaru badawczego poza obszar Unii Europejskiej, a w przypadku krajów leżących na południu Europy – również o państwa afrykańskie leżące w basenie Morza Śródziemnego.

2.4. EFEKT GRANICY. KLASYFIKACJA BARIER I STYMULANT

Granice państwowe, jako granice polityczne, są barierami przestrzennymi i tym samym warunkują dostępność transportową. Wpływ granicy państwowej na zmianę dostępności w relacjach krajowe źródło podróży – zagraniczny cel podróży, został nazwany w niniejszym opracowaniu efektem granicy. **Efekt granicy** może mieć dwojaki charakter bezpośrednio związany z dwoma komponentami w modelu dostępności potencjałowej.

Po pierwsze, istnienie granicy państwowej może wpływać na komponent transportowy poprzez wydłużenie czasu podróży, wzrost kosztu podróży lub uciążliwości podróży. Jeżeli przekroczenie granicy państwowej związane jest np. z obowiązkiem zatrzymania pojazdu, postojem lub zmianą rozstawu szyn – następuje wydłużenie czasu podróży. Czas podróży można wycenić w jednostkach pieniężnych (na podstawie stawki roboczogodziny uczestnika ruchu) i wliczyć okres oczekiwania na granicy państwowej w ogólny koszt podróży związany z pokonywaniem dystansu. Postój na granicy jest zazwyczaj uciążliwy dla podróżującego. Tym samym wzrost czasu podróży, kosztu podróży lub/i wysiłku z nią związanego skutkuje spadkiem dostępności.

Po drugie, istnienie granicy państwowej wpływa na percepcję atrakcyjności celów podróży (komponent użytkowania przestrzeni). Dla uczestnika ruchu, podróżującego ze źródła podróży o masie M_i atrakcyjność celów podróży położonych poza granicami państwa (M_z) może być relatywnie niższa (lub wyższa) od atrakcyjności równorzędnych (charakteryzujących się podobną masą) celów podróży (M_j) położonych w tej samej odległości fizycznej, czasowej lub ekonomicznej na terenie kraju źródłowego (ryc. 4). Różnica w percepcji atrakcyjności celu podróży wynika z istnienia barier antropogenicznych (przede wszystkim formalno-prawnych, ekonomicznych oraz psychologicznych), ale również stymulant podróży. Bariery skutkują, mimo równej odległości $c_{ij} = c_{iz}$, niższymi (w niektórych przypadkach również wyższymi, np. dla intensywnego ruchu przygranicznego i wysokich stymulant w postaci różnic cenowych) potokami ruchu między dwoma masami położonymi w dwóch sąsiadujących krajach (M_i i M_z) niż między masami znajdującymi się na terenie tego samego państwa (M_i i M_j). W skrajnym przypadku bariery antropogeniczne na granicy państwowej mogą całkowicie ograniczyć ruch osób lub towarów. Taka sytuacja ma miejsce na granicy państwowej między Koreą Płn. i Koreą Płd., co stało się przyczynkiem do nazwania jednego z wariantów analizy w niniejszym opracowaniu wariantem „koreańskim”.



Ryc. 4. Masy w kraju źródłowym M_i i M_j oraz masa zagraniczna M_z przedzielone granicą państwową

Fig. 4. Masses in the origin country, M_i and M_j , and the foreign mass M_z , separated by the national boundary

Skala redukcji atrakcyjności zagranicznego celu podróży M_z w modelu dostępności potencjałowej jest określona przez parametr redukujący δ . Teoretycznie skala redukcji powinna zależeć przede wszystkim od relacji między z jednej strony wielkością potoków ruchu między źródłem podróży M_i i celem podróży M_z (T_{izmp}) a z drugiej strony źródłem podróży M_i i celem podróży M_j (T_{ijmp}). Przy założeniu równych czasów przejazdu między masami, z modelu grawitacji w najprostszej postaci wynika zatem, że:

$$\frac{T_{izmp}}{T_{ijmp}} = \frac{M_i \delta M_z f(t_{izmp})}{M_i M_j f(t_{ijmp})} = \frac{\delta M_z}{M_j} \quad (3)$$

gdzie:

T_{ijmp} – potok ruchu między rejonami komunikacyjnymi i oraz j , gałęzią transportu m w motywacji podróży p ,

T_{izmp} – potok ruchu między rejonami komunikacyjnymi i oraz z , gałęzią transportu m w motywacji podróży p ,

M_i, M_j, M_z – masy w rejonach komunikacyjnych i, j oraz z ,

$f(t_{ijmp})$ – funkcja oporu przestrzeni dla czasu podróży t między rejonami komunikacyjnymi i oraz j , gałęzią transportu m w motywacji podróży p ,

$f(t_{izmp})$ – funkcja oporu przestrzeni dla czasu podróży t między rejonami komunikacyjnymi i oraz z , gałęzią transportu m w motywacji podróży p ,

δ – parametr redukujący atrakcyjność masy M_z .

Przy założeniu, że w modelu funkcja oporu przestrzeni jest identyczna dla wszystkich relacji, zarówno krajowych jak i zagranicznych, a $t_{iz} = t_{ij}$ oraz $M_j = M_z$ to wówczas parametr redukujący δ przyjmuje postać:

$$\delta = \frac{T_{izmp}}{T_{ijmp}} \quad (4)$$

W skrajnym przypadku, przy całkowitej izolacji i braku możliwości przekroczenia granicy (wariant „koreański”) parametr redukujący δ wynosi 0, natomiast w przypadku braku jakichkolwiek barier antropogenicznych parametr redukujący δ jest równy jedności i nie następuje żadna redukcja masy zagranicznej M_z . W rzeczywistości gospodarczej parametr przyjmuje zatem wartości od 0 do 1. Można jednak teoretycznie założyć, że parametr redukujący będzie wyższy od jedności w sytuacji, gdy przepływy międzynarodowe są wyższe od krajowych (przy podobnym rozkładzie mas). Taką sytuację można wyobrazić sobie np. w Luksemburgu, gdzie wysokie wynagrodzenie, jako stymulanta podróży, przyciąga wielu dojeżdżających do pracy z sąsiednich Niemiec, Francji i Belgii. Ze względu na brak barier na granicach (poza niewielkimi psychologiczno-językowymi) wyraźna stymulanta skutkuje w tym przypadku parametrem redukującym przewyższającym jeden.

Wielkość potoków ruchu, zwłaszcza w kontekście międzyregionalnym, jest bardzo trudna do uchwycenia, szczególnie w Polsce, w której brak jest wystarczających i kompleksowych badań ruchu, zarówno na obszarze kraju, jak i na jego granicach.

W literaturze światowej, tzw. efekt granicy (*border effect*) oznacza różnicę pomiędzy wielkością przepływów (najczęściej handlowych) międzynarodowych oraz międzyregionalnych (w granicach danego kraju) wynikającą bezpośrednio z występowania granic państwowych (Helble 2007). Efekt granicy występuje jako jedna ze zmiennych objaśniających w równaniu regresji, np. wielkość eksportu z rejonu komunikacyjnego i do j . W najprostszej formie równanie regresji przyjmuje postać:

$$\ln ex_{ij} = \alpha_0 + \beta_1 \ln dist_{ij} + \beta_2 border_{ij} \quad (5)$$

gdzie:

ex_{ij} – eksport z rejonu komunikacyjnego i do j ,

$dist_{ij}$ – odległość między rejonami komunikacyjnymi i oraz j mierzona często, jako odległość czasowa między parą rejonów komunikacyjnych ważona (zgodnie z modelem grawitacji) ich masą (np. liczbą ludności lub PKB),

$border_{ij}$ – efekt granicy; zmienna przyjmuje wartość 1 gdy handel ma miejsce pomiędzy rejonami komunikacyjnymi i oraz j , w tym samym kraju oraz 0, gdy rejon komunikacyjny i oraz j znajdują się w różnych państwach.

Innymi zmiennymi objaśniającymi w równaniu (5) mogą być również: wspólna granica (dla krajów sąsiadujących), wspólna waluta, wspólny język, różnice w cenach dóbr handlowych, a nawet dostępność dzienna dla podróży biznesowych (Helble 2007).

W ujęciu wewnątrz krajowym J. McCallum (1995) oszacował efekt granicy poszczególnych stanów w USA na 1,34, co oznacza, że w świetle modelu grawitacji handel wewnętrzny w poszczególnych stanach jest prawie cztery razy wyższy niż handel między poszczególnymi stanami. Z kolei handel międzystanowy został oszacowany na 22-krotnie wyższy niż wymiana handlowa między USA a Kanadą.

W ujęciu międzynarodowym efekt granicy w literaturze jest szerzej omawiany zarówno w kontekście handlu przez granicę amerykańsko-kanadyjską (McCallum 1995; Helliwell 1996), jak i w Europie (Wei 1996; Nitsch 2000; Head, Mayer 2000, 2002; Chen 2004). Według badań K. Head i T. Mayer (2000) w latach 1984–1986 efekt granicy dla EU-9 wyniósł 2,84 co oznacza około 17-krotnie wyższe wartości handlu międzyregionalnego niż międzynarodowego. Powyższe wartości obliczone zostały oczywiście w kontekście modelu grawitacji, czyli przy uwzględnieniu różnic w wielkości mas i ich rozkładzie przestrzennym (tab. 2).

Tabela 2. Badania efektu granicy w Unii Europejskiej

Autor	Zasięg przestrzenny	Okres czasowy	Efekt granicy	Pozostałe zmienne
Wei (1996)	EU-10	1982–1994	0,97–0,45	wspólna granica, wspólny język
Nitsch (2000)	EU-10	1979–1990	2,51–1,99	wspólna granica, wspólny język
Head i Mayer(2000)	EU-9	1976–1995	3,04–2,41	wspólny język
Head i Mayer (2002)	EU-12	1993–1995	1,44	wspólna granica, wspólny język
Chen (2004)	EU-7	1996	1,80	wspólna granica

Źródło: Helble (2007)

Warto wspomnieć również o analizie przeprowadzonej przez N. Wolfa (2005), w której dokonał on szacunku efektu granicy sprzed pierwszej wojny światowej, w Polsce okresu międzywojennego (1918–1939), na podstawie danych o przepływach towarowych transportem kolejowym. Według niego w porównaniu do wyżej wymienionych badań na granicy amerykańsko-kanadyjskiej oraz innych przeprowadzonych między krajami Unii Europejskiej Polska przestrzeń była w okresie międzywojennym dobrze zintegrowana, mimo ponad stuletniego okresu zaborów (Wolf 2005).

Z kolei autorzy hiszpańscy (Gutiérrez i in. 2011), założyli w badaniu przestrzennych efektów zewnętrznych projektu priorytetowego nr 25, w ramach sieci TEN-T, dziesięciokrotne obniżenie atrakcyjności celów podróży zlokalizowanych poza granicami kraju, w porównaniu do celów podróży w podróżach wewnątrz krajowych (w wyniku działania efektu granicy).

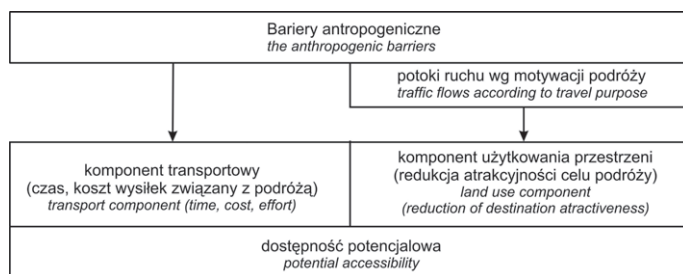
W porównaniu z transportem towarowym, w transporcie pasażerskim literatura przedmiotu, zapewne ze względu na trudności w uzyskaniu wiarygodnych danych o przepływach, jest znacznie bardziej uboga. Warto

wymienić dwa szacunki efektu granicy dla pasażerskiego transportu lotniczego wykonane dla granicy Kanady i USA przez T. Hazledine (2009) oraz dla granic Niemiec przez H. Klodta (2004). W transporcie lądowym efekt granicy badali m.in. P. Rietveld (2001, 2012) oraz M. Pieters, G. de Jong (2012).

W niniejszym opracowaniu, ze względu na brak wystarczających danych empirycznych w postaci macierzy przepływów międzyregionalnych i międzynarodowych, założono, że różnice w przepływach międzyregionalnych i międzynarodowych są wynikiem występowania barier antropogenicznych na granicach państwowych. Innymi słowy bariery antropogeniczne, przede wszystkim bariery formalno-prawne, ekonomiczne oraz psychologiczne, redukują mobilność uczestników ruchu. Skala redukcji mobilności może być przesłanką do kwantyfikacji spadku atrakcyjności zagranicznego celu podróży w zależności od motywacji podróży oraz gałęzi transportu, czyli oceny parametru redukującego δ . Z kolei stymulanty (np. w postaci różnic cenowych lub unikalności obiektów turystycznych) podwyższają wysokość parametru redukującego i obniżają efekt granicy.

Należy jednak dodać, że zależność między barierami antropogenicznymi a wielkością potoków ruchu przyjmuje często charakter sprzężenia zwrotnego. Istnienie barier wpływa na wielkość przepływów, ale wzrost mobilności o charakterze transgranicznym redukuje również barierę psychologiczną. Dzieje się tak dlatego, że w wyniku wzrostu liczby podróży wzrasta jednocześnie w społeczeństwie kraju *i* znajomość celów podróży położonych w kraju *z*. Jest to jeden z wielu przykładów sprzężenia zwrotnego między dostępnością a mobilnością.

Bariery antropogeniczne wpływają zatem na oba komponenty dostępności potencjałowej (komponent transportowy i komponent użytkowania przestrzeni) zgodnie ze schematem przedstawionym na rycinie 5.



Ryc. 5. Efekt granicy. Zależność między barierami antropogenicznymi a dostępnością potencjałową

Fig. 5. The border effect. Interdependence between the anthropogenic barriers and the potential accessibility

Przy uwzględnieniu efektu granicy wzór na dostępność potencjałową przyjmuje postać:

$$A_{im} = M_i f(t_{iim}) + \sum_j M_j f(t_{ijm}) + \sum_z \delta_{zp} M_z f(t_{izm}) \quad (6)$$

gdzie:

δ_{zp} – parametr redukujący atrakcyjność masy M_z w kraju z , dla motywacji podróży p ,

t_{izm} – czas podróży między rejonami komunikacyjnymi i oraz z , gałęzią transportu m (uwzględniający również czas oczekiwania na granicy).

Przed szczegółowym omówieniem barier antropogenicznych w rozdziale trzecim, należy wspomnieć, że bariery związane z istnieniem granic państwowych to nie tylko bariery o charakterze antropogenicznym, ale również bariery przyrodnicze (Komornicki 1999; Więckowski 2004)⁸.

Barierzy przyrodnicze dotyczą uwarunkowanych historycznie i relatywnie często występujących na świecie przebiegów granic państwowych wzdłuż pasm górskich (bariery orograficzne) lub dolin rzek i jezior (bariery hydrograficzne). Bariery przyrodnicze stanowią barierę fizyczno-geograficzną oraz często również ekologiczną (trudności w szybkim podróżowaniu przez obszar parków narodowych i krajobrazowych). Występują one również na terytorium państwa, gdzie stanowią naturalną (choć w wyniku postępu technologicznego coraz niższą) barierę dla rozwoju infrastruktury transportowej. Mimo szczególnej bariery, nie mającej swojego odpowiednika na terenie kraju, jaką jest pasmo Sudetów i Karpat (przede wszystkim obszar Tatr) wzdłuż południowej granicy Polski⁹, można stwierdzić, że bariery przyrodnicze nie są bezpośrednio związane z efektem granicy.

Bezpośrednimi konsekwencjami granic państwowych są natomiast bariery o charakterze antropogenicznym. Potoki ruchu osób i towarów w granicach terytorium państwa w zasadzie nie są ograniczane barierami antropogenicznymi. W Polsce istnieją, np. obszary charakteryzujące się wyższą przestępczością, co może mieć wpływ na barierę psychologiczną, jednak w rzeczywistości jedyną poważną barierą antropogeniczną na obszarze kraju są bariery infrastrukturalne, czyli brak odpowiednich połączeń transportowych warunkujących swobodny przepływ ludzi między źródłem a celem podróży.

⁸ Klasyfikacja barier związanych z granicami państwowymi została przygotowana (z drobnymi zmianami) w oparciu o klasyfikację T. Komornickiego (1999). O barierach na granicy polsko-słowackiej pisał również M. Więckowski (2004).

⁹ Ważną barierą hydrograficzną jest rzeka Odra na granicy zachodniej, gdzie uciążliwość przekroczenia dolnego biegu Odry, a szczególnie Świny między Uznamem a Wolinem może być porównywana jedynie z barierą rzeki Wisły na Żuławach Wiślanych. W mniejszym stopniu barierę hydrograficzną na granicy wschodniej stanowi Bug.

Reasumując przedmiotem dalszych rozważań w niniejszym opracowaniu będą **bariery antropogeniczne** na granicach Polski, które można podzielić według T. Komornickiego (1999) na:

- infrastrukturalne,
- prawne,
- ekonomiczne,
- psychologiczne.

Wszystkie powyższe bariery mają charakter destymulant, co oznacza, że wzrost wartości bariery skutkuje spadkiem parametru redukującego, co wiąże się z wyższą redukcją masy docelowej i dostępności. Należy zaznaczyć, że w ruchu międzynarodowym, oprócz destymulant w postaci barier występują również stymulanty. Stymulanty powodują wzrost potoków ruchu, podwyższają wartość parametru redukującego, obniżają redukcję masy docelowej i skutkują wzrostem dostępności. Duża część stymulant ma charakter bardzo spersonifikowany (np. posiadanie bliskich znajomych lub rodziny w danym kraju). Niektóre stymulanty są jednak blisko związane z poszczególnymi motywacjami podróży. Przykładowo wzrost różnic w cenie towarów akcyzowych wpływa na wzrost potoków ruchu, związanych z handlem przygranicznym, a unikalność celów turystycznych skutkuje wyższą skłonnością do podróży międzynarodowej. Z powyższych względów, obok opisu barier, w rozdziale czwartym, dokonano przeglądu stymulant mających wpływ na percepcję atrakcyjności celów podróży położonych poza granicami Polski. Analiza barier i stymulant w rozdziałach trzecim i czwartym dotyczy jedynie krajów sąsiadujących z Polską. Jest to uwarunkowane dwoma zjawiskami. Po pierwsze, dla większości podróży krajem docelowym jest kraj sąsiadujący z Polską. Po drugie, z modelu potencjału wynika, iż wraz ze wzrostem odległości od granic Polski maleje znaczenie mas dla wielkości potencjału.

3. BARIERY INFRASTRUKTURALNE

3.1. BARIERY INFRASTRUKTURALNE

3.1.1. KLASYFIKACJA BARIER INFRASTRUKTURALNYCH

Bariera infrastrukturalna w kontekście efektu granicy związane są z trzema aspektami. Po pierwsze, tereny przygraniczne charakteryzują się zazwyczaj, choć nie jest to regułą, relatywnie mniejszą gęstością oraz gorszą jakością sieci infrastrukturalnych w porównaniu do sieci znajdujących się w głębi kraju. Gorsze zagospodarowanie infrastrukturalne, w tym brak transgranicznych dróg dojazdowych wyższych klas, wynika nie tylko z niższej zazwyczaj gęstości zaludnienia na obszarach przygranicznych, ale także, a może przede wszystkim, z uwarunkowań historycznych (np. strategia utrudnienia wrogowi wtargnięcia na terytorium danego państwa). Bariery infrastrukturalne w tym sensie, podobnie jak bariery przyrodnicze, występują oczywiście w różnych miejscach na terytorium całego państwa. O ile jednak bariery przyrodnicze mają charakter niezmienny, a likwidacja ich wpływu na dostępność wynika z postępu technologicznego oraz środków finansowych przeznaczanych na budowę nowych mostów (zmniejszenie bariery hydrograficznej) lub „serpentyn” i tuneli (zmniejszenie bariery orograficznej), o tyle w zakresie zmniejszenia lub likwidacji barier infrastrukturalnych na terenach przygranicznych istnieje dużo większe pole manewru, zarówno poprzez budowę nowych i modernizację istniejących połączeń transportowych, jak i w wyniku zmian organizacyjnych (zwiększenie liczby przejść granicznych, poprawa organizacji pracy służb granicznych na tych przejściach itd.). Budowa nowych połączeń transportowych, w szczególności dróg transportowych wyższych klas w postaci autostrad i dróg ekspresowych oraz kolei dużych prędkości pozwala na osiągnięcie nawet dwukrotnie wyższej prędkości niż na zatłoczonych i przebiegających przez obszary zabudowane drogach krajowych lub tradycyjnych liniach kolejowych. Z wyższą prędkością wiąże się skrócenie czasu podróży/przewozu i wyższa dostępność międzynarodowa. Nowe szybkie połączenie transportowe może stać się jednocześnie stymulantą do odbycia podróży. Wynika to z tzw. ruchu wzbudzonego, który powstaje po otwarciu nowej autostrady lub linii kolejowej.

Po drugie, barierą infrastrukturalną (w zasadzie prawno-infrastrukturalną) jest liczba i gęstość przejść granicznych, jako węzłów sieci infrastrukturalnych, co również należy rozpatrywać w kontekście środowiska

historyczno-politycznego. Na sieci krajowej istnieje możliwość dowolnego wytyczania ścieżki przejazdu między dwoma punktami sieci. Jeżeli natomiast cel podróży położony jest za granicą, najkrótsza ścieżka przejazdu musi zawierać w przebiegu trasy przejście graniczne pozwalające na przekroczenie granicy danym środkiem transportu, w określonej porze roku oraz godzinach dnia. Jest to ograniczenie, które skutkuje często wydłużeniem czasu podróży i obniżeniem dostępności. Jest ono szczególnie wysokie w przypadku granic zewnętrznych strefy Schengen. Dla granic wewnętrznych strefy polega jedynie na zmniejszeniu prędkości pojazdu przy przekraczaniu granicy.

Po trzecie, na niektórych drogowych przejściach granicznych, na granicy wschodniej, występuje zjawisko kongestii granicznej, które w znaczny sposób wydłuża czas trwania podróży. Zjawisko oczekiwania na przejazd granicy wynika po części z nieadekwatnej do potrzeb infrastruktury (bariery infrastrukturalne), a po części z innych uwarunkowań o charakterze prawno-politycznym (bariery formalno-prawne) oraz organizacji pracy (bariery organizacyjne). Oczekiwanie na przejściach granicznych samo w sobie tworzy bariery psychologiczne. Warto dodać, że w przypadku podróży pociągiem, do krajów poradzieckich, czas trwania podróży wydłuża dodatkowo potrzeba wymiany podwozi.

Bariery infrastrukturalne na granicach Polski wynikają w znacznej mierze z uwarunkowań prawnych (sytuacji geopolitycznej) oraz umownym podziale granic Polski, jaki nastąpił po 2007 r. na:

- granicę wewnętrzną strefy Schengen (granica z Niemcami, Czechami, Słowacją oraz Litwą),
- granicę zewnętrzną strefy Schengen (granica z Ukrainą, Białorusią i Rosją).

Na rycinie 6 przedstawiono najważniejsze drogi dojazdowe do granic Polski. Kryterium wyboru najważniejszych dróg dojazdowych było związane z docelowym układem autostrad A1, A2, A4 oraz dróg ekspresowych S1, S3, S12, S17, S19, S22, S61 i S69. Dodatkowo uwzględniono również najważniejsze (poza powyższymi) oraz oddalone znacznie od docelowych, drogi dojazdowe DK3 (do Jakuszyca), DK8 (do Kudowy Słone) oraz DK7 (do Chyżnego). Oczywiście nie oznacza to, że tylko główne drogi zostały uwzględnione w modelu dostępności potencjałowej. „Zasilono” go wszystkimi możliwościami dojazdu do granic wewnętrznych strefy Schengen drogami krajowymi, wojewódzkimi, a także niektórymi powiatowymi. Dla granicy wschodniej były to natomiast drogi dojazdowe do wszystkich czynnych przejść granicznych.



Ryc. 6. Najważniejsze drogi dojazdowe do granic Polski
 Fig. 6. Most important roads reaching the boundaries of Poland

3.1.2. WEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN – TRANSPORT DROGOWY

Od momentu wejścia Polski do strefy Schengen 21 grudnia 2007 r. granice Polski z Niemcami, Czechami, Słowacją oraz Litwą stały się granicami otwartymi, w pełni przenikalnymi i niewymagającymi prowadzenia kontroli granicznej. Tym samym zniknęły bariery formalno-prawne oraz infrastrukturalne związane z istnieniem posterunków granicznych i oczekiwaniem na kontrolę na przejściu granicznym. Z punktu widzenia dostępności drogowej i kolejowej opis barier infrastrukturalnych na obszarach położonych wzdłuż wewnętrznej granicy strefy Schengen ograniczono do analizy:

- problemów związanych z infrastrukturą dojazdową dróg transportowych (przede wszystkim dróg wyższych klas) w kontekście możliwości uzyskiwania wysokich prędkości podróży/przewozu,
- planowanych inwestycji modernizacyjnych skutkujących wzrostem prędkości podróży/przewozu na dojazdach do granicy,
- zmian infrastrukturalnych na byłych drogowych przejściach granicznych, w postaci przebudowania układu drogowego oraz zdemontowania wiat.

W momencie otwarcia granic w związku z wejściem Polski do strefy Schengen w 2007 r. liczba bezpośrednich połączeń drogami szybkiego ruchu między Polską a krajami sąsiednimi strefy Schengen była ograniczona w zasadzie do krótkiego odcinka autostrady A6 w pobliżu Szczecina. Od 2007 do 2012 r. nastąpił i następuje bardzo znaczący rozwój infrastruktury dojazdowej do granic wewnętrznych Schengen. Postęp jest widoczny zarówno po polskiej stronie granicy (autostrady A2, A4, A1, droga ekspresowa S69), jak i po stronie państw sąsiednich (A4 w Niemczech, D1/D47 w Czechach), ale dotyczy głównie autostrad. W kolejnych latach (perspektywa finansowa dla lat 2014–2020) planuje się dalsze udogodnienia dojazdu na większości planowanych dróg ekspresowych, jednak problemy budżetowe związane z kryzysem finansowym mogą spowodować odłożenie dużej części inwestycji na okres po 2020 roku.

Najslabsza dostępność dróg dojazdowych ma miejsce na polsko-litewskim odcinku granicy oraz na obszarze północno-wschodniej Polski, gdzie od Wyszkowa, z wyjątkiem paru obwodnic miast zbudowanych w standardzie dróg ekspresowych, nie istnieją dłuższe odcinki dróg wyższych klas, a droga ekspresowa S61, tzw. Via Baltica, nie ma na początku 2012 r. na większości swojego przebiegu, nawet decyzji środowiskowych. Sytuację komplikuje fakt, iż na Litwie jak dotąd rozbudowywano głównie ciągi równoleżnikowe łączące stolicę Wilno z Kownem i Kłajpedą (autostrada A1) oraz Wilno z Poniewieżem (autostrada A2), kosztem ciągów południ-

kowych, które mogłyby znacząco zwiększyć dostępność międzynarodową Polski.

Równie niedobre perspektywy poprawy dostępności istnieją dla pogranicza polsko-słowackiego, gdzie oprócz modernizowanego ciągu dróg S69/D3 nie zanosi się, w najbliższych latach, na większe inwestycje o charakterze transgranicznym, a obwodnice miast, realizowane głównie po stronie słowackiej nie są wystarczające by poprawić dostępność tego relatywnie słabo dostępnego w skali europejskiej obszaru (Więckowski i in. 2012). Duża poprawa sytuacji nastąpi natomiast na odcinku tzw. Bramy Morawskiej między pasmem Karpat i Sudetów, głównie za sprawą ukończenia ciągu autostradowego D1/D47/A1. Jednak w zachodnim fragmencie granicy polsko-czeskiej dużą niewiadomą jest realizacja inwestycji S3/R16, a ważny korytarz transportowy o skośnym charakterze łączący centralną Polskę z Pragą przez Wrocław i Bolków znajduje się jak dotąd jedynie w niektórych dokumentach strategicznych (KPZK 2030, 2012).

Tabela 3. Istniejące i planowane najważniejsze drogi dojazdowe do polskich odcinków wewnętrznych granic strefy Schengen (koniec 2011 r.)

Granica	Nazwa przejścia	Strona polska		Strona kraju sąsiedniego	
		Nr drogi	Uwagi	Nr drogi	Uwagi
Niemiecka	Kolbaskowo	A6	Autostrada. Oddany do użytku w 2007 r. odcinek długości 21,6 km (między przejściem w Kolbaskowie a Szczecinem Kijewo).	A11	Autostrada długości 112 km. Zmodernizowana w ostatnich latach. Łączy autostradą obwodnicę Berlina A10 z przejściem granicznym w Kolbaskowie.
	Świecko	A2	Autostrada. Pod koniec listopada 2011 r. oddano do użytku brakujący 106 km odcinek autostrady A2 Świecko-Nowy Tomyśl łącząc system autostrad niemieckich ze Strykowem pod Łodzią i docelowo z Warszawą w 2012 roku.	A12	Autostrada długości 58 km. Część europejskiego szlaku E30 Berlin-Warszawa-Moskwa
	Olszyna	DK18	Dwujęzdniowa droga krajowa nr 18 długości 73 km. W 2006 oddano jezdnię północną na odcinku Olszyna-Golnice. Istnieje autostrada na odcinku Golnice-Krzyżowa (połączenie z autostradą A4) długości 5 km. W planach modernizacja jezdni południowej odcinka Olszyna-Golnice do standardów autostrady (prawdopodobnie w perspektywie finansowej 2014-2020).	A15	Autostrada długości 64 km. Część trasy z Berlina do Wrocławia między autostradą A13 a przejściem granicznym w Olszynie.
	Jędrzychowice	A4	Autostrada. Przygraniczny odcinek autostradowy Jędrzychowice-Zgorzelec oddany w 1996 roku. W 2009 r. ukończony odcinek Zgorzelec-Krzyżowa (połączenie z autostradą A18). Od 2009 r. połączenie bezkolizyjne A4 na odcinku 447 km od przejścia granicznego z Niemcami do węzła Szarów (za Krakowem), a docelowo z granicą polsko-ukraińską w Korczowej (prawdopodobnie w 2012 r.).	A4	Autostrada długości 585 km. Część europejskiej trasy E40 Kolonia-Kraków-Kijów. Przed przejściem granicznym po stronie niemieckiej przejazd przez 3,3 km tunel Königshainer Berge.
	Jakuszyce	DK3	Droga krajowa nr 3. Brak planów dotyczących zmiany parametrów tej drogi. Ruch tranzytowy ma być przekierowany po otwarciu odcinka Legnica-Lubawka na drogę ekspresową S3.	10	Droga krajowa nr 10 między Jakuszcami a Turnovem. Dalej istnieje droga ekspresowa R10 łącząca Pragę z Turnovem (oraz prowadzącą w kierunku północnym R35 do Liberca).
Czeska	Lubawka	DK5/S3	Droga krajowa nr 5. W planach droga ekspresowa S3 – odcinek Legnica-Lubawka długości 70 km. Prawdopodobny termin inwestycji to perspektywa finansowa 2014-2020 (lub nawet później).	R16/D11	Droga krajowa nr 16. Istnieją plany modernizacji drogi z Královca przez Trutnov do Hradec Králové i przedłużenie autostrady D11 z Pragi przez Hradec Králové do Lubawki. Jednak stanie się to prawdopodobnie dopiero po 2020 r. (odcinek Jaroměř - Trutnov – Královec w 2021 r.).

Granica	Nazwa przejścia	Strona polska	Strona kraju sąsiedniego
Czeska	Kudowa Słone	DK8	33
	Gorzyczki	A1	D1/ D47
	Gieszyn	S1	R48
	Zwardoń	DK69/ S69	D3
Słowacka	Chyżne	DK7	R3
	Barwinek	DK9/ S19	R4
	Budzisko	DK8/ S61	A5
		Droga krajowa nr 8. Brak planów dotyczących zmiany parametrów tej drogi. Ruch tranzytowy ma być przekierowany po otwarciu odcinka Legnica-Lubawka na drogę ekspresową S3 poprzez ciąg dróg S8/A4 i łącznik między węzłem Kostomłoty (A4) a Bolkowem (S3). Prawdopodobny termin realizacji w perspektywie finansowej 2014-2020. Aktualnie brak czynnej drogi w tym miejscu. Niedaleko DK78 i przejście graniczne w Chłupkach. W budowie 18 km przygraniczny odcinek autostrady A1 Świerklany-Gorzyczki (planowane oddanie w 2012 r.) łączący granicę państwa z wybudowanym w latach 2009-2011 odcinkiem Zabrze Północ-Świerklany. Dwujezdniowa droga ekspresowa S1 między Cieszyнем a Bielsko-Białą. W planach budowa połączenia droga ekspresową z autostradą A4 (aktualnie droga krajowa dwujezdniowa). Droga krajowa nr 69 łącząca Bielsko-Białą z przejściem granicznym w Zwardoni. W budowie jest dwujezdniowy odcinek drogi ekspresowej S69 między Bielsko-Białą a Żywciem (planowane oddanie w 2012 r.). Między Żywciem a przejściem w Zwardoni droga ekspresowa będzie jednojezdniowa (dwujezdniowa na krótkim odcinku przed przejściem granicznym). Istnieją odcinki Żywiec-Przybędza (7,7 km) i Miłówka-Zwardoń (8,1 km). W marcu 2010 oddano do użytkowania pierwszy pozamięjski tunel drogowy w Polsce na jednojezdniowym odcinku drogi ekspresowej S69 Szare-Laliki (odcinek 4,7 km, tunel 678 m). Droga krajowa nr 7 zmodernizowana w ostatnich latach. Brak planów budowy drogi ekspresowej na odcinku Rabka-Chyżne. Istnieje 16 km odcinek od Mysłenice do Lubnia (wraz z obwodnicą Lubnia). Droga ekspresowa na odcinku Lubien-Rabka – prawdopodobna realizacja w perspektywie po 2014 r. Droga krajowa nr 9. W planach droga ekspresowa S19 – odcinek Rzeszów-Barwinek długości 70 km. Prawdopodobna realizacja w perspektywie finansowej 2014-2020. Droga krajowa nr 8. W planach droga ekspresowa S61. Prawdopodobny termin realizacji – perspektywa finansowa 2014-2020.	
		Droga krajowa nr 33 między Náchodem a Hradec Králové – brak planów zmian tego odcinka. Dalej od Hradec Králové autostrada D11 do Pragi. Autostrada D1 jest najważniejszą trasą w Czechach. Łączy Pragę z Brnem oraz Ostrawą. Niewielki 6 km brakujący odcinek D47 między Bohuminem a granicą w Gorzyczkach ma być według planów oddany w 2012 r. Droga ekspresowa prowadząca od przejścia w Cieszyнie do miasta Frydek-Místek. Planowana budowa drogi ekspresowej R48 od Frydek-Místek w kierunku Brna do autostrady D1 w latach 2011-2016 r. Droga krajowa. Planowana autostrada D3. Istnieje kilkusetmetrowy odcinek autostradowy przy granicy z Polską oraz parę krótkich odcinków w kierunku Żyliny, ale nadal aż 49 km z łącznej długości 65 km jest jedynie w planach. Od Żyliny do Bratysławy istniejąca autostrada D1. Całość D3 przejeżdżna według planów w 2018 roku. Droga krajowa. Planowana droga ekspresowa R3 (fragmenty w budowie). W 2011 oddano do użytku obwodnicę miasta Trzciana. Droga krajowa. W planach budowa drogi ekspresowej R4. W ciągu tej drogi oddano w 2010 r. obwodnicę miasta Świdnik (4,6 km). Projektowana autostrada w ciągu drogi międzynarodowej E67. Aktualnie kolizyjna droga jednojezdniowa w dobrym stanie łącząca Budzisko z Kownem.	

Warto dodać, że zniesienie kontroli na granicach w związku ze wstąpieniem Polski do strefy Schengen nie oznaczało natychmiastowych zmian na przejściach granicznych w postaci przebudowania układu drogowego oraz zdemontowania wiat (tab. 4). Na wielu przejściach trwają prace nad poprawą ich funkcjonowania, jako punktu swobodnego przejazdu, a część przejść jest modernizowana w ramach toczących się prac na drogach dojazdowych (np. na przejściu Świecko-Frankfurt w 2011 r.). Przykładem wzorowej granicy schengenńskiej jest przejście na drodze wojewódzkiej nr 916 Opawa-Racibórz (szeroka jezdnia, brak wiat, minimalne, niezbędne oznakowanie oraz brak ograniczeń szybkości).

Tabela 4. Stan wybranych drogowych przejść granicznych na wewnętrznej granicy Schengen (stan w październiku 2010)

Nazwa granicy	Nazwa przejścia granicznego	Przebudowany układ drogowy	Zdemontowane wiaty
Niemiecka	Kołbaskowo – Pomellen	w budowie	w budowie
	Świecko – Frankfurt	nie	częściowo
	Olszyna – Forst	tak	tak
	Jędrzychowice – Ludwigsdorf	nie	tak
Czeska	Jakuszyce – Harrachov	tak	tak
	Lubawka – Královec	tak	tak
	Kudowa Słone – Náchod	nie	tak
	Cieszyn – Kocobędź (Chotěbuz)	w budowie	w budowie
Słowacka	Zwardoń-Myto – Skalite (Skalité)	nie	nie
	Chyžné – Trzciana (Trstena)	nie	tak
	Barwinek – Komorniki	tak	tak
	Wyżne (Vyšný Komárnik)	tak	tak
Litewska	Budzisko – Kalwaria (Kalwarija)	nie	nie
	Ogrodniki – Łódzkie (Lazdijaj)	nie	nie

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem forum www.skyscrapercity.com.

Ponadto na obszarach przygranicznych, w ostatnich latach, dokonano wiele drobnych inwestycji poprawiających w znaczący sposób dostępność w układzie międzynarodowym. Budowa, w najbliższych latach, połączenia drogowego pomiędzy miastami Zittau i Gródek nad Nysą wraz z budową mostu granicznego na rzece Nysa Łużycka (granica polsko-niemiecka), nowy most w Bohuminie (granica polsko-czeska), lub budowa transgranicznego połączenia komunikacyjnego Jaworzynka–Czerne–Skalite (w tym połączenie ze Słowacją w dolinie potoku Czadeczką), to przykłady dobrego wykorzystania funduszy unijnych w celu wzrostu dostępności drogowej w ujęciu transgranicznym.

3.1.3. WEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN – TRANSPORT KOLEJOWY

W infrastrukturze kolejowej najważniejsze są linie kolejowe o charakterze międzynarodowym AGC (*Europejska umowa o głównych międzynarodowych liniach kolejowych*) i AGTC (*Europejska umowa o głównych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących*) (tab. 5). Pod koniec 2011 r. najszybszą linią kolejową dojazdową do granicy była trasa E-20 łącząca Warszawę i Poznań, przez Kunowice z Berlinem na której (w tym na odcinku przygranicznym od Rzepinia) maksymalne prędkości wynosiły 160 km/h. Relatywnie wysokie maksymalne prędkości (powyżej 100 km/h) były możliwe do uzyskania na zmodernizowanym odcinku z Węglińca do Zgorzelca (E-30) oraz na planowanych do modernizacji odcinkach do Zebrzydowic (E-65) i Zwardonia (w tym przypadku na niektórych fragmentach trasy), a także na niektórych odcinkach tras lokalnych, np. na linii kolejowej nr 408 między Szczecinem a Grambowem. Jednak na ogromnej większości linii średnie maksymalne prędkości wahały się między 50 a 100 km/h, przy czym należy pamiętać, że prędkości rzeczywiste były znacznie niższe, nierzadko ok. 20–30 km/h. Ogólny obraz jest taki, że z nielicznymi wyjątkami infrastruktura kolejowa na obszarach przygranicznych jest w stanie bardzo złym. W kolejnych latach wzrost sum przeznaczanych na inwestycje w transporcie kolejowym będzie z pewnością skutkował zwiększeniem prędkości na wybranych trasach, ale będą to głównie nieliczne, wybrane trasy międzynarodowe. Do roku 2020 nie planuje się żadnych inwestycji, które pozwoliłyby pociągom międzynarodowym na rozwijanie prędkości przewyższającej 160 km/h na odcinkach przygranicznych.

Tabela 5. Przejścia kolejowe na polskich odcinkach wewnętrznych granic strefy Schengen wraz z inwestycjami oraz maksymalnymi prędkościami na drogach dojazdowych

Granica	Przejścia na międzynarodowych liniach kolejowych AGC i AGTC	Przejścia o charakterze lokalnym	Charakterystyka linii
Niemcy		Świnoujście – Seebad	Otwarte w 2008 r. przejście kolejowe dla ruchu pasażerskiego na linii kolejowej nr 6768.
		Szczecin Gumieńce – Grambow	Linia kolejowa nr 408. Maksymalna prędkość na odcinku dojazdowym od Szczecina Głównego (13 km) – 80 km/h pociągi pasażerskie.
		Szczecin Gumieńce – Tantow	Linia kolejowa nr 409. Maksymalna prędkość na odcinku dojazdowym od Szczecina Gumieńce (10 km) – 120 km/h pociągi pasażerskie.
		Kostrzyn – Küstrin – Kietz	Od 2009 r. modernizacja linii kolejowej nr 203 Tczew-Kostrzyn na odcinku Krzyż-Kostrzyn w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego (woj. lubuskie). Docelowa prędkość – 120 km/h pociągi pasażerskie.
	Kunowice – Frankfurt nad Odrą (E-20, CE-20)		Linia w kierunku Berlina. Zelektryfikowana linia kolejowa nr 3 w większości dostosowana do prędkości 160 km/h.
		Gubin – Guben	Od 2002 r. na linii nr 358 ze Zbąszynka kursują jedynie pociągi towarowe.
		Zasieki – Forst	Linia kolejowa nr 14 o maksymalnej prędkości do 120 km/h, na większości odcinków jednak zdecydowanie niższa.
	Węgliniec – Horka (C-30)		Modernizacja linii kolejowej nr 295, etap II. Odcinek Bielawa Dolna – Horka: budowa mostu przez Nysę Łużycką oraz elektryfikacja linii towarowej i modernizacja do prędkości 120 km/h (po 2011 r.)
	Zgorzelec – Görlitz (E-30)		Linia w kierunku Drezna. Modernizacja linii kolejowej nr 278 na odcinku Węgliniec-Zgorzelec w latach 2003-2010. Na niektórych odcinkach do 160 km/h.
Czechy	Zawidów – Černousy (C-59/1)		Linia kolejowa nr 344 Wilka – Zawidów. Kursują pociągi towarowe.
		Jakuszyce – Harrachov	Linia kolejowa nr 311 z Jeleniej Góry. Przez granicę po wznowieniu połączenia kursują cztery pary pociągów pasażerskich. Maksymalne prędkości na tej linii to 50 km/h, ale są długie fragmenty o maksymalnej prędkości jedynie do 20 km/h.
		Lubawka – Královec	Linia kolejowa nr 299 z Kamiennej Góry. Połączenia pasażerskie do Trutnova o charakterze weekendowym w sezonie. Maksymalna prędkość to 60 km/h.
		Mieroszów – Meziměstí	Linia kolejowa nr 291. Od 2003 r. zawieszone kursowanie pociągów przez to przejście i na całej linii.

Granica	Przejścia na międzynarodowych liniach kolejowych AGC i AGTC	Przejścia o charakterze lokalnym	Charakterystyka linii
Czechy	Międzylesie – Lichkov (C-59/2)		Linia w kierunku Pragi. Linia kolejowa nr 276 z Wrocławia zelektryfikowana o maksymalnych prędkościach od 50 do 100 km/h dla pociągów pasażerskich i 50-80 km/h dla pociągów towarowych. Wykonano dokumentację projektową dla modernizacji tego odcinka w ramach modernizacji linii kolejowej CE-59 Międzylesie – Wrocław – Kostrzyn – Szczecin.
		Głuchołazy – Mikulovice	Linia kolejowa nr 297 z Nowego Świątowa. W 2011 roku można do Głuchołaz dojechać pociągiem jedynie z Czech. Od strony polskiej linia zamknięta (jeżdżą jedynie pociągi towarowe).
	Chałupki – Bohumin (E-59, CE-59)		Linia kolejowa nr 151 od Kędzierzyna Koźle. Maksymalne prędkości od 50 do 100 km/h.
	Zebrzydowice – Piotrowice koło Korwiny (E-65, CE-65)		Linia w kierunku Pragi i Wiednia. Linia kolejowa nr 93. Planowana modernizacja linii E65/CE-65 na odcinku Katowice – Czechowice Dziedzice – Zebrzydowice (2011-2014). Aktualnie na ostatnich 30 km przed granicą maksymalne prędkości 120 km/h.
		Cieszyn – Czeski Cieszyn	Linia kolejowa nr 190. Na odcinku przygranicznym maksymalna prędkość to jedynie 30 km/h.
Słowacja	Zwardoń – Skalite (C-63)		Linia w kierunku Bratysławy i Budapesztu. Linia kolejowa nr 139. Planowana modernizacja linii E65/CE-65 na odcinku Czechowice Dziedzice – Bielsko Biała – Zwardoń (2011-2015). Aktualnie maksymalne prędkości na tej linii wahają się między 50 a 120 km/h.
	Muszyna – Plaveč (C-30/1)		Linia w kierunku Koszyc. Linia kolejowa nr 96. W styczniu 2011 r. otwarcie mostu kolejowego na Popradzie i przywrócenie ruchu pociągów po powodzi w 2010 r. Maksymalne prędkości na odcinku przygranicznym to 60-70 km/h.
		Łupków – Medzilaborce	Linia kolejowa nr 107. Aktualnie wykorzystywana w ruchu towarowych oraz w sezonie turystycznym w przewozach pasażerskich. Linia kolejowa z Zagórza do Łupkowa jest w fatalnym stanie technicznym (40-60 km/h). W 2011 r. trwały pewne prace modernizacyjne.
Litwa	Trakiszkis – Mockava (E-75, CE-75)		Linia w kierunku Wilna, Rygi i Tallina. Linia kolejowa nr 51. Planowana modernizacja linii E 75 Rail Baltica Warszawa – Białystok – granica z Litwą, etap I. Odcinek Suwałki – Trakiszkis – granica z Litwą (2011 – 2014). Aktualna maksymalna prędkość na odcinku od Suwałk to 60 km/h.

Źródło: PKP PLK SA, http://www.pkp.pl/files/mapa_linii_kolejowych.pdf,
http://www.pkp.pl/files/mapa_KDP_AGTC.pdf,
<http://www.plk-sa.pl/informacje-dla-przewoźników-kolejowych/warunki-udostępniania-tras/regulamin-przydzielania-tras-pociągów/regulamin-20112012/>

3.1.4. ZEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN

Barierę infrastrukturalną na polskiej granicy wschodniej w okresie PRL (ówczesna granica z ZSRR) były bardzo wysokie. Wzdłuż całego odcinka granicy PRL-ZSRR istniały na początku lat 1980. tylko dwa drogowe przejścia graniczne i trzy ogólnodostępne kolejowe punkty odpraw (Komornicki 2008a). Wraz z otwarciem granicy oraz intensywnym ruchem osób i towarów nastąpiło uruchomienie kolejnych przejść granicznych. Wiele z nich jednak zostało zamkniętych ze względu na brak wystarczającego ruchu lub zmiany organizacyjno-prawne. Pod koniec 2010 r. funkcjonowało na polskiej granicy wschodniej 16 przejść drogowych i 11 kolejowych. Przejścia drogowe są zlokalizowane średnio co 74 km (najgęściej na granicy rosyjskiej, najrzadziej na granicy ukraińskiej), a przejścia kolejowe znajdują się średnio co 108 km (podobna gęstość na trzech analizowanych granicach) (tab. 6). Gęstość przejść granicznych na granicy wschodniej jest relatywnie niewielka w porównaniu do granicy zachodniej lub południowej Polski. Brak jest przede wszystkim przejść o znaczeniu lokalnym, zdolnych do obsługi mieszkańców obszaru transgranicznego. Budowa kolejnych przejść granicznych w warunkach wysokich barier formalno-prawnych jest jednak sprawą kontrowersyjną.

Tabela 6. Drogowe i kolejowe przejścia graniczne na wschodniej granicy Polski (stan na 31.12.2010)

	Długość granicy (km)	Liczba przejść drogowych*	Średnia odległość między przejściami granicznymi (km)	Liczba przejść kolejowych	Średnia odległość między przejściami granicznymi (km)
Granica ukraińska	535	6	89	5	107
Granica białoruska	418	6	70	4	105
Granica rosyjska	232	4	58	2	116
Razem	1185	16	74	11	108

*W liczbie przejść granicznych na poszczególnych granicach nie uwzględniono przejścia dla pieszych i rowerzystów oraz przejścia rzeczne na granicy z Białorusią.

Podobnie jak w przypadku granic wewnętrznych Schengen, również na granicy zewnętrznej duże znaczenie mają drogi dojazdowe do granicy. Im wyższa ich jakość, po obu stronach granicy, tym lepsza dostępność w wymiarze międzynarodowym. Pod koniec 2011 r. jedyną drogą dojazdową wyższych klas do granicy wschodniej była droga ekspresowa S22 Elbląg-Grzechotki. W budowie była autostrada A4 do granicy z Ukrainą w Korczowej (planowane ukończenie, na całym przebiegu od granicy niemieckiej do ukraińskiej, w 2012 r.). W perspektywie finansowej 2014–2020 prawdopodobne jest ukończenie autostrady A2 do Kukuryk na granicy polsko-białoruskiej. Pozostałe drogi ekspresowe będą zapewne realizowane w późniejszym terminie, ze względu na dosyć wczesną fazę planowania i brak decyzji środowiskowych, a także (a może przede wszystkim) rela-

tywnie niewielkie natężenie ruchu na drogach dojazdowych do granicy wschodniej. Po drugiej stronie granicy, ze względu na problemy budżetowe Ukrainy i Białorusi można wątpić w poprawę stanu dróg dojazdowych w najbliższych latach w tych krajach.

Tabela 7. Istniejące (koniec 2011 r.) i planowane najważniejsze drogi dojazdowe do polskich odcinków zewnętrznych granic strefy Schengen

Granica	Nazwa przejścia	Strona polska		Strona kraju sąsiedniego	
		Nr drogi	Uwagi	Nr drogi	Uwagi
Ukraińska	Korczowa	A4/DK4	Droga krajowa nr 4 łącząca autostradę A4 z Rzeszowem i przejściem w Korczowej. W budowie autostrada A4. Odcinek od Radymna do Korczowej w budowie, planowany termin ukończenia inwestycji (podobnie jak całego brakującego odcinka A4 między Szarowem a granicą z Ukrainą) – w 2012 roku.	M10	Jednojezdniowa droga magistralna. W planach autostrada M10 łącząca Kraków z Kijowem. Podkoniec 2010 r. ruszyła budowa tej trasy na odcinku od granicy w Krakowcu-Korczowej do Lwowa jednak ze względu na problemy finansowe budowę odłożono na czas nieokreślony.
	Dorohusk	DK12	Droga krajowa nr 12 z Lublina. W planach droga ekspresowa S12.	M07	Jednojezdniowa droga magistralna łącząca Kijów z Lublinem.
	Hrebenne	DK17	Droga krajowa nr 17 łącząca Warszawę z Lwowem. Aktualnie budowany odcinek drogi ekspresowej S17 między Kurowem a Piaskami (wraz z obwodnicą Lublina). Na odcinku z Piasków przez Zamość do Hrebennego zrealizowano w 2008 r. obwodnicę Hrebennego w standardzie jednojezdniowej drogi ekspresowej. W planach droga ekspresowa do Hrebennego, w tym obwodnica Tomaszowa Lubelskiego prawdopodobna realizacja w perspektywie finansowej 2014–2020.	M09	Jednojezdniowa droga magistralna w bardzo złym stanie technicznym. Droga łączy się w okolicach Lwowa z M06 (droga dwujezdniowa łącząca Lwów z Kijowem).
Białoruska	Terespol	DK2	Droga krajowa nr 2 łącząca Warszawę z Mińskiem i Moskwą. W planach autostrada A2 (od Warszawy do przejścia w Kukurykach). W 2012 r. planuje się oddanie obwodnicy Mińska Mazowieckiego. Prawdopodobny termin realizacji odcinka od Siedlec do granicy z Białorusią w perspektywie finansowej 2014–2020.	M1	Od Kukuryk (na wschód od Brześcia połączenie z międzynarodową trasą E30) dwujezdniowa, bezkolizyjna droga magistralna M1 prowadząca do Mińska (w dobrym stanie).
	Kuźnica	DK19	Droga krajowa nr 19 łącząca Białystok z Grodnem. W planach droga ekspresowa S19. W ostatnich latach dokonano zmiany przebiegu drogi na odcinku do Białego-stoku z Sokółki (przez Korycin a nie jak wcześniej planowano przez Wasilków). Nastąpiło odsunięcie realizacji obwodnicy Sokółki i całej S19 na tym odcinku na bliżej nieokreślony termin.	M6	Jednojezdniowa droga magistralna do Grodna (z wyjątkiem dwujezdniowego odcinka przy samej granicy).
Rosyjska	Grzechotki	S22	Jednojezdniowa droga ekspresowa łącząca Elbląg z przejściem granicznym oddana do użytku w 2008 r.	P516	Po stronie rosyjskiej odcinek przygraniczny po starych poniemieckich płytach betonowych, dalej droga przebudowana z nawierzchnią asfaltową w dobrym stanie.

Na granicy z Ukrainą funkcjonuje pod koniec 2011 r. sześć drogowych przejść granicznych (w tym przejście w Zosinie tylko dla ruchu osobowego, reszta przejść również dla ruchu towarowego). Przejście w Medyce jest jedynym posiadającym terminal dla pieszych (ryc. 7 i tab. 8).



Ryc. 7. Przejścia drogowe i kolejowe na odcinku granicznym z Ukrainą
Fig. 7. Road and railway border crossing points along the border segment with Ukraine

Na większości przejść granicznych z Ukrainą podejmuje się prace modernizacyjne mające na celu wzrost przepustowości i komfortu podróży. W 2012 r. modernizacja obejmuje istniejące przejścia, m.in. Zosin-Ustilug, Dorohusk-Jagodzin oraz Korczowa-Krakowiec. Według planów rządu na granicy polsko-ukraińskiej mają ponadto zostać zbudowane dwa nowe drogowe przejścia graniczne: Dołhobyczów-Uhrynów w województwie lubelskim oraz Budomierz-Hruszew (budowa przejścia w Budomierzu wraz z przebudową drogi wojewódzkiej nr 866 rozpoczęła się w marcu 2010 r.) w województwie podkarpackim. Zakończenie obu inwestycji jest planowane na rok 2012. Przejście Dołhobyczów-Uhrynów (cała infrastruktura ma być zbudowana na terytorium Polski) ma być budowane w dwóch etapach

– w 2013 r. planuje się oddanie części dla ruchu osobowego, a po 2013 r. rozpocznie się budowa części dla ruchu towarowego. Docelowo przejście ma mieć 18 pasów ruchu i być przystosowane do obsługi 5 tys. pojazdów w ciągu doby. Planuje się, że na obu przejściach (Dołhobyczów-Uhrynów i Budomierz-Hruszew) odprawiane będą samochody osobowe, autobusy oraz samochody ciężarowe do 3,5 ton.

Tabela 8. Przejścia drogowe na granicy ukraińskiej

Nazwa przejścia	Rodzaj ruchu	Uwagi
Zosin – Uściług (Uściług)	osobowy	Otwarte w 1995 r. Od września 2000 r. posiada status przejścia międzynarodowego dla ruchu osobowego i autokarowego. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne były 4 pasy, w tym 2 na wyjeździe z Polski. Jedno z najmniejszych i najgorzej wyposażonych przejść na granicy polsko-ukraińskiej. Rozbudowa przejścia planowana w 2012 r. Po rozbudowie przejście ma być udostępnione również dla ruchu towarowego. Docelowo ma powstać po 8 pasów ruchu w obu kierunkach.
Dorohusk – Jagodzin	osobowy, towarowy	Otwarte w 1990 r. Od 1992 r. dostępne dla ruchu międzynarodowego. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne jest 25 pasów, w tym 11 na wyjeździe z Polski. W 2012 r. planuje się budowę parkingu buforowego na 450 miejsc.
Hrebenne – Rawa Ruska	osobowy, towarowy	Otwarte w 1991 r. W 2007 r. zakończono jego gruntowną modernizację. Trwa przebudowa ukraińskiej części przejścia. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne było 16 pasów, w tym 8 na wyjeździe z Polski oraz 2 dla autokarów.
Korczowa – Krakowiec	osobowy, towarowy	Otwarte w 1998 r. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne było 18 pasów, w tym 8 na wyjeździe z Polski. W związku z budową autostrady A4 do Korczowej w 2012 r. przejście jest w latach 2011-2012 dostosowywane do przebiegu autostrady. Obecny terminal przystosowany zostanie do ruchu pojazdów ciężarowych, a rozbudowa przejścia obejmuje budowę infrastruktury dla ruchu osobowego.
Krościenko – Smolnica	osobowy, towarowy	Otwarte w 2002 r. (pierwotnie dla pojazdów do 3,5 t., od 2006 r. do 7,5 t.). Od 2003 r. przejście całodobowe. Wspólne miejsce odpraw polskich i ukraińskich służb granicznych. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne jest 10 pasów, w tym 5 na wyjeździe z Polski.
Medyka – Szeginie	osobowy, towarowy	Otwarte w 1945 r. Jedno z największych przejść drogowych. Dla ruchu drogowego w 2010 r. dostępne są 22 pasy, w tym 11 na wyjeździe z Polski. Jest to jedyne przejście na granicy ukraińskiej posiadające zmodernizowany w 2010 r. terminal dla pieszych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Ruch graniczny ...* (2010) oraz portal www.skycrapercity.com.

Na granicy polsko-ukraińskiej istnieje również pięć przejść kolejowych (w tym dwa mające charakter wyłącznie towarowy). Na granicy wschodniej istnieją ponadto szlaki kolejowe o tej samej szerokości toru po obu stronach granicy. Należą do nich m.in. (Miszczuk 2007):

- Linia Hutnicza Szerokotorowa łącząca Sławków i Zamość przez przejście kolejowe w Hrubieszowie-Włodzimierzu Wołyńskim z systemem kolejowym Ukrainy, Białorusi i Rosji,
- linia szerokotorowa z Zawadówki k. Chełma przez przejście kolejowe w Dorohusku-Jagodzinie do Kowla,

– linia normalnotorowa z Przemyśla przez Chyrów do Ustrzyk Dolnych; jeszcze w 2010 r. linia była wykorzystywana na odcinku od przejścia w Krościenku do Chyrowa; jeździły nią zdewastowane, w wyniku działalności przemytników oraz kontroli granicznych, pociągi relacji Chyrów-Jasło (zwane „przemytnikami”); ostatni pociąg na tej trasie przejechał w listopadzie 2010 r.

Na pozostałych liniach kolejowych na Ukrainę istnieje potrzeba zamiany rozstawu kół w wagonach. Jest to uciążliwość wydłużająca czas trwania podróży o 2 godziny na linii Przemyśl-Lwów (zmiana rozstawu w Przemyśle) oraz na linii Lublin-Kowel (zmiana rozstawu w Kowlu). Potrzeba ta wynika z faktu, iż w Polsce obowiązuje europejski rozstaw torów (1435 mm), a na obszarach byłego ZSRR – rozstaw szerokotorowy (1520 mm).

Tabela 9. Przejścia kolejowe na granicy ukraińskiej

Nazwa przejścia	Rodzaj ruchu	Uwagi
Dorohusk - Jagodzin	osobowy, towarowy	Położone na trasie kolejowej Warszawa-Kijów na linii kolejowej nr 7. Linia kolejowa C-28. Maksymalne prędkości na odcinku 60 km od granicy – 80-100 km/h. W 2012 r. planuje się rozpoczęcie budowy zintegrowanego budynku dla służb granicznych na przejściu kolejowym.
Hrubieszów - Włodzimierz Wołyński	towarowy	Przez przejście przebiega wyłącznie jednotorowa Linia Hutnicza-Szerokotorowa - LHS (wybudowana w 1979 r. linia nr 65). W latach 1990-2000 linia LHS wykorzystywana do przewozów pasażerskich. Od 2001 r. linia ma charakter wyłącznie towarowy (tylko przewozy międzynarodowe).
Werchrata - Rawa Ruska	towarowy	Linia szerokotorowa. Przejście wybudowane w latach 1954-1956. Przejście zamknięto w 1982 r. i otworzono ponownie w 1994 r. (na pobliskim przejściu Hrebenne-Rawa Ruska zawieszony ruch pociągów; pociągi kursują po stronie ukraińskiej jedynie do Hrebennego)
Przemyśl - Mościska	osobowy, towarowy	Położone na trasie kolejowej Kraków-Rzeszów-Lwów na linii kolejowej nr 91. Zelektryfikowana linia kolejowa E-30, CE-30. Maksymalne prędkości 100-120 km/h, również 14 km odcinek linii szerokotorowej nr 92 od Przemyśla o maksymalnych prędkościach 40-70 km/h.
Krościenko - Chyrów	osobowy, towarowy	Położone na linii nr 108. Otwarte w 1994 r. (dla obywateli Polski i Ukrainy). Od lutego 2006 r. rozszerzono ruch graniczny o międzynarodowy ruch osobowy. Odprawiane pociągi w relacji Jasło-Chyrów-Jasło, ale od zimy 2010/2011 zawieszony ruch pociągów. Na ostatnich 34 km przed granicą maksymalne prędkości na linii kolejowej wynoszą do 20 km/h.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.plk-sa.pl, www.semaforek.pl i *Ruch graniczny...* (2010).

Na **granicy z Białorusią** funkcjonuje sześć drogowych przejść granicznych (w tym trzy przejścia wyłącznie dla ruchu osobowego i jedno w Kukurykach-Kozłowiczach wyłącznie dla ruchu towarowego). Ponadto istnieją otwarte w 2005 r. przejścia mające status „turystycznych”: przejście dla pieszych i rowerzystów Białowieża-Piererów, a także rzeczne przejście Rudawka-Lesnaja. Funkcjonują również cztery przejścia kolejowe (w tym jedno mające charakter wyłącznie towarowy) (ryc. 8 i tab. 10).

Tabela 10. Przejścia drogowe i kolejowe na granicy białoruskiej

Gałąź transportu	Nazwa przejścia	Rodzaj ruchu	Uwagi
drogowe	Połowce – Pieszczałka	osobowy	Pod koniec 2011 r. rozpoczęła się budowa infrastruktury przejścia granicznego w ramach Programu Współpracy Transgranicznej Polska – Białoruś – Ukraina 2007–2013. Planowana rozbudowa w celu uruchomienia odprawy samochodów ciężarowych. Przejście uzyska status międzynarodowego. Inwestycja ma zakończyć się w 2014 r.
	Sławatycze – Domaczewo	osobowy	Otwarte w 1994 r. Dozwolony ruch osobowy z wyłączeniem transportu autobusowego. W latach 2011–2015 strona białoruska planuje ukończenie budowy przejścia drogowego.
	Terespol – Brześć	osobowy	Otwarte w 1972 r. dla ruchu osobowego i autokarowego. Razem z przejściem kolejowym i drogowym (transport ciężarowy) w Kukurykach położone na najważniejszym szlaku komunikacyjnym łączącym Polskę z Białorusią i Rosją. Przejście zostało gruntownie zmodernizowane w latach 2006–2010. Aktualnie do dyspozycji jest 20 pasów ruchu.
	Bobrowniki – Bierestowica	osobowy, towarowy	Otwarte w 1991 r. Przejście drogowe położone najbliżej Białegostoku.
	Kuźnica – Bruzgi	osobowy, towarowy	Otwarte w 1990 r. Do przejścia w przyszłości ma prowadzić droga ekspresowa S19.
	Kukuryki – Kozłowiczy	towarowy	Otwarte w 1984 r. Przeznaczone tylko dla ruchu samochodów ciężarowych.
kolejowe	Kuźnica – Grodno	osobowy, towarowy	Zelektryfikowana linia kolejowa nr 6 z Zielonki do Kuźnicy Białostockiej. Maksymalne prędkości od 80 do 120 km/h.
	Siemianówka – Świsłocz	towarowy	Linia kolejowa nr 31 z Siedlec. Maksymalne prędkości na większości przebiegu linii 60 km/h.
	Czeremcha – Wysokolitowsk	osobowy, towarowy	Linia kolejowa nr 43. Na 6 km odcinku między Czeremchą a Brześciem można rozwijać maksymalne prędkości do 50 km/h.
	Terespol – Brześć	osobowy, towarowy	Trasa E-20, CE-20. Zelektryfikowana linia kolejowa nr 2. Główne przejście kolejowe między Polską a Białorusią na linii Warszawa-Mińsk-Moskwa. Maksymalna prędkość na odcinku przygranicznym jest bardzo zróżnicowana i waha się od 40 do 140 km/h. W latach 2007–2011 wybudowano nowy budynek dla służb granicznych.

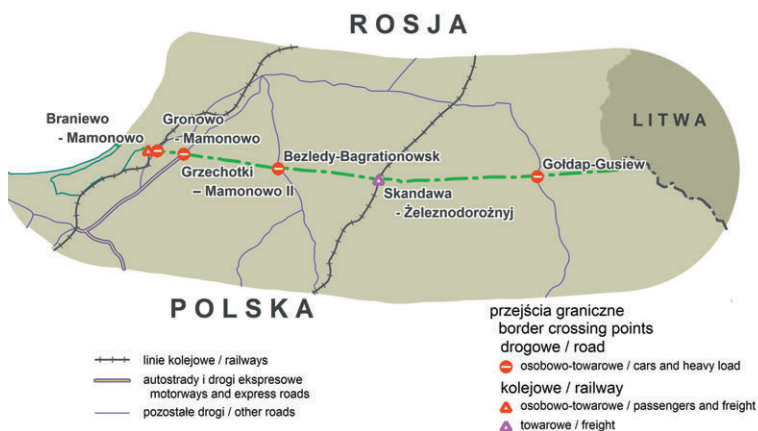
Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem www.plk-sa.pl.

Przy opisie infrastruktury kolejowej należy wspomnieć o zlokalizowanym 9 km od granicy polsko-białoruskiej terminalu w Małaszewiczach, który jest największym w Polsce węzłem pomiędzy zachodnio- i wschodnioeuropejskim systemem transportu kolejowego i umożliwia przeładunek towarów z taboru szerokotorowego na normalnotorowy.



Ryc. 8. Przejścia drogowe i kolejowe na odcinku granicznym z Białorusią
Fig. 8. Road and railway border crossing points along the border segment with Belarus

Na **granicy z Rosją** (obwodem kaliningradzkim) istnieją cztery drogowe przejścia graniczne (w tym otwarte w grudniu 2010 r. przejście Grzechotki-Mamonowo II). Na wszystkich przejściach były w ostatnich latach prowadzone prace modernizacyjne przy udziale środków unijnych (Anisiewicz 2008). Przejścia drogowe obsługują zarówno ruch osobowy jak i towarowy (z pewnymi ograniczeniami tonażu), ale nie są dostępne dla ruchu pieszego. Istnieją ponadto dwa czynne przejścia kolejowe (oba obsługują ruch towarowy, a ruch osobowy jest prowadzony tylko w Braniewie-Mamonowie) (ryc. 9 i tab. 11.).



Ryc. 9. Przejścia drogowe i kolejowe na odcinku granicznym z Rosją
Fig. 9. Road and railway border crossing points along the border segment with Russia

Tabela 11. Przejścia drogowe i kolejowe na granicy rosyjskiej

Gałąź transportu	Nazwa przejścia	Rodzaj ruchu	Uwagi
Drogowe	Bezledy - Bagracionowsk	osobowy, towarowy	Otwarte w 1992 r. Od 1996 r. obsługuje również ruch towarowy. W transporcie towarowym ograniczenia do 8 t nacisku na oś.
	Gołdap - Gusiew	osobowy, towarowy	Otwarte w 1995 r. Od 2002 r. obsługuje również ruch autobusowy (autobusy zarejestrowane w Polsce i w Rosji) i towarowy. W transporcie towarowym ograniczenia do 7,5 t nacisku na oś. W niedalekiej perspektywie w wyniku modernizacji umożliwienie przewozów przez transport ciężarowy ciężki. Jedyne przejście na granicy rosyjskiej z możliwością ruchu rowerowego.
	Gronowo - Mamonowo	osobowy, towarowy	Otwarte w 1997 r. W transporcie towarowym ograniczenia do 6 t nacisku na oś.
	Grzechotki - Mamonowo II	osobowy, towarowy	Otwarte w grudniu 2010. Największe przejście na granicy rosyjskiej (23 pasy odpraw, w tym 12 na wyjeździe z Polski). Brak ograniczeń w ruchu towarowym dotyczących nacisku na oś.
Kolejowe	Braniewo - Mamonowo	osobowy, towarowy	Położone na ważnym szlaku kolejowym z Gdańska do Kaliningradu na linii kolejowej nr 204. Maksymalne prędkości uzyskiwane na odcinku przygranicznym to 90-120 km/h.
	Skandawa - Żeleznodorożnyj	towarowy	Linia kolejowa nr 353. Ruch towarowy z wyłączeniem towarów wwożonych do Polski podlegających kontroli fitosanitarnej. Prędkości maksymalne na odcinku przygranicznym od 60 do 100 km/h.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: www.plk-sa.pl, www.warmaz.strazgraniczna.pl oraz Palmowski (2007).

W porównaniu z granicą polsko-ukraińską, na odcinkach granicy z Białorusią i Rosją panuje relatywnie mniejszy ruch w budowie nowych przejść granicznych. W 2010 r. otwarto nowe przejście w Grzechotkach, a jedyną nową inwestycją planowaną na 2012 r. jest budowa przejścia w Połow-

cach. Podjęto się ponadto modernizacji przejść w Terespolu oraz Gołdapi. Mniejszy ruch inwestycyjny na granicy z Rosją i Białorusią wynika z większych barier prawnych na tych granicach, a co się z tym wiąże relatywnie mniejszym ruchem pojazdów. Ruch pojazdów wiąże się natomiast z kolejną barierą o charakterze częściowo infrastrukturalnym, a częściowo organizacyjno-prawnym, jakim jest oczekiwanie na przejściach granicznych.

3.2. OCZEKIWANIE NA PRZEJŚCIACH GRANICZNYCH

Oczekiwanie w kolejkach na przejściach granicznych wynika częściowo z barier infrastrukturalnych. W latach 1990. bariera infrastrukturalna w postaci niewielkiej ilości niezmodyfikowanych i nieprzystosowanych do obsługi dużej ilości pojazdów przejść granicznych była główną przyczyną powstawania kolejek. Wraz z modernizacją przejść, zwiększaniem ilości pasów odpraw, a także zmniejszaniem się na niektórych odcinkach granic natężenia ruchu, obok bariery infrastrukturalnej pojawiła się również bariera organizacyjna, a także istniejąca od zawsze bariera organizacyjno-prawna w postaci częstych zmian przepisów i problemów z ich interpretacją. Spośród przyczyn występowania kolejek na granicy wschodniej można zatem wymienić, te o charakterze infrastrukturalnym, organizacyjnym oraz prawno-organizacyjnym (tab. 12).

Tabela 12. Przyczyny występowania kolejek na granicy wschodniej

Typ bariery	Przyczyny kolejek
Infrastrukturalna	Występowanie klasycznych przejść o potokowym systemie kontroli, gdzie długotrwała kontrola pojazdu na jednym z pasów skutkuje kongestią. Przykładem do niedawna mogło być przejście w Dorohusku, na którym buduje się aktualnie parking buforowy dla samochodów ciężarowych.
	Złe warunki pracy służb granicznych (np. do niedawna tymczasowa zabudowa kontenerowa na przejściu w Zosinie).
Organizacyjna	Złe zarządzanie ruchem granicznym (w tym niewłaściwa organizacja odpraw).
	Brak elastyczności w organizacji ruchu na przejściu (rzadkie wykorzystywanie wszystkich pasów ruchu do rozładowania kolejek).
	Działania i kompetencje poszczególnych pracowników.
Bariera prawno-organizacyjna	Niewystarczająca liczba funkcjonariuszy (braki kadrowe).
	Częste zmiany przepisów w zakresie prawa celnego i problemy z ich interpretacją.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: *Program rozwoju ...* (2010) oraz Matejko, Wasilewska (2008).

Wciąż jednak długie czasy oczekiwania na granicy wschodniej wynikają w wielu przypadkach z niewystarczającej przepustowości przejścia granicznego w stosunku do średniodobowego natężenia ruchu. W tabeli 13 posłużono się autorskim wskaźnikiem wąskich gardeł wykorzystanym wcześniej w badaniach ewaluacyjnych w IGiPZ PAN (*Ocena wpływu...*

2010), który powstaje poprzez podzielenie średniodobowego natężenia ruchu przez przepustowość danego przejścia granicznego w podziale na trzy typy pojazdów: samochody osobowe, autobusy oraz samochody ciężarowe. W przypadku gdy wskaźnik wąskich gardeł osiąga wartości powyżej jedności, tzn. gdy natężenie ruchu przewyższa przepustowość, można mówić o wystąpieniu wąskiego gardła na danym przejściu granicznym. Ze względu na dostępność danych, tylko dla granicy polsko-ukraińskiej (w dodatku bez przejścia w Krościenku-Smolnicy), skoncentrowano się na tym odcinku granicy, co ma uzasadnienie również w tym, że kolejki są tu szczególnie wysokie.

Tabela 13. Przejścia graniczne na granicy polsko-ukraińskiej
(natężenie i przepustowość w 2008 r.)

Nazwa przejścia granicznego	Typ pojazdu	Przepustowość przejścia		Średnie dobowe natężenie ruchu	Wskaźnik wąskich gardeł	
		Strona polska	Strona ukraińska		Strona polska	Strona ukraińska
Dorohusk - Jagodzin	osobowe	5500	4000	2253	0,41	0,56
	autobusy	80	100	30	0,38	0,30
	ciężarowe	1200	1000	773	0,64	0,77
Hrebenne - Rawa Ruska	osobowe	3000	3500	2380	0,79	0,68
	autobusy	100	100	47	0,47	0,47
	ciężarowe	500	500	331	0,66	0,66
Medyka - Szeginie	osobowe	2400	2200	1572	0,66	0,71
	autobusy	60	100	57	0,95	0,57
	ciężarowe	500	100	241	0,48	2,41
Korcowa - Krakowiec	osobowe	3200	2000	1942	0,61	0,97
	autobusy	100	b/d	43	0,43	x
	ciężarowe	600	600	550	0,92	0,92
Zosin - Ustiług	osobowe	1700	1600	1664	0,98	1,04

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: *Program rozwoju ...* (2010)

Wskaźnik wąskich gardeł na przejściach na granicy polsko-ukraińskiej nie przekracza jedności. Można zatem wnioskować, że brak jest wystarczających przesłanek by twierdzić, że niska przepustowość przejść jest główną przyczyną kolejek na granicy polsko-ukraińskiej. Wyjątkami są odprawy pojazdów ciężarowych po stronie ukraińskiej, na przejściu w Medyce-Szeginie oraz samochodów osobowych w Zosinie-Ustiługu. Należy zaznaczyć jednak, że powyższe przejścia nie są jedynymi, na których tworzą się kolejki, a natężenie ruchu, przede wszystkim pojazdów ciężarowych jest zróżnicowane i znacznie wyższe, np. w okresie przedświątecznym, również na pozostałych odcinkach granicy wschodniej. Kierowcy ciężarówek udający się na Białoruś w drugiej połowie grudnia 2011 r. w Bobrownikach oczekiwali na przejazd 38 godzin, a w Kuźnicy 28 godzin (www.rmfm24.pl).

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę oceny czasów oczekiwania na granicy wschodniej. Dane dotyczące czasu oczekiwania na granicy zostały zaczerpnięte ze strony internetowej www.granica.gov.pl, na której Straż Graniczna podaje średnie czasy oczekiwania na poszczególnych przejściach granicznych, zarówno przy wyjeździe z Polski (wywóz) jak i przyjeździe do Polski (przywóz). Do szczegółowej analizy wybrano cztery przejścia graniczne charakteryzujące się szczególnie wysokimi czasami oczekiwania przy jednoczesnym dopuszczeniu do ruchu pojazdów ciężarowych i osobowych. Są to przejścia drogowe: Dorohusk–Jagodzin i Hrebenne–Rawa Ruska na granicy polsko-ukraińskiej oraz Bobrowniki–Bierestowica i Kuźnica–Bruzgi na granicy polsko-białoruskiej. Średnie czasy oczekiwania (w godzinach) dla pojazdów ciężarowych i osobowych (zarówno w wywozie jak i przywozie) zbadano w dniach 11.01–21.02.2011 (42 dni w okresie zimowym) i 01.07–07.08.2011 (38 dni w okresie letnim) (ryc. 10).

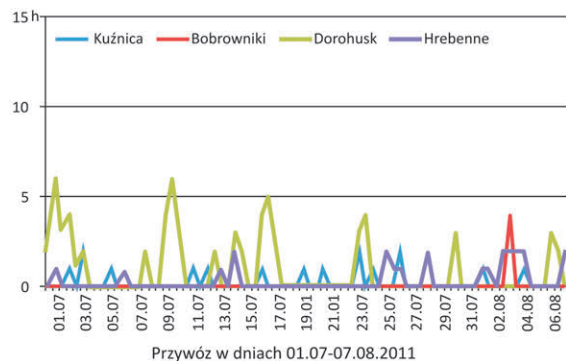
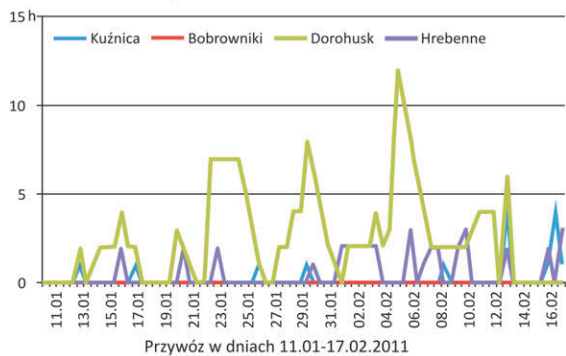
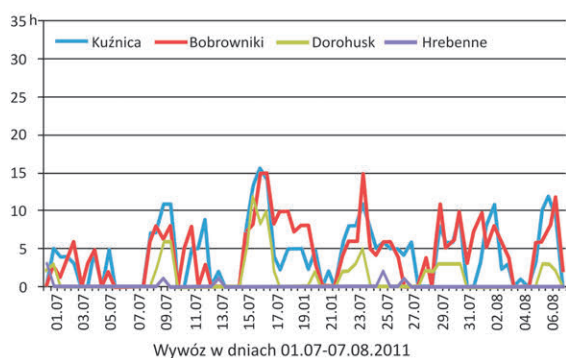
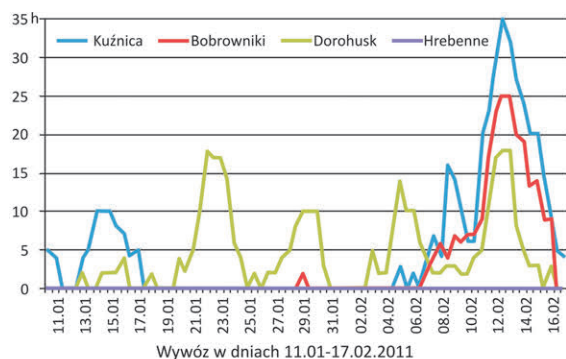
Czasy oczekiwania pojazdów ciężarowych wyjeżdżających z Polski były w badanych okresach szczególnie wysokie w połowie lutego (nawet do 36 godzin oczekiwania w Kuźnicy). Sytuacja ta wynikała z wielu czynników, do których można zaliczyć: opieszałość celników, złe warunki pogodowe (temperatury poniżej 0 stopni) oraz wznowienie wydawania zezwoleń na przewóz towarów do Rosji. Można zatem stwierdzić, że na granicy wschodniej czynniki organizacyjne, prawne oraz pogodowe wpływały w znaczący sposób na długość kolejek. Czasy oczekiwania na wyjazd z Polski były znacznie wyższe niż na wjazd. Ponadto dłużej czekało się zimą niż latem.

W przypadku samochodów osobowych czasy oczekiwania są znacznie krótsze niż dla ciężarówek i rzadko przekraczają 4 godziny (wyjątkiem jest tutaj przejście w Hrebennym) (ryc. 11). (tab. 14).

Tabela 14. Czasy oczekiwania na przejściach granicznych –
średnia z okresu 11.0–21.02.2011 i 01.07–07.08.2011

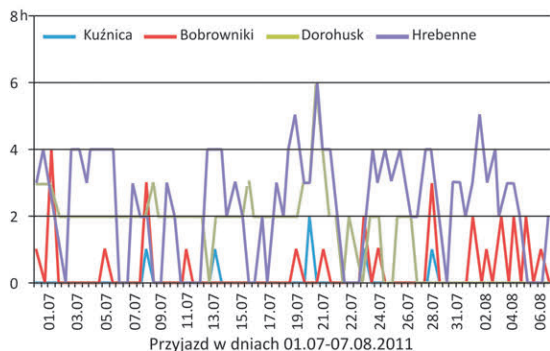
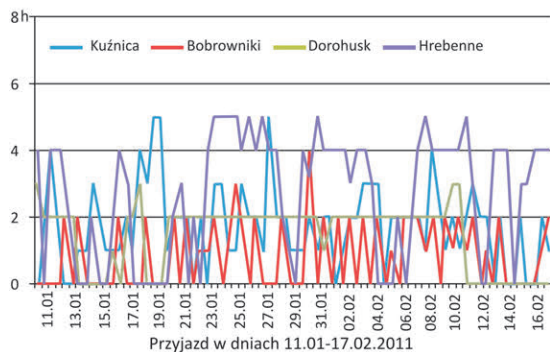
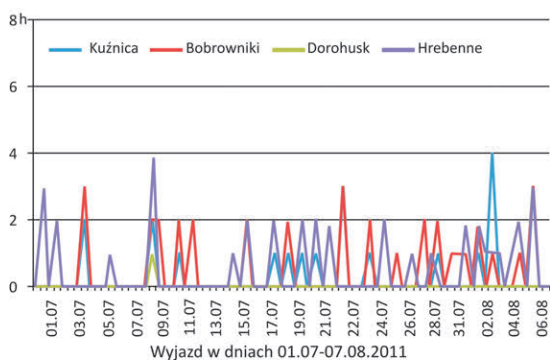
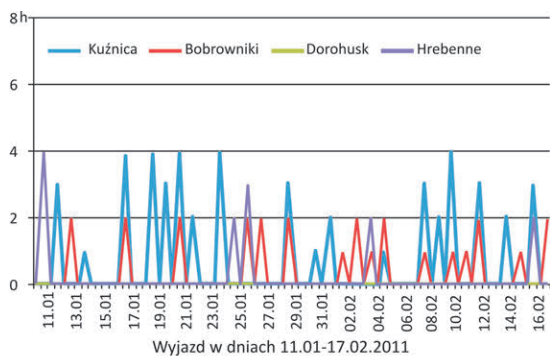
Typy pojazdów	Nazwa przejścia granicznego															
	Granica polsko-białoruska						Granica polsko-ukraińska						Granica polsko-rosyjska			
	Kuźnica	Bobrowniki	Połowce	Koroszczyń (Kukuryki)	Terespol	Ślawatycze	Dorohusk	Hrebenne	Zosin	Korczowa	Medyka	Krośnice	Bełżyce	Gronowo	Gołdap	Grzechotki
Ciężarowe - wywóz	4,8	3,9	x	1,0	x	x	3,0	0,1	x	0,3	0,3	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0
Ciężarowe - przywóz	0,3	0,0	x	0,0	x	x	1,9	0,4	x	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Osobowe - wyjazd	0,5	0,4	0,0	x	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,3	0,3	0,5	0,0	0,2	0,1	0,1
Osobowe - przyjazd	0,9	0,6	0,1	x	0,2	0,3	1,4	2,5	2,0	0,8	1,1	0,3	0,4	0,5	0,8	0,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.granica.gov.pl.



Ryc. 10. Czasy oczekiwania pojazdów ciężarowych na przejściach w Kuźnicy, Bobrownikach, Dorohusku i Hrebenne

Fig. 10. Waiting times for trucks at the border crossing points in Kuźnica, Bobrowniki, Dorohusk and Hrebenne



Ryc. 11. Czasy oczekiwania pojazdów osobowych na przejściach w Kuźnicy, Bobrownikach, Dorohusku i Hrebenne

Fig. 11. Waiting times for passenger cars at the border crossing points in Kuźnica, Bobrowniki, Dorohusk and Hrebenne

Zaskakujące są relatywnie krótkie czasy oczekiwania ujęte w tabeli 14. Z danych wynika, że na wielu przejściach granicznych ruch odbywa się płynnie, a na większości nie ma większych problemów z kolejkami (przynajmniej dla pojazdów osobowych). Należy jednak podkreślić, że powyższe dane odnoszą się jedynie do stanu na koniec zmiany na poszczególnych przejściach granicznych. Informacje o czasach oczekiwania w trakcie trwania zmiany nie są prezentowane na stronie internetowej www.granica.gov.pl. Ponadto dane dotyczące czasu oczekiwania na wjazd do Polski są pozyskiwane na podstawie informacji uzyskanych od administracji celnej kraju sąsiedniego (Białorusi, Ukrainy, Rosji) oraz informacji od kierowców pojazdów znajdujących się na terenie przejścia granicznego w miejscu odprawy celnej. Można zatem kwestionować wiarygodność tych danych. Tym bardziej, że jak wynika z doświadczeń wielu kierowców czasy oczekiwania, np. na granicy z Ukrainą, są znacznie dłuższe. Przykładowe opinie z forum internetowego poświęconego czasom oczekiwania na granicy polsko-ukraińskiej z końca 2010 r.¹⁰:

„(...) do tego co podaje SG [Straż Graniczna] trzeba zastosować jeszcze specjalny przelicznik, jeśli podają, że ruch idzie na bieżąco to tłumaczymy sobie = min. 2–3 godziny stania. Jeśli podają kolejkę 2 godziny, to wtedy ten czas oczekiwania mnożymy razy trzy albo nawet cztery i już w 6–8 godzin przekroczymy granicę. A jeśli na stronie SG [Straż Graniczna] podają powyżej 4 godzin to już trzeba pomyśleć o innym przejściu” (opinia z 15.11.2010)”

„Hrebenne / Rawa Ruska wjazd na UA jakieś 2,5–3 godzin. Wjazd do PL na tym samym przejściu to dramat. Przyjechałem na przejście w niedzielę o 23 polskiego czasu, do Polski wjechałem o 8 następnego dnia (opinia z 02.09.2011)”

Pewną wskazówką dla kierowców są tablice informujące o czasach oczekiwania na granicach. Od 2010 r. czasy oczekiwania na granicy w Beledach, Gronowie i Grzechotkach wyświetlają się na tablicy na obwodnicy Elbląga. Podobną tablicę zamontowano również w obwodnicy Piask koło Lublina, gdzie można porównać czasy oczekiwania na przejściach w Dorohusku i Hrebennem.

Długie czasy oczekiwania na przejazd na zewnętrznych granicach strefy Schengen są wynikiem barier infrastrukturalnych, organizacyjnych i prawnych oraz innych czynników takich, jak np. warunki pogodowe. Sam fakt oczekiwania na granicy skutkuje zwiększeniem barier psychologicznych. Podawane przez Straż Graniczną informacje o czasie oczekiwania na granicy, chociaż nie do końca wiarygodne, zostały częściowo wykorzystane w modelu dostępności potencjałowej (podrozdział 7.5.4).

¹⁰ <http://www.goldenline.pl/forum/1719173/przyblizony-czas-oczekiwania-na-przejsciu-granicznym>

Podsumowując, bariery infrastrukturalne, poza oczekiwaniem na przejazd na granicy wschodniej, nie mają bezpośredniego wpływu na rezultaty modelu dostępności potencjałowej. Istotna jest natomiast prędkość podróży/przewozu na odcinkach dojazdowych do granicy, zarówno od strony polskiej jak i kraju sąsiedniego. Im jest ona wyższa (np. dojazd autostradą lub zmodernizowaną linią kolejową), tym większa jest różnica między dostępnością wewnętrzną w Polsce (tzw. wariant „koreański”), a otwarciem modelu na wymiar europejski (pozostałe warianty), ponieważ bardziej (szybciej) osiągalne stają się cele podróży położone poza granicami Polski. Z kolei długie oczekiwanie na przejazd na granicy wschodniej skutkuje większą różnicą w dostępności między wariantem „bezbarierowym” a „realistycznym”. Ten drugi uwzględnia bariery antropogeniczne, w tym bariery związane z oczekiwaniem na granicy wschodniej.

4. BARIERY I STYMULANTY FORMALNO-PRAWNE, EKONOMICZNE ORAZ PSYCHOLOGICZNE

4.1. BARIERY FORMALNO-PRAWNE

4.1.1. KLASYFIKACJA BARIER FORMALNO-PRAWNYCH

Bariery antropogeniczne, takie jak bariery formalno-prawne, ekonomiczne lub psychologiczne występują niezależnie od stanu ilościowego i jakościowego sieci infrastrukturalnej i należy rozpatrywać je odrębnie dla ruchu osobowego i towarowego ze względu na odmienny charakter przepisów prawnych dla obu typów transportu (Komornicki 1999).

W **ruchu osobowym** bariery formalno-prawne dotyczą przede wszystkim odprawy celno-paszportowej i obowiązku posiadania odpowiednich dokumentów (w tym ubezpieczeniowych) pozwalających na wjazd na obszar innego państwa (Komornicki 1999; Więckowski 2004). Barię prawną jest również zakaz wjazdu (np. odmowa wydania wizy). Istotne są również obostrzenia dotyczące wielkości przewozu poszczególnych produktów w celach niehandlowych (teoretycznie z przeznaczeniem na potrzeby prywatne). Jest to szczególnie ważne w handlu przygranicznym, gdzie dozwolona ilość przewiezionych (lub przeniesionych) kartonów papierosów lub butelek wódki decyduje o wielkości zysku, czyli opłacalności handlu przygranicznego. Dodatkową barierą jest obowiązek przestrzegania zasad ruchu drogowego obowiązującego na terytorium danego państwa, a także obowiązek wykupu winiety w niektórych krajach. W przypadku autobusów ważne jest również posiadanie odpowiednich koncesji i zezwoleń. Dla wyjazdów do pracy kolejną barierą prawną może być zakaz lub obostrzenia w wykonywaniu pracy na terytorium danego państwa.

W **ruchu towarowym** barierami prawnymi są m.in. cła i poddanie się kontroli celnej, zakazy importu i eksportu wybranych towarów oraz ograniczenia fito-sanitarne i weterynaryjne. Podobnie jak w przypadku ruchu autobusów, również przewoźnicy zobowiązani są do uzyskania odpowiednich koncesji i zezwoleń, oraz przestrzegania zasad ruchu pojazdów ciężarowych na terenie danego kraju (np. egzekwowanie przepisów dotyczących stanu technicznego pojazdów i ich maksymalnej ładowności, obowiązek wykupu winiet, zakaz ruchu podczas świąt i weekendów itp.).

Analogicznie jak bariery infrastrukturalne, również bariery formalno-prawne są ściśle związane z otoczeniem geopolitycznym. Różnica polega na tym, że w przypadku barier prawnych istotniejszą zmianą na wewnętrznych granicach Schengen było samo wejście Polski, Czech, Słowacji oraz Litwy w struktury Unii Europejskiej (prawo do swobodnego przepływu osób, zniesienie granic celnych), niż trzy lata później wejście do strefy Schengen. Na granicy wschodniej obie daty (tj. 01.05.2004 i 21.12.2007) miały natomiast istotny wpływ na zmiany barier formalno-prawnych.

4.1.2. WEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN

Ruch osobowy. W Unii Europejskiej obowiązuje prawo do swobodnego przepływu osób. Istnieje jedynie obowiązek posiadania dokumentu potwierdzającego tożsamość. Prawo do swobodnego przepływu osób uwzględnia również prawo obywatela jednego państwa członkowskiego do osiedlania się lub pracy w innym państwie członkowskim. W przypadku niektórych krajów istnieją jednak okresy przejściowe w swobodzie przepływu osób. Dla obywateli Polski wyjeżdżających w celu podjęcia pracy zarobkowej ważną informacją jest otwarcie rynku pracy w Niemczech oraz Austrii jakie nastąpiło 1 maja 2011 r. Czesi, Słowacy oraz Litwini (podobnie jak i wiele innych krajów Unii Europejskiej) swój rynek pracy otworzyli automatycznie w momencie akcesji do Unii Europejskiej.

Przy pobycie dłuższym niż 90 dni w Austrii, Belgii, Bułgarii, Niemczech, Rumunii oraz Włoszech istnieje obowiązek meldunkowy. W pozostałych krajach Unii Europejskiej nie ma takiego obowiązku. W podróżach do krajów Unii Europejskiej zalecane jest również posiadanie Europejskiej Karty Ubezpieczenia Zdrowotnego (EKUZ) uprawniającej do korzystania ze świadczeń zdrowotnych podczas pobytu w innych państwach członkowskich i wydawanej przed oddziały Narodowego Funduszu Zdrowia.

Należy dodać, że dla handlu przygranicznego, w ramach Unii Europejskiej obowiązują poziomy, poniżej których towary akcyzowe uważane są za sprowadzane w celach niehandlowych, tj.:

- wyroby tytoniowe (papierosy – 800 sztuk, cygaretki – 400 sztuk, cygara – 200 sztuk, tytoń – 1kg),
- wyroby alkoholowe (napoje alkoholowe, tj. wódka, whisky itp. – 10 l, produkty pośrednie np. likiery, sherry, porto – 20 l, wina (w tym maksymalnie 60 l win musujących) – 90 l, piwa – 110 l).

Ruch towarowy. Wraz z akcesją Polski, Litwy, Czech i Słowacji do Unii Europejskiej w 2004 roku, zniesiono granice celne między tymi państwami, a pozostałymi krajami Unii Europejskiej. Obrót w ramach Unii Europejskiej nie jest tym samym objęty obowiązkiem celnym, a dokument SAD (deklaracja celna) został zastąpiony deklaracją INTRASTAT. System

Tabela 15. Bariery formalno-prawne dla obywateli Polski przy wjeździe do krajów strefy Schengen w 2011 roku

Kraj	Przepisy wjazdowe	Pobyt dłuższy (pow. 90 dni)	Wybrane przepisy celne	Informacje dla kierowców
Niemcy	Prawo do swobodnego przepływu osób w ramach UE (bezwizowy wjazd i pobyt). Potrzeba posiadania dokumentu (paszport lub dowód osobisty).	Obowiązek meldunkowy oznaczający potwierdzenie zameldowania oraz potwierdzenie prawa pobytu na okres dłuższy niż trzy miesiące w ciągu 7-14 dni od wjazdu.	Przewóz towarów na ogólnych zasadach obowiązujących w UE.	Brak kontroli na granicy (strefa Schengen). Polskie prawo jazdy. Dla pojazdów osobowych przejazd bezpłatny. Pojazdy ciężarowe opłacają przejazd wg systemu elektronicznego. Informacja na stronie: www.toll-collect.de .
Czechy	Prawo do swobodnego przepływu osób w ramach UE (bezwizowy wjazd i pobyt). Potrzeba posiadania dokumentu (paszport lub dowód osobisty).	Karta czasowego pobytu uzyskiwania w jednostce policji ds. cudzoziemców i pogranicza.	Przewóz towarów na ogólnych zasadach obowiązujących w UE.	Brak kontroli na granicy (strefa Schengen). Polskie prawo jazdy. Obowiązek wykupienia winiety przy korzystaniu z autostrad i dróg ekspresowych (w 2012 r. winiety 10-dniowa, 1-miesięczna i 1-rocza).
Słowacja	Prawo do swobodnego przepływu osób w ramach UE (bezwizowy wjazd i pobyt). Potrzeba posiadania dokumentu (paszport lub dowód osobisty).	Powyżej 30 dni potrzeba rejestracji/ zgłoszenia w komendzie Policji ds. Cudzoziemców do 3 dni od wjazdu.	Przewóz towarów na ogólnych zasadach obowiązujących w UE.	Brak kontroli na granicy (strefa Schengen). Polskie prawo jazdy. Obowiązek wykupienia winiety przy korzystaniu z autostrad i dróg ekspresowych (w 2012 r. winiety 10-dniowa, 1-miesięczna i 1-rocza). Dla pojazdów ciężarowych winiety także przy niektórych drogach I klasy. Od 01.01.2010 elektroniczne myto dla pojazdów powyżej 3,5 tony.
Litwa	Prawo do swobodnego przepływu osób w ramach UE (bezwizowy wjazd i pobyt). Potrzeba posiadania dokumentu (paszport lub dowód osobisty).	Potrzeba złożenia we właściwej dla miejsca zamieszkania jednostce samorządu terytorialnego deklaracji o miejscu zamieszkania.	Przewóz towarów na ogólnych zasadach obowiązujących w UE.	Brak kontroli na granicy (strefa Schengen). Polskie prawo jazdy. Korzystanie z dróg jest bezpłatne. Opłaty (w formie winiet) pobierane są od przewozów pasażerskich i handlowych.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: www.poradnik.poland.gov.pl, www.infor.pl oraz www.pzmtravel.com.pl.

INTRASTAT jest systemem statystyki handlu towarami w obrębie Unii Europejskiej i polega na obowiązku przekazywania organom celnym informacji na temat obrotu towarowego z państwami członkowskimi Unii Europejskiej w postaci wypełnienia, tzw. deklaracji INTRASTAT, zawierającej informacje dotyczące kodu taryfy celnej CN, kraju pochodzenia towaru oraz jego masy netto.

4.1.3. ZEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN

Ruch osobowy. W okresie Polski Ludowej na granicy wschodniej bariery prawne były bardzo wysokie mimo formalnego braku obowiązku posiadania wiz. Granica miała charakter zamknięty, była hermetyczna i charakteryzowała się niską przenikalnością. Przy przekroczeniu granicy należało okazać poświadczony zaproszenie (praktycznie tylko od członków rodziny) lub uczestniczyć w oficjalnie zorganizowanej wycieczce (voucher państwowego biura podróży). Po 1989 r. można już było przekroczyć granicę na podstawie vouchera wystawianego przez firmy prywatne (również na samej granicy), co można uznać za duże złagodzenie barier formalno-prawnych i praktyczne otwarcie granicy (Komornicki 2008b). Aż do października 2003 roku na całym odcinku granicy wschodniej obowiązywał ruch bezwizowy. Jednak akcesja Polski do Unii Europejskiej spowodowała dużą zmianę prawną i organizacyjną na granicy wschodniej, która (z wyjątkiem relatywnie krótkiego odcinka granicy z Litwą) stała się zewnętrzną granicą UE, czyli zewnętrzną granicą obszaru celnego. Polska na mocy przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej została zobligowana do wprowadzenia wiz dla obywateli Ukrainy, Białorusi oraz Rosji, co nastąpiło w październiku 2003 r. W odpowiedzi (na zasadzie wzajemności) władze Rosji i Białorusi wprowadziły wizy także dla mieszkańców Polski (koszt 35 euro). Z wprowadzenia wiz zrezygnowała jedynie Ukraina. Był to tzw. wariant ukraiński polegający na bezwizowym ruchu obywateli Polski na Ukrainę w zamian za bezpłatne wydawanie wiz obywatelom Ukrainy przez Polskę.

Gdy Polska stała się członkiem strefy Schengen w grudniu 2007 r., granica z Rosją, Białorusią i Ukrainą stała się zewnętrzną granicą tej strefy. Nastąpiło uszczelnienie granic poprzez zaostrzenie kontroli granicznych. Na mocy rozporządzeń unijnych rozpoczęto rozmowy o małym ruchu granicznym. Mały ruch graniczny oznacza regularne przekraczanie granicy lądowej przez osoby zamieszkujące strefę przygraniczną w celu pobytu w strefie przygranicznej, na przykład ze względów społecznych, kulturalnych lub uzasadnionych powodów ekonomicznych lub ze względów rodzinnych, przez okres nieprzekraczający limitów czasu ustanowionych w rozporządzeniu (Dz.Urz. UE nr L 29/3 2007). Jak dotąd umowa o ma-

łym ruchu granicznym weszła w życie w lipcu 2009 r. jedynie na granicy polsko-ukraińskiej (dotyczy przede wszystkim Ukraińców, ponieważ dla mieszkańców Polski obowiązuje ruch bezwizowy). Warto zaznaczyć, że od grudnia 2008 r. ukraińskie służby graniczne zaczęły egzekwować przepisy regulujące długość pobytu obywateli polskich na terytorium Ukrainy. Pobyt bez konieczności posiadania wiz został ograniczony do okresu nie dłuższego niż 90 dni w ciągu sześciu miesięcy. Przy przekroczeniu tego limitu obowiązuje czasowy (1 lub 3 miesięczny) zakaz wejścia-wjazdu na terytorium Ukrainy.

Pozytywne zmiany mają natomiast miejsce na granicy Polski z obwodem kaliningradzkim. W sierpniu 2010 r. Polska i Rosja wynegocjowały umowę, zgodnie z którą mały ruch graniczny objąłby swoim zasięgiem cały obwód kaliningradzki (a nie jak w przepisach unijnych pas do maksymalnie 50 km od granicy) (Dudzińska 2010). Bezpośrednią konsekwencją tego porozumienia było podpisanie 14 grudnia 2011 r. przez ministrów spraw zagranicznych Polski i Rosji umowy, na mocy której mieszkańcy całego obszaru obwodu kaliningradzkiego oraz dużej części Pomorza, Warmii i Mazur, włącznie z Trójmiastem, Elblągiem i Olsztynem będą od lata 2012 r. mieli możliwość wielokrotnego przekraczania granicy polsko-rosyjskiej w ramach małego ruchu granicznego. Koszt zezwolenia wydawanego mieszkańcom strefy przygranicznej wyniesie 20 euro. Należy dodać, że w przypadku podróży do pozostałej części Rosji (poza obwodem kaliningradzkim) drogą lądową przez terytorium Białorusi należy wypełnić tzw. kartę migracyjną, która stanowi podstawę do zameldowania w miejscu pobytu oraz uzyskać białoruskie wizy tranzytowe.

Umowa o małym ruchu granicznym z Białorusią została zatwierdzona przez stronę polską w czerwcu 2010 r. i ratyfikowana w listopadzie 2010 r. przez Białoruską Izbę Reprezentantów. Napięcie polityczne między oboma krajami skutkuje jednak wciąż brakiem dokończenia procedury przez stronę białoruską. Jest zatem wysoce prawdopodobne, że w połowie 2012 roku granica polsko-białoruska zostanie jedynym odcinkiem polskiej granicy wschodniej nie objętym umową o małym ruchu granicznym.

Warto dodać, że w podróżach na Ukrainę i do Rosji zalecane jest ubezpieczenie zdrowotne. W podróżach na Białoruś takie ubezpieczenie jest natomiast obligatoryjne.

Tabela 16. Bariery formalno-prawne dla obywateli Polski przy wjeździe do krajów sąsiednich pozostających poza strefą Schengen

w 2011 roku

Kraj	Przepisy wjazdowe	Pobyt dłuższy (pow. 90 dni)	Ubezpieczenia zdrowotne	Wybrane przepisy celne	Informacje dla kierowców	Mały Ruch Graniczny
Ukraina	Wjazd i pobyt bezwizowy. Potrzeba posiadania paszportu. Na granicy otrzymuje się tzw. dokument migracyjny (rejestracyjny) uprawniający do pobytu 90 dniowego w ciągu kolejnych 6 miesięcy. Pobyt bez konieczności posiadania wiz nie dłuższy niż 90 dni w półroczu. Przy przekroczeniu obowiązuje czasowy (1 lub 3 miesięczny) zakaz wejścia- wjazdu na terytorium Ukrainy.	Prawo do przebywania do 180 dni i użytkowania samochodu do 60 dni.	Zalecane ubezpieczenie zdrowotne wystawiane przez Państwową Asekuracyjną Spółkę Akcyjną (PROSTO).	Możliwość wwozu kwoty do 10000 euro lub 15000 hrywien (deklaracja ustna). Wyższe kwoty – potrzeba deklaracji pisemnej. Od grudnia 2008 r. wprowadzenie nowych przepisów zmieniających normy ilościowe w przywozie wyrobów akcyzowych (tytoniowych), tj. do 40 sztuk papierosów w transporcie lądowym (do listopada 2008 – do 200 sztuk papierosów).	Kontrola na granicy. Zielona Karta. Polskie prawo jazdy. Bardzo zły stan dróg. Przy wjeździe taksa ekologiczna (ok. 10 euro za 1000 ccm).	Umowa o zasadach małego ruchu granicznego podpisana w marcu 2008 r. (weszła w życie w lipcu 2009 r.). Umowa dotyczy głównie Ukraińców (Polacy do 90 dni podróżują i przebywają na Ukrainie bez wiz).
Białoruś	Wjazd i pobyt na podstawie wiz (wymagane dokumenty potwierdzające cel podróży). Obowiązek wypełnienia podczas odprawy paszportowej tzw. kart migracyjnych. Przy pobycie powyżej 3 dni roboczych istnieje obowiązek stempla meldunkowego w Wydziale ds. Obywatelstwa i Migracji przy Wydziale Spraw Wewnętrznych. W hotelu zameldowanie na miejscu. Przy przejazdach np. do Rosji obowiązek posiadania białoruskich wiz tranzytowych.	Wizy uprawniają do pobytu do 180 dni przypadających w ciągu roku od daty pierwszego wjazdu (90 dni w ciągu 6 miesięcy).	Obowiązek posiadania polis ubezpieczenia medycznego.	Wwóz waluty w dowolnej kwocie, jednak powyżej 10 tys. USD na podstawie deklaracji celnej. Ograniczenia wagowe i kosztowe wwożonego bagażu. Bezwolny wwóz 1 kartonu papierosów (200 szt.), 1 l alkoholu (wino lub wódka) oraz 1 l piwa. Pojazdy ciężarowe i autokary (pow. 5 ton) zostają poddane procedurze rejestracji czasowego wwozu środków transportu przez osoby fizyczne. Wwóz i wywóz środka transportu powinien odbywać się przez to samo przejście graniczne (w innym przypadku istnieje opłata).	Kontrola na granicy. Zielona Karta. Polskie prawo jazdy. Opłaty graniczne oraz opłata (w USD) za korzystanie z niektórych odcinków drogi na Brześć- Mińsk-granica z Rosją.	Umowa o małym ruchu granicznym została zatwierdzona przez stronę polską w czerwcu 2010 r. Przedłużanie procedury po stronie białoruskiej.

Kraj	Przepisy wjazdowe	Pobyt dłuższy (pow. 90 dni)	Ubezpieczenia zdrowotne	Wybrane przepisy celne	Informacje dla kierowców	Mały Ruch Graniczny
Rosja	Wjazd i pobyt na podstawie wiz (na podstawie umowy z 2006 r. między Wspólnotą Europejską a Rosją). Obowiązek wypełnienia podczas odprawy paszportowej tzw. kart migracyjnych. Przy pobycie powyżej 3 dni roboczych – obowiązek zgłoszenia do ewidencji meldunkowej. Od marca 2008 r. obowiązek wiz tranzytowych przy podróżach tranzytowych przez Rosję.	Zezwolenie na zamieszkanie na czas oznaczony lub karta stałego pobytu (ruch bezwizowy).	Zalecane ubezpieczenie zdrowotne.	Wwóz waluty do 3 tys. USD bez deklaracji, dla 3-10 tys. USD obowiązek deklaracji, powyżej 10 tys. USD obowiązek okazania zezwolenia wydanego przez bank. W obwodzie kaliningradzkim wwóz i wywóz środka transportu powinien odbywać się przez to samo przejście graniczne. Ograniczenia wagowe i kosztowe wwożonego bagażu. Bezpłatny wwóz 1 kartonu papierosów (200 szt.) oraz 2 l wyrobów alkoholowych.	Kontrola na granicy. Zielona Karta (od stycznia 2009 r.). Polskie prawo jazdy. W obwodzie kaliningradzkim zakaz wjazdu do strefy przygranicznej, obejmującej obszar do 5 km od granicy (na Mierzei Kurońskiej – 2 km). Przy wjeździe opłata wjazdowa i ekologiczna.	Umowa o małym ruchu granicznym podpisana w grudniu 2011 r. Prawdopodobne wejście w życie w połowie 2012 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.poradnik.poland.gov.pl.

Ruch towarowy. W ruchu towarowym najbardziej istotną kwestią są umowy międzynarodowe dotyczące polityki celnej. Pomiędzy państwami członkowskimi a krajami trzecimi na terenie Unii Europejskiej obowiązuje Wspólnotowy Kodeks Celny regulowany przez porządek prawny. Zgłoszenia celne dokonywane są za pomocą Jednolitych Dokumentów Administracyjnych (SAD). Z kolei Rosja, Białoruś i Kazachstan od 1 stycznia 2012 roku ustanowiły między sobą unię celną, zatem pojazdy raz zarejestrowane mogą się swobodnie poruszać po obszarze tych trzech państw. Za granicą wschodnią kierowcy ciężarówek muszą liczyć się jednak z niestabilnym otoczeniem formalno-prawnym związanym z limitami pozwoleń uprawniających do przewiezienia ładunków między Polską a Rosją lub też między Rosją a krajami trzecimi. Rosja prowadzi politykę protekcyjnistyczną dążąc do zminimalizowania przewozów wykonywanych przez polskich przewoźników na trasach Rosja – kraje trzecie (głównie pozostałe kraje UE). Coroczne umowy między Polską a Rosją, dotyczące międzynarodowych przewozów, przestają obowiązywać 1 stycznia, a nowa umowa często jest wciąż negocjowana. Przykładowo w 2011 roku na mocy obustronnych uzgodnień przedłużono umowę z 2010 roku o 15 dni. Procedury przeciągnęły się ze względu na święta prawosławne i polscy kierowcy (ponad 1000 ciężarówek), którzy nie zdążyli opuścić terytorium Rosji przed 16 stycznia, musieli spędzić kolejne dwa tygodnie (do rozstrzygnięcia sporu) na terytorium Rosji.

Odminną kwestią są bariery (utrudnienia) formalno-prawne dla polskich przedsiębiorców skłonnych do prowadzenia biznesu po obu stronach granicy. Problemy te wynikają z niestabilności przepisów prawnych, oczekiwań korupcyjnych lub też mogą mieć wymiar polityczny (Kawałko 2007). Ten rodzaj barier formalno-prawnych ma z pewnością wpływ na powstanie, wśród wielu przedsiębiorców w Polsce, barier psychologicznych, dotyczących potencjalnego wejścia na rynki zbytu za granicą wschodnią oraz prowadzenia tam działalności gospodarczej.

Bariery formalno-prawne na granicy wschodniej mają znacznie większy wymiar niż na wewnętrznej granicy strefy Schengen. Powyższa teza ta jest spełniona dla wszystkich motywacji podróży. Z tego względu w modelu dostępności potencjałowej w wariantach „realistycznym” oraz „schengen-skim” założono znacznie większą redukcję atrakcyjności celów podróży położonych za granicą wschodnią w porównaniu do celów w państwach w strefie Schengen (por. 7.4.1).

4.2. BARIERY I STYMULANTY EKONOMICZNE

4.2.1. KLASYFIKACJA BARIER I STYMULANT EKONOMICZNYCH

Bariery ekonomiczne można interpretować w wąskim oraz szerokim tego słowa znaczeniu. W wersji „zawężonej” bariery ekonomiczne *sensu stricto* są pochodną barier formalno-prawnych. W ten sposób bariery ekonomiczne rozumie m.in. T. Komornicki (1999). W wąskim rozumieniu bariery ekonomiczne są zatem ściśle związane z wszelkiego rodzaju opłatami, takimi jak opłata za wydanie dokumentów paszportowych i wizowych, opłaty celne, koncesje, zezwolenia na wykonywanie usług transportowych i inne niezbędne dokumenty potrzebne do przekroczenia granicy. Koszt podróży stanowią również dodatkowe opłaty związane z podróżą przez terytorium innego państwa (np. koszt wykupienia winiety samochodowej w Czechach lub na Słowacji oraz koszty związane z przekroczeniem granicy wschodniej) lub „bezkolizyjnym” wjazdem, np. na teren obwodu kaliningradzkiego, gdzie nieformalna dodatkowa opłata za skrócenie czasu oczekiwania na granicy wynosiła w 2008 r. 30 dolarów (Palmowski 2008). Ponadto ceny biletów w międzynarodowych połączeniach kolejowych lub autobusowych są zazwyczaj wyższe niż dla połączeń krajowych.

Bariery i stymulanty ekonomiczne *sensu largo* uwzględniają natomiast nie tylko koszty związane bezpośrednio z podróżą/przewozem między dwoma krajami, ale dotyczą także różnicy pomiędzy kosztami przebywania na terytorium kraju, w którym podróż się rozpoczyna, a kosztami w kraju, w którym podróż się kończy (a także krajami tranzytowymi, jeżeli podróż dotyczy większej ilości państw). Ponadto w szerokim znaczeniu barier i stymulant ekonomicznych, należy wyróżnić specyficzne stymulanty ekonomiczne związane z takimi motywacjami podróży, jak handel przygraniczny oraz wyjazdy do pracy. W przypadku handlu przygranicznego duże różnice cen między dwoma krajami (przede wszystkim w towarach akcyzowych, tj. alkoholu, papierosów oraz benzyny) skutkują wyższą aktywnością drobnych handlarzy, a tym samym wyższą częstotliwością podróży przez granicę państwową. Proces zacierania się różnic cenowych (np. w wyniku wyrównywania poziomu życia) prowadzi do zmniejszenia zysku, a co za tym idzie również aktywności w handlu przygranicznym. Podobne procesy, jak w handlu przygranicznym, dotyczą wyjazdów do pracy. Im wyższe różnice w poziomie wynagrodzeń między dwoma krajami, tym bardziej prawdopodobny jest przepływ ludzi gotowych do podjęcia pracy w obcym kraju.

Poziom ruchu granicznego zależy zatem od wielu czynników ekonomicznych. Niektóre z nich mogą być uważane za barierę ekonomiczną, inne podwyższają (stymulanta) lub obniżają (destymulanta) atrakcyjność

celów podróży oraz mogą stanowić barierę psychologiczną (np. brak chęci podjęcia podróży ze względu na wysokie ceny w danym kraju). Do czynników ekonomicznych stanowiących bezpośrednio lub pośrednio bariery i stymulanty ekonomiczne należą zatem w szerokim sensie w zależności od motywacji podróży/przewozu m.in.:

- różnice w poziomie koszyka cen między państwami (np. przy wyjazdach turystycznych),
- różnice w poziomie cen poszczególnych grup towarów (dla handlu przygranicznego przede wszystkim cen towarów akcyzowych, tj. paliwa, alkoholu, papierosów),
- różnice w sile nabywczej przy uwzględnieniu przeciętnych wynagrodzeń oraz nierówności dochodowych (np. przy wyjazdach do pracy),
- sytuacja na rynku walutowym (różnice kursowe),
- dostępność towarów na rynkach krajowych (przy wyjazdach na zakupy).

Różnice kursowe, cenowe, a także różnice w poziomie życia wpływają na wysokość barier ekonomicznych. W zależności od motywacji podróży te same bariery ekonomiczne mogą skutkować zmniejszeniem lub zwiększeniem atrakcyjności zagranicznych celów podróży. Przykładowo, wysoki poziom życia w danym kraju-celu podróży/przewozu wiąże się zazwyczaj z wysokimi zarobkami (atrakcyjność rynku pracy), wysokim poziomem szkolnictwa (atrakcyjność wyjazdów edukacyjnych) i wysokimi cenami (bariera dla ruchu turystycznego, ale także z drugiej strony – wyższa opłacalność eksportu). Duże różnice w cenach produktów skutkują intensyfikacją handlu przygranicznego. Niższy poziom życia w kraju docelowym z kolei oznacza zazwyczaj niski koszt wyjazdu turystycznego, a także możliwość korzystania z tańszych usług, np. medycznych, itd. W dalszej części podrozdziału 4.2 opisano różnice cenowe, kursowe oraz różnice w poziomie życia między Polską oraz sąsiadującymi z nią krajami.

4.2.2. RÓŻNICE CENOWE

Dla większości motywacji podróży ważne są różnice w cenach koszyków towarów i usług między Polską a krajem docelowym podróży/przewozu. Różnice te w roku 2012, dla największych miast w krajach sąsiadujących z Polską, pozyskano z serwisu *www.numbeo.com* (tab. 17). W Niemczech badanie przeprowadzono w 11 miastach, w Czechach – w Pradze, Brnie i Ostrawie, na Słowacji – w Bratysławie i Koszycach, na Litwie – w Kłajpedzie, Kownie i Wilnie, na Ukrainie – we Lwowie, Kijowie i Charkowie, na Białorusi w Mińsku, w Rosji w 6 miastach (w tym w Moskwie i Petersburgu) i w Polsce w 8 miastach. Koszty życia ukazano w ujęciu relatywnym (w relacji do cen w Stanach Zjednoczonych oraz cen w Polsce) (tab. 17).

Tabela 17. Koszty życia w krajach sąsiadujących z Polską w 2012 r.

Kraj	Indeks cen towarów i usług konsumpcyjnych*		Indeks cen w restauracjach**		Indeks czynszowy***	
	Stany Zjednoczone = 100	Polska = 100	Stany Zjednoczone = 100	Polska = 100	Stany Zjednoczone = 100	Polska = 100
Niemcy	107	178	111	198	38	171
Czechy	74	124	59	106	28	126
Słowacja	71	119	58	104	30	136
Litwa	75	125	61	109	19	88
Ukraina	62	103	67	120	20	89
Białoruś	55	92	77	137	14	63
Rosja	78	130	98	176	31	141
Polska	60	100	56	100	22	100

*Indeks cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI) uwzględnia ceny artykułów spożywczych, restauracji, transportu oraz pozostałych usług. Do CPI nie wchodzi ceny zakupu lub wynajmu mieszkań.

**Indeks cen w restauracjach uwzględnia ceny posiłków i napoi w restauracjach i barach.

***Indeks czynszowy jest oszacowaniem cen wynajmu mieszkań.

Źródło: www.numbeo.com.

Badanie zostało przeprowadzone w momencie gdy złoty polski był relatywnie słaby i z tego względu poziom cen w krajach sąsiednich w relacji do Polski był znacznie wyższy niż w poprzednich latach. Najwyższy poziom cen koszyka towarów i usług w 2012 r. spośród krajów sąsiadujących z Polską charakteryzował Niemcy (indeks cen towarów i usług konsumpcyjnych CPI wyższy o 78%), Rosję, Litwę i Czechy (ceny wyższe o 24–30%). Należy jednak zaznaczyć, że różnice w cenach towarów i usług między największymi miastami w Rosji (przede wszystkim Moskwą) a resztą kraju są duże. Przykładowo w obwodzie kaliningradzkim ceny lokalnych wyrobów mogą być niższe niż w Polsce. Ceny na Białorusi oraz na Ukrainie są w największych miastach podobne i zbliżone do polskich.

Polscy turyści chcący posilić się w restauracji musieli liczyć się z prawie dwukrotnie wyższymi cenami w Niemczech. Posiłki i napoje były znacznie wyższe w głównych miastach Rosji (prawie tak drogie jak w Niemczech) oraz, co interesujące, w Mińsku (wyższe o 37%) i na Ukrainie (wyższe o około 20%). Ceny w restauracjach czeskich, słowackich i litewskich były nieznacznie droższe niż w Polsce.

Z kolei koszty wynajęcia mieszkania były najniższe na Białorusi, a najwyższe w Niemczech i Rosji. Wynajem mieszkania jest szczególnie drogi w Moskwie, gdzie również pobyt w hotelu wiąże się z wydatkiem rzędu 400-800 złotych za nocleg w średnim standardzie. Warto zaznaczyć, że ceny pokoi hotelowych za wschodnią granicą (np. na Białorusi) są często zróżnicowane w zależności od kraju pochodzenia gości hotelowych. Wynajem mieszkania był również relatywnie drogi dla mieszkańców Polski w Czechach i na Słowacji, a relatywnie tani na Litwie i Ukrainie.

Atrakcyjność zagranicznych celów podróży dla uczestników ruchu zajmujących się handlem przygranicznym zależy głównie od korzystnych relacji cenowych towarów akcyzowych po obu stronach granicy, względnie od braków podażyowych tych towarów na rynku wewnętrznym w danym kraju. Wraz z procesem wyrównywania cen po obu stronach granicy handel przygraniczny ulega więc stopniowemu zmniejszeniu, natomiast wzrasta w następstwie zwiększenia się różnic w cenach towarów. Różnice cenowe są zatem stymulantą podróży w handlu przygranicznym, a wyrównywanie się cen – destymulantą mobilności transgranicznej.

Jak wskazano w tabeli 17 ceny towarów i usług konsumpcyjnych (CPI) są na Ukrainie oraz Białorusi podobne jak w Polsce. Wyjeżdżający na zakupy kierują się jednak różnicą w cenach poszczególnych towarów akcyzowych, a nie całego koszyka towarów. W związku z tym warto przyrzeć się np. różnicom w cenach paliw między Polską a krajami sąsiadującymi (tab. 18).

Tabela 18. Różnica w cenie paliw między Polską a sąsiednimi krajami na początku 2011 roku

	Średnia cena litra paliwa (w zł) wg kursu średniego NBP z 07.01.2011 (dla Białorusi 05.01.2011)		Średnia cena litra paliwa (w zł) w Polsce w województwach położonych przy odpowiedniej granicy (08.01.2011)		Różnica w cenie 50 litrów (w zł)	
	E95	Diesel	E95	Diesel	E95	Diesel
Niemcy	5,69	5,11	4,87	4,65	-41	-23
Czechy	5,15	5,02	4,85	4,65	-15	-19
Słowacja	5,15	4,69	4,84	4,65	-15	-2
Litwa	4,94	4,46	4,77	4,61	-8	7
Ukraina	2,94	2,69	4,88	4,65	97	98
Białoruś	2,82	2,54	4,84	4,62	101	104
Rosja	2,61	2,44	4,90	4,73	115	114

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych o cenach paliw w krajach sąsiadujących (www.pzm.pl) oraz w Polsce według województw (www.stacjebenzynowe.pl)

Na początku 2011 r. 50 litrów etyliny 95 było droższe o 41 zł w Niemczech niż w polskich województwach przygranicznych (zachodniopomorskim, lubuskim i dolnośląskim). Paliwo to było w tym samym czasie tańsze na Ukrainie niż w podkarpackim i lubelskim (o 97 zł na 50 litrach), tańsze na Białorusi niż w podlaskim i lubelskim (o 101 zł na 50 litrach) i tańsze w Rosji niż w warmińsko-mazurskim (o 115 zł na 50 litrach). Tym samym przy Volkswagencie Passacie kombi o pojemności zbiornika nawet powyżej 100 l (takich samochodów używają mieszkańcy terenów przygranicznych korzystający na różnicy cen benzyny między krajami) zysk na jednym przejeździe wynosił na początku 2011 r. około 200 zł. Z kolei 50 litrów oleju napędowego kosztowało w Niemczech o 23 złote więcej niż po polskiej stronie granicy, a w Czechach o 19 złotych drożej niż w Polsce. Podobnie jak przy benzynie, także olej napędowy był najtańszy w Rosji, na Białorusi oraz na Ukrainie.

Wysoka różnica w cenach pomiędzy Polską a krajami za wschodnią granicą jest głównym czynnikiem motywującym do odbycia podróży w celu dokonania zakupów towarów akcyzowych, które są tam znacznie tańsze niż w Polsce (oprócz benzyny, również alkohol lub papierosy). Badania motywacji podróży mieszkańców Polski na granicy wschodniej szerzej opisane w podrozdziale 6.2.2 potwierdzają powyższą tezę. Różnice cenowe mogą być również jedną ze stymulantów w podróży wielomotywacyjnych, podczas których obywatele polscy odwiedzają znajomych, zwiedzają, a jednocześnie dokonują zakupów towarów relatywnie tańszych niż w kraju.

4.2.3. RÓŻNICE KURSOWE

Przy różnych walutach obowiązujących na terenie dwóch państw zachodzi potrzeba poniesienia dodatkowego kosztu związanego z wymianą waluty. Jeżeli przynajmniej jedna z walut jest płynna i jednocześnie nie są one powiązane ze sobą (jak np. euro z litem dla podróży ze strefy euro na Litwę), wówczas jako koszt dochodzi również ryzyko wahań kursowych.

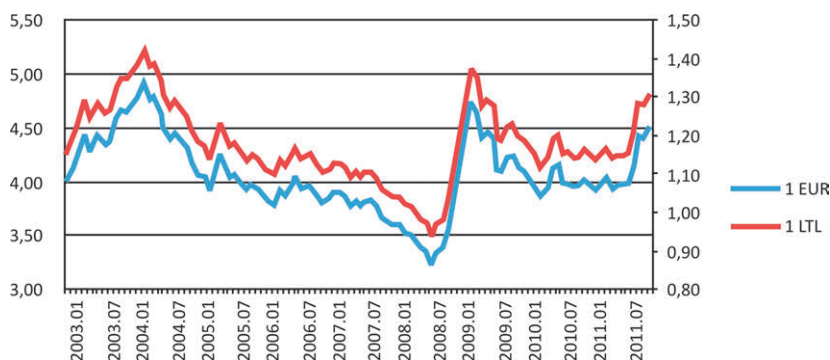
Różnice kursowe zostały poddane analizie w okresie 01.2003–12.2011, między złotym polskim a walutami krajów sąsiadujących z Polską, tj.: euro (EUR; w normalnym obiegu w Niemczech od 01.01.2002 roku i na Słowacji od 01.01.2009), litewskim litem (LTL), czeską koroną (CZK), słowacką koroną (SKK; do 31.12.2008), rosyjskim rublem (RUB), białoruskim rublem (BYR) oraz ukraińską hrywną (UAH).

W Niemczech oraz na Słowacji, a także w pozostałych 15 krajach członkowskich strefy euro (oraz 11 innych krajach nie należących do strefy euro) prawnym środkiem płatniczym jest Euro (EUR). Od jesieni 2003 roku do wiosny 2004 roku kurs EUR/PLN był bardzo wysoki (powyżej 4,5), czego

następstwem było relatywne tanienie polskich produktów w relacji do niemieckich. Od momentu akcesji Polski do Unii Europejskiej (01.05.2004) złoty umacniał się względem euro. Między marcem 2004 (EUR/PLN 4,91; najsłabszy złoty), a sierpniem 2008 (EUR/PLN 3,22; najsilniejszy złoty) doszło do umocnienia złotego o 35%. W okresie tym towary polskie stawały się coraz mniej atrakcyjne w porównaniu z niemieckimi (maleła opłacalność eksportu). W szczytowym momencie (sierpień 2008) złoty był na tyle mocny, że nawet niektóre produkty niemieckie stały się wyjątkowo tanie dla mieszkańców Polski.

Gwałtowne osłabienie złotego, jakie nastąpiło w późniejszym okresie, tj. jesienią 2008 i zimą 2008–2009, było związane z upadkiem banku Lehman Brothers 15 września 2008 r. (data, którą uznaje się za moment rozpoczęcia kryzysu finansowego), ograniczeniem zaufania dla rynków wschodzących oraz atakiem spekulacyjnym na waluty krajów Europy Środkowo-Wschodniej. Eksport znów stał się opłacalny, co pomogło polskiej gospodarce przezwyciężyć pierwszy rok kryzysu. W marcu 2009 r. kurs EUR/PLN osiągnął najwyższą wartość 4,75, po czym złoty zaczął się znowu umacniać i od początku 2010 roku do jesieni 2011 kurs EUR/PLN utrzymywał się w granicach 3,8–4,2. Pod koniec 2011 r. złoty mocno się osłabił i euro kosztowało na początku grudnia 2011 r. powyżej 4,5 zł. Przyczyną tego zjawiska były przede wszystkim rosnące niepokoje związane z obniżeniem wiarygodności Węgier, tradycyjnie traktowanych przez inwestorów razem z Polską w jednym „koszyku” państw Europy Środkowo-Wschodniej. Jeżeli nie wystąpi druga fala kryzysu lub/i poważne problemy budżetowe w Polsce, to należy spodziewać się w kolejnych latach dalszego umacniania złotego (choć w krótkiej perspektywie do końca 2012 r. złoty może się jeszcze osłabić). Przy kontynuowaniu w długiej perspektywie trendu aprecjacyjnego opłacalność eksportu do Niemiec lub na Słowację będzie coraz niższa. Aktualnie jednak (na początku 2012 r.) sytuacja dla eksporterów jest pod tym względem komfortowa (słaby złoty) (ryc. 12).

Kurs lita litewskiego jest od 02.02.2002 stały wobec euro i wynosi 3,4528 LTL za 1 EUR (ryc. 12). Z tego względu efekt różnic kursowych między złotym polskim a euro działa w podobny sposób na wymianę handlową i handel przygraniczny na granicy polsko-niemieckiej, polsko-słowackiej (od 01.2009) jak i polsko-litewskiej. W warunkach osłabienia polskiej waluty pod koniec 2011 r. w rejonach przygranicznych Niemcy, Słowacy oraz Litwini kupowali w Polsce tańsze produkty. Przykładowo mieszkańcy Olity i Mariampola oblegali na początku 2012 r. sklepy w Suwałkach i Augustowie (www.kurierwilenski.lt).

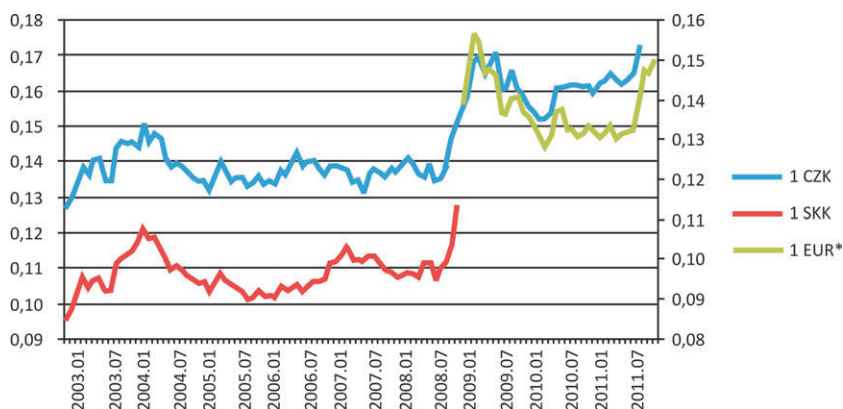


Ryc. 12. Kurs EUR/PLN (lewa oś) oraz LTL/PLN (prawa oś) w okresie 2003.01-2011.12

Fig. 12. Exchange rates EUR/PLN (left-hand axis) and LTL/PLN (right-hand axis) over 2003.01-2011.12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych www.nbp.pl.

Czeska i słowacka korona w latach 2003–2008 delikatnie umacniały się względem polskiego złotego, co skutkowało nieznacznym wzrostem opłacalności polskiego eksportu do południowych sąsiadów. Szczególne umocnienie się walut Czech i Słowacji miało miejsce w początkowych miesiącach kryzysu finansowego (wrzesień-grudzień 2008 dla SKK/PLN i wrzesień 2008 – kwiecień 2009 dla CZK/PLN), co wiązało się z relatywnie silniejszym atakiem spekulacyjnym na polskiego złotego niż na koronę czeską czy słowacką (perspektywa wprowadzenia euro na Słowacji). W efekcie wejścia Słowacji do strefy euro (po kursie EUR/SKK równym 30,126) w warunkach kryzysu finansowego (przy jednoczesnym osłabieniu się złotego) towary polskie stały się jeszcze bardziej konkurencyjne w relacji do słowackich. Sytuacja ta była przejściowa i w kolejnych miesiącach nastąpiło umocnienie się złotego. Jednak, jak już wspomniano pod koniec 2011 r. złoty ponownie osłabił się mocno względem euro, i jak w drugiej połowie 2008 r. – również wobec korony czeskiej (ryc. 13). Handel przygraniczny był na początku 2012 r. wyjątkowo opłacalny dla mieszkańców Czech. Wymianę handlową dla mieszkańców państw sąsiednich ułatwia możliwość płacenia na przygranicznych targowiskach litewskim litem lub czeską koroną.



Ryc. 13. Kurs CZK/PLN (lewa oś) oraz SKK/PLN (2003–2008) i EUR/PLN (2009–2011) (prawa oś) w okresie 2003.01–2011.12

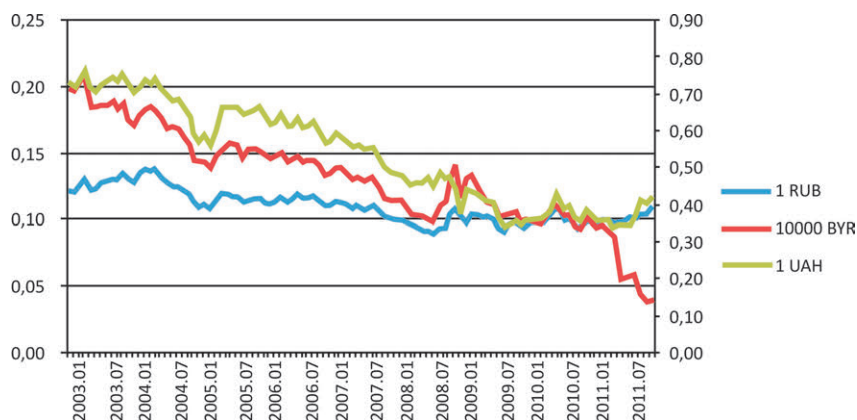
Fig. 13. Exchange rates CZK/PLN (left-hand axis) over 2003.01–2011.12 and SKK/PLN (right-hand axis) over 2003–2008 and EUR/PLN (right-hand axis) over 2009–2011

*Kurs Euro przeliczony na SKK po kursie 1 EUR = 30,126 SKK od 01.01.2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych www.nbp.pl.

Analiza porównawcza kształtowania się kursów rosyjskiego rubla, białoruskiego rubla i ukraińskiej hrywny w latach 2003–2011 daje podstawy do wnioskowania, że waluty tych krajów znacząco traciły wobec złotego w badanym okresie. Największe spadki wartości między kwietniem 2003 a listopadem 2010 zaobserwowano dla białoruskiego rubla. Szczególnie dotkliwy dla waluty Białorusi był rok 2011. W maju 2011 r. wprowadzono nieoczekiwaną dewaluację rubla białoruskiego o 54%. W kolejnych miesiącach miało miejsce dalsze osłabienie rubla białoruskiego a w październiku kolejna dewaluacja, aż pod koniec 2011 r. kosztował ponad pięciokrotnie mniej (w przeliczeniu na złote) niż na początku 2003 r. (ryc. 14).

Wartość rosyjskiego rubla w relacji do złotego obniżyła się między 2003 a 2011 o około 12%, natomiast ukraińska hrywna jest tańsza dla mieszkańców Polski o 74%. Warto zaznaczyć, że deprecjacja walut Ukrainy, Białorusi i Rosji jest niekorzystna z punktu widzenia opłacalności polskiego eksportu. Znaczące spadki wartości walut wschodnich sąsiadów Polski w pierwszej dekadzie XXI wieku były związane z utrzymującą się w tych krajach wysoką inflacją (stopa inflacji rzadko spadała poniżej 10%) (tab. 19). W 2011 r. inflacja, na zmagającej się z kryzysem gospodarczym Białorusi, przekroczyła 120 %. Z kolei w Rosji i na Ukrainie zaobserwowano w 2011 r. wyjątkowo niskie wzrosty cen (w Rosji było to jedynie 6,1%).



Ryc. 14. Kurs RUB/PLN i 10000BYR/PLN (lewa oś) oraz UAH/PLN (prawa oś) w okresie 2003.01–2011.12

Fig. 14. Exchange rates RUB/PLN and 10 000 BYR/PLN (left-hand axis) and UAH/PLN (right-hand axis) over 2003.01–2011.12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych www.nbp.pl.

Tabela 19. Inflacja (CPI) na Ukrainie, Białorusi i Rosji w latach 2003–2010

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ukraina	-1,2%	5,2%	12,0%	13,5%	11,6%	12,8%	25,2%	15,9%
Białoruś	42,8%	28,2%	17,4%	10,3%	9,5%	8,4%	14,8%	12,9%
Rosja	15,0%	13,7%	11,5%	12,7%	9,8%	9,0%	14,1%	11,7%

Źródło: www.indexmundi.com.

4.2.4. RÓŻNICE W POZIOMIE ŻYCIA ORAZ NIERÓWNOŚCI DOCHODOWE

Przy długookresowych podróżach (np. w celach zarobkowych) ważną barierą ekonomiczną są różnice w poziomie życia oraz nierówności dochodowe. W celu oszacowania różnic w poziomie życia najczęściej wykorzystywanym wskaźnikiem jest PKB *per capita* mierzony z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej, który uwzględnia różnice w sile nabywczej ludności. W Niemczech wskaźnik ten był w 2010 r. dwukrotnie wyższy niż w Polsce. Wyższy PKB na mieszkańca niż w Polsce był również w Czechach (o 24%) i na Słowacji (o 21%). W Rosji wskaźnik kształtował się na podobnym poziomie, na Litwie zaś był nieznacznie niższy, na Białorusi wynosił około 70% wartości polskiego, a na najbiedniejszej Ukrainie, jedynie około 35% (tab. 20).

Podobnym wskaźnikiem jest również Indeks Siły Nabywczej ukazujący rzeczywiste możliwości zakupu towarów i usług za przeciętne wynagrodzenie w wybranych miastach danego kraju. W Niemczech indeks siły nabywczej był w 2012 r. dwukrotnie wyższy niż w Polsce, w Czechach kształtował się na podobnym poziomie. Za wschodnią granicą był już jednak znacznie niższy, przy czym na Ukrainie (Kijów) i na Białorusi (Mińsk) kształtował się na podobnie niskim poziomie (tab. 20). Przeciętny dochód na mieszkańca był jednak wyliczony na podstawie średniej a nie mediany. Nierówności dochodowe obrazuje natomiast tzw. wskaźnik Giniego. Im jest wyższy tym nierówności są większe i dochód jest skoncentrowany w wąskiej grupie społeczeństwa. Z kolei wartość równą zero wskaźnik przyjmuje w społeczeństwie całkowicie egalitarnym, gdzie dochód każdego obywatela jest równy. Najwyższymi nierównościami według Banku Światowego w grupie krajów sąsiadujących z Polską charakteryzowała się Rosja. Wyższa rozpiętość dochodów niż w Polsce cechowała również Litwę. Społeczeństwa najbardziej egalitarne w grupie badanych krajów to Czesi oraz Słowacy (tab. 20).

Tabela 20. PKB per capita, indeks siły nabywczej oraz nierówności dochodowe w krajach sąsiadujących z Polską (wskaźnik Giniego)

Kraj	PKB per capita (w \$)*	Indeks siły nabywczej**	Nierówności dochodowe (wskaźnik Giniego)***
Niemcy	37950	114,37	29,3
Czechy	23620	61,95	24,9
Słowacja	23100	49,19	25,9
Litwa	17870	33,60	36,9
Ukraina	6620	25,60	28,0
Białoruś	13590	23,59	27,0
Rosja	19190	43,86	42,0
Polska	19060	59,23	31,1

*Według parytetu siły nabywczej na podstawie danych z Banku Światowego za 2010 r.

** Indeks siły nabywczej w 2012 r. pokazuje siłę nabywczą przy zakupie koszyka towarów i usług z uwzględnieniem średniego wynagrodzenia w wybranych miastach w danych krajach (Nowy Jork = 100). Na podstawie www.numbeo.com

*** Członkowie Unii Europejskiej na podstawie danych z Eurostat za 2010 r. Ukraina, Rosja i Białoruś – dane z Banku Światowego za 2008 r.

Dane Eurostatu za 2007 rok pokazują, że w Niemczech, Wielkiej Brytanii lub Irlandii (krajów, do których obywatele polscy migrują w celach zarobkowych) przeciętne roczne wynagrodzenia brutto ogółem kształtują się w granicach 39–44 tys. euro (w przemyśle 40–42 tys. euro), natomiast w Polsce, Czechach oraz na Słowacji te same wynagrodzenia wynosiły około 8–9 tys. euro (w przemyśle 7–8 tys. euro), a zatem ponad pięciokrotnie mniej, co przy dwukrotnie wyższych kosztach życia daje dwu-, dwu i pół-

krotnie wyższą siłę nabywczą w wybranych krajach Europy Zachodniej¹¹. W Rosji, na Ukrainie lub na Białorusi wynagrodzenia są niższe niż w Polsce. Jednak, podobnie jak przy różnicach cenowych, za wschodnią granicą, wysokość wynagrodzeń jest bardzo zróżnicowana w zależności od regionu, stąd praca w Moskwie lub Petersburgu na wielu stanowiskach może być dla mieszkańców Polski opłacalna.

Należy jednak zaznaczyć, że o ile bliskie migracje, np. z Opolszczyzny do Niemiec skutkują ruchem wahadłowym, często wykonywanym z wykorzystaniem lądowych środków transportu, o tyle dalekie migracje, w tym do Wielkiej Brytanii i Irlandii mają mniejszy wpływ na wyjazdy transgraniczne i aktualnie ten typ podróży odbywa się głównie z wykorzystaniem transportu lotniczego.

Na zakończenie warto podkreślić, że przy podejmowaniu działalności gospodarczej przez mieszkańców Polski bariery formalno-prawne i bariery ekonomiczne w Rosji, na Ukrainie oraz na Białorusi mogą zniechęcać do rozwinięcia działalności na tych rynkach. Z drugiej strony obywatele polscy są narodem znacznie bliższym kulturowo do Rosjan, Ukraińców i Białorusinów niż inwestorzy spoza Europy Środkowo-Wschodniej. Z tego względu polscy przedsiębiorcy podejmują często inicjatywę na wschodnich rynkach. Zachętą ekonomiczną zmniejszającą bariery ekonomiczne w prowadzeniu działalności gospodarczej są z pewnością specjalne strefy ekonomiczne. Można je traktować jako stymulantę podróży biznesowych. Od 1996 r. status specjalnej strefy ekonomicznej posiada obwód kaliningradzki. Również w tym samym roku rozpoczęły funkcjonowanie wolne strefy ekonomiczne w Brześciu i w Grodnie (*Grodnoinvest*). Wolna strefa ekonomiczna w Brześciu zawiera na swoim obszarze terminal ciężarowy Kozłowicze oraz port lotniczy w Brześciu. Zaangażowanie polskich inwestorów jest widoczne również po ukraińskiej stronie granicy, np. w specjalnej strefie ekonomicznej w Użhorodzie (*Inter Groclin i Eurocar*) (Kawałko 2007).

Wpływ barier i stymulant ekonomicznych na dostępność w kontekście granicy wschodniej oraz granicy wewnętrznej strefy Schengen nie jest tak jednoznaczny jak przy granicach formalno-prawnych i zależy od motywacji podróży. Dla wyjazdów na zakupy (handel przygraniczny) główną stymulantą podróży są różnice cenowe w wyrobach akcyzowych na granicy wschodniej. W wyjazdach do pracy podstawową stymulantą są różnice w wynagrodzeniach, najwyższe na kierunku zachodnim, np. w wyjazdach do Niemiec. W wyjazdach biznesowych i turystycznych dużą rolę odgrywają koszty życia w obcym kraju, w tym noclegi, wyżywienie itd. W transporcie ciężarowym różnice cenowe i wielkość rynku mają kluczowe znaczenie (por. 7.4.1).

¹¹ Average annual gross earnings by economic activity, EUROSTAT (www.epp.eurostat.ec.europa.eu)

4.3. BARIERY I STYMULANTY PSYCHOLOGICZNE

4.3.1. KLASYFIKACJA BARIER I STYMULANT PSYCHOLOGICZNYCH

Fakt istnienia granicy wywołuje u niektórych ludzi pewną obawę związaną z odmienną kulturą, otoczeniem oraz przepisami obowiązującymi po drugiej stronie granicy. Z kolei dla innych podróżujących to właśnie ta odmienność podwyższa atrakcyjność zagranicznych celów podróży. Tym samym skwantyfikowanie barier psychologicznych w podróżach turystycznych jest szczególnie trudne, ponieważ to co dla jednych podróżujących stanowi barierę podróży, dla innych może być stymulantą. Można jednak założyć, że dla większości społeczeństwa im bardziej granica jest szczelna, tym mniejsza jest skłonność do jej przekraczania i wyższa bariera psychologiczna (szczególnie przy przekraczaniu granicy po raz pierwszy). Z kolei unikalność i wyjątkowa atrakcyjność celów turystycznych położonych poza granicami Polski stanowi bez wątpienia stymulantę podróży.

Bariery psychologiczne wynikają częściowo z barier formalno-prawnych (np. potrzeba załatwienia niezbędnych formalności), organizacyjno-prawnych (np. nadmierna biurokracja, nieprzejrzystość przepisów, niekompetencja urzędników), infrastrukturalnych (np. zły stan dróg) czy też prawno-infrastrukturalnych (np. kolejki na granicach), a częściowo również z głęboko zakorzenionych barier mentalnych (np. stereotypy) lub lingwistycznych (brak możliwości porozumienia z obywatelami kraju sąsiedniego). Większość barier psychologicznych mających swoje źródło w barierach infrastrukturalnych, formalno-prawnych lub ekonomicznych została opisana wcześniej. W tym podrozdziale główny nacisk został położony na bariery mentalne oraz lingwistyczne.

4.3.2. BARIERY MENTALNE

Bariery mentalne to ogólny obraz celu podróży oraz samej granicy (w tym obraz, jaki kreują media lub rodzina, przyjaciele i znajomi). Zakorzenione w mentalności niektórych potencjalnych podróżujących, szczególnie tych którzy po raz pierwszy podróżują do danego kraju, są często np. obrazy biedy na Ukrainie, pijaństwa w Rosji, bezwzględności policji i reżimu politycznego na Białorusi, braku gościnności Niemców lub niechęci Litwinów i Ukraińców do mieszkańców Polski. Często przesady te są nieuzasadnione, a bezpośredni kontakt z przedstawicielami danego narodu obala powszechne mity. Niestety stereotypy wpływają na ogólny obraz danego kraju i w wielu przypadkach, przede wszystkim na terenach położonych z dala od granicy, mogą wpływać na podjęcie decyzji o podróży. Bariery psychologiczne mogą wynikać również z potencjalnych realnych zagrożeń związanych z podróżą do danego kraju. Ministerstwo Spraw

Zagranicznych na portalu *Polak za granicą* (www.poradnik.poland.gov.pl) ostrzega przed:

- wysokimi mandatami rządu kilkuset euro w Niemczech nakładanymi w przypadku złego stanu technicznego pojazdów,
- stanem sanitarnym na Ukrainie (zalecane szczepienia przeciw żółtaczce) oraz zagrożeniem chorobami zakaźnymi na Białorusi,
- jakością dróg i oznakowaniem miejscowości i dróg na Ukrainie (bariera infrastrukturalna, będąca jednocześnie barierą psychologiczną),
- przypadkami wymuszeń pieniędzy przez milicję drogową oraz nielegalnymi kontrolami pojazdów przez organizacje kozackie na Ukrainie,
- kradzieżami pojazdów i zagrożeniem przestępczością (Ukraina, Białoruś, Rosja).

Odminną barierą psychologiczną bywają: historia obu narodów, spory, konflikty, a przede wszystkim wojny toczone przez sąsiadujące ze sobą kraje. Uwarunkowania historyczne często (choć w coraz mniejszej skali) determinują wzajemną niechęć lub przyjaźń. Dziś trudno o jednoznaczny obraz toczonych przez wieki walk, wojen, konfliktów i sporów. Autor niniejszego opracowania nie czuje się uprawniony do nadawania rang oraz oceniania tragicznych często zależności historycznych. Pewną miarą aktualności danego tematu jest jednak w XXI wieku liczba wyników wyszukiwań Google. W celu sprawdzenia trafności tego narzędzia badania przeprowadzono dwukrotnie, tj. w styczniu 2011 i w styczniu 2012 r. Wyniki z drugiego badania w styczniu 2012 r. przedstawiono w tabeli 21.

Tabela 21. Liczba wyników wyszukiwań Google dla fraz oznaczających spór, konflikt lub wojnę z krajami sąsiednimi

	Spór polsko-	Konflikt polsko-	Wojna polsko-		Spór Polski	Konflikt Polski	Wojna Polski
niemiecki(a)	8550	58200	173000	z Niemcami	1970	5040	5550
czeski(a)	3180	42800	99600	z Czechami	1	7	7
słowacki(a)	44	1210	8100	ze Słowacją	0	0	1
litewski(a)	1230	181000	46800	z Litwą	527	4170	4
ukraiński(a)	5490	243000	273000	z Ukrainą	7	9	7
białoruski(a)	90	16300	2040	z Białorusią	0	2	2510
rosyjski(a)	5130	23600	37500	z Rosją	13000	2430	65600

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.google.pl.

Do najczęściej wyszukiwanych wyrażeń w Internecie na początku 2011 r. należały: wojna Polski z Rosją (głównie jako wojna z Rosją bolszewicką w 1920 r.), konflikt polsko-czeski (przede wszystkim w latach 1918–1921; wysoki wynik zawdzięcza głównie książce M.K. Kamińskiego – pod tym samym tytułem), wojna polsko-niemiecka (głównie kampa-

nia wrześniowa w 1939 r.), konflikt polsko-ukraiński (przede wszystkim w latach 1939-1947) oraz wojna polsko-ukraińska (1918–1919). Najmniej sporów, konfliktów i wojen (wg Google – styczeń 2011 r.) Polska doświadczyła z Białorusią (co można tłumaczyć stosunkowo krótkim okresem państwowości wschodniego sąsiada) oraz ze Słowacją (relatywnie bardzo dobre stosunki polityczne z południowymi sąsiadami, w tym z Węgrami, na przestrzeni dziejów).

Liczba wyników wyszukiwań Google jest jednak rzeczą bardzo zmienną. W styczniu 2012 r. największą liczbą wyszukiwań charakteryzowały się frazy „wojna polsko-ukraińska” i „konflikt polsko-ukraiński” (powyżej 200 tys. stron) co było wynikiem ukazania się w pierwszej połowie 2011 r. książki poświęconej rzezi wołyńskiej i akcji „Wisła” (Motyka 2011). Na trzecim miejscu pojawił się konflikt polsko-litewski, głównie w wyniku zaognienia sytuacji dotyczącej polskiej mniejszości na Litwie w 2011 r., a dopiero na czwartym miejscu znalazła się wojna polsko-niemiecka. Wojna Polski z Rosją miała o wiele mniej wyświetleń niż w styczniu 2011 r. ponieważ minął efekt 90-tej rocznicy wojny z Rosją bolszewicką (tab. 21).

Powyższa analiza nie odzwierciedla jednak aktualnego stosunku mieszkańców Polski do innych narodów. Badanie takie przeprowadza natomiast co roku CBOS (tab. 22)

Tabela 22. Stosunek mieszkańców Polski do narodów państw sąsiadujących w 2011 r.

Narody*	Jak by Pan(i) określił(a) swój stosunek do innych narodów?				Średnie**
	Sympatia	Obojętność	Niechęć	Trudno powiedzieć	
Czesi	51	31	12	6	0,88
Słowacy	49	33	11	7	0,86
Niemcy	38	31	27	4	0,30
Litwini	36	35	19	10	0,42
Ukraińcy	32	29	33	6	0,12
Rosjanie	32	29	34	5	0,01
Białorusini	31	34	26	9	0,22

*Uszeregowane według malejącego zasięgu sympatii.

**Średnie mierzone na skali od +3 do -3.

Źródło: CBOS (2011)

Czesi i Słowacy należą do narodów najbardziej lubianych przez mieszkańców Polski. Sympatię w kierunku sąsiadów zza południowej granicy deklaruje około połowa ankietowanych, przy bardzo niskim odsetku osób niechętnych. Warto podkreślić, że jeszcze na początku lat 1990. jedynie ok. 30% mieszkańców Polski darzyło sympatią Czechów i Słowaków.

Pozostałych sąsiadów sympatią darzy w 2011 r. od 31 do 38% ankietowanych, przy czym Niemcy i Litwini otrzymali lepsze noty niż obywatele Ukrainy, Białorusi lub Rosji. Sympatia do Niemców utrzymuje się od kilkunastu lat na podobnym poziomie. Z kolei sympatia do Rosjan, Białorusinów i Ukraińców znacznie wzrosła. Jednak wciąż największą niechęć obywatele polscy deklarują właśnie wobec Rosjan (34%) i Ukraińców (33%). W tych dwóch przypadkach odsetek osób im niechętnych jest wyższy niż tych, którzy darzą ich sympatią. Relatywnie wysoką niechęć obywatele polscy czują również wobec Niemców (27%) i Białorusinów (26%) (CBOS 2011). Z pewnością wpływ na podejmowanie decyzji o podróży do danego państwa ma również ewentualna sympatia lub niechęć jego mieszkańców do mieszkańców Polski. Brakuje jednak odpowiednich badań, które mogłyby pomóc w kwantyfikacji tego zjawiska i z tego względu nie jest ono szerzej omawiane w niniejszym opracowaniu.

O ile niechęć w Europie między obywatelami poszczególnych państw nie stanowi już dużej bariery mentalnej, o tyle historyczne zażyłości, przyjaźnie, a przede wszystkim wysoki udział osób narodowości polskiej zamieszkującej obszary przygraniczne państw sąsiednich wyraźnie determinują (lub determinowałyby na tych odcinkach granic, gdzie bariery prawne były niższe, a teraz są wysokie) potoki ruchu oraz atrakcyjność celów podróży. Atrakcyjność podróży jest przede wszystkim wysoka dla tych osób, dla których motywacją są odwiedziny krewnych lub znajomych, ale także wyjazdy turystyczne. Wśród regionów graniczących z Polską największym udziałem Polaków wśród mieszkańców charakteryzuje się obwód grodzieński na Białorusi, gdzie prawie 25% obywateli jest polskiej narodowości (www.pl-by-ua.eu/pl).

4.3.3. BARIERY LINGWISTYCZNE

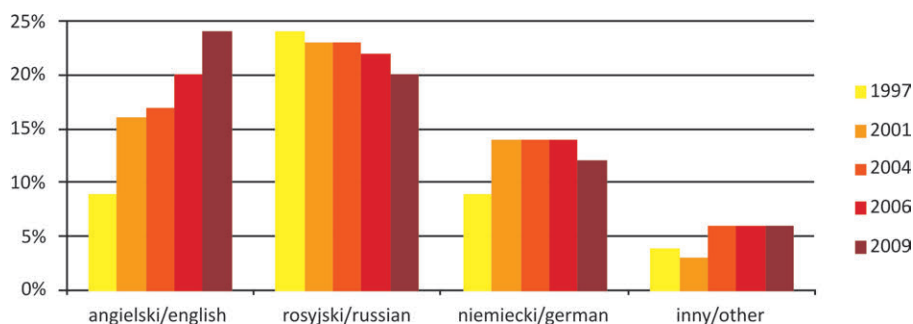
Do barier psychologicznych należą również **bariery lingwistyczne** w postaci:

- możliwości porozumienia się w językach ojczystych,
- znajomości (lub nieznajomości) języka obowiązującego na terenie danego kraju,
- możliwości uzyskania informacji od mieszkańców danego kraju w języku obcym (trzecim),
- znajomości języka obcego przez podróżującego.

Najmniejsze bariery lingwistyczne występują między krajami, których obywatele, mówiąc innymi językami, potrafią się w mniejszym lub większym stopniu porozumieć w jednym z języków, którymi mówią na co dzień (np. między Polską a Słowacją lub między Portugalią i Hiszpanią). Pokrewieństwo języków jest definiowane, jako powiązanie między językami naturalnymi polegające na pochodzeniu tych języków od wspólnego prajęzyka. W przypadku języków europejskich wszystkie wywodzą się z języka praindoeuropejskiego, który rozpadł się na parę grup językowych, m.in.: grupę germańską (w tym niemiecki) oraz grupę bałtosłowiańską. Z kolei grupa bałtosłowiańska podzieliła się na języki bałtyckie (w tym litewski) oraz słowiańskie. Języki słowiańskie podzieliły się około 1000 lat temu na zachodniosłowiańskie (m.in. polski, czeski i słowacki), wschodniosłowiańskie (m.in. rosyjski, ukraiński i białoruski) oraz południowsłowiańskie. Z języków wschodniosłowiańskich ukraiński i białoruski są bliższe polskiemu niż rosyjski przede wszystkim ze względu na wspólny historyczny rozwój części obszarów Polski, Ukrainy i Białorusi w ramach Wielkiego Księstwa Litewskiego oraz Rzeczypospolitej Obojga Narodów. Białoruś jest jednak znacznie bardziej „zrusyfikowana” językowo niż Ukraina. Przede wszystkim zachodnie obszary Ukrainy są bliższe historycznie Polsce i z tego względu można mówić o większej możliwości porozumienia na obszarze przygranicznym na Ukrainie niż na Białorusi. W odniesieniu do najbliższych językowo sąsiadów południowych, w Polsce dominuje przekonanie, że spośród języków zachodniosłowiańskich bliższy jest słowacki niż czeski (łatwiej o porozumienie). Można to wytłumaczyć tym, że Czechy (w odróżnieniu od Słowacji) przez wiele wieków były częścią, tzw. Świętego Cesarstwa Rzymskiego Narodu Niemieckiego, i z tego względu występują tam częste kalki językowe z języka niemieckiego, a czeszczyzna jest podobna pod względem syntaktycznym i słowotwórczym do języka niemieckiego. Biorąc pod uwagę podobieństwo językowe można pokusić się o klasyfikację najbardziej podobnych językowo sąsiadów w kolejności od najbardziej podobnego do polskiego: 1. słowacki, 2. czeski, 3. ukraiński, 4. białoruski, 5. rosyjski, 6. litewski, 7. niemiecki.

W dalszej kolejności należy przyrzeć się znajomości języków obcych w Polsce oraz w krajach sąsiednich. Według badań Eurostat (*European and their languages* 2006) w 2005 roku znajomość języków obcych wśród mieszkańców Polski nie była wysoka (w porównaniu do społeczeństw zachodnich). 57% mieszkańców Polski znało przynajmniej jeden język w stopniu pozwalającym przeprowadzenie konwersacji, 32% znało przynajmniej dwa języki, ale jednocześnie aż 43% nie znało żadnego. Wśród najbardziej popularnych języków obcych w Polsce były: angielski (29% badanych deklaroowało jego znajomość), rosyjski (26%) oraz niemiecki (19%). Z kolei wyniki badań CBOS (2009) wskazują na znacznie mniejszą znajomość języków

obcych przez mieszkańców Polski. Według tych badań w 2009 r. jedynie 24% mieszkańców Polski deklarowało znajomość języka angielskiego, 20% rosyjskiego i 12% niemieckiego (ryc. 15). W porównaniu do analogicznych badań wykonywanych w poprzednich latach dynamicznie rośnie udział znajomości języka angielskiego, a spada rosyjskiego. Znajomość języka niemieckiego utrzymuje się na podobnym poziomie. Wyniki badań CBOS z lat poprzednich pokazują, że bariera lingwistyczna, podobnie jak bariery prawne lub ekonomiczne, jest barierą o charakterze dynamicznym. Warto również zaznaczyć, że znajomość najpopularniejszych języków wykazuje istotne prawidłowości regionalne. Przy zachodniej granicy Polski znacznie większa jest znajomość języka niemieckiego, a przy granicy wschodniej – języka rosyjskiego (Komornicki 2003c).



Ryc. 15. Znajomość języków obcych przez Polaków

Fig. 15. Foreign language skills in Poland

Źródło: CBOS (2009)

Niewątpliwie znajomość języka niemieckiego jest dużą zaletą w podróżach do Niemiec, gdzie jest on językiem ojczystym. Język niemiecki jest też szeroko znany w Czechach (28% Czechów deklaruje jego znajomość), a także na Słowacji (32% mieszkańców zna język niemiecki) (*Europeans and their languages* 2006). Z kolei w języku rosyjskim, oprócz samej Rosji, stosunkowo łatwo porozumieć się również na terenie byłych republik ZSRR, tj. na Ukrainie, Białorusi oraz Litwie (gdzie aż 80% Litwinów deklaruje znajomość języka rosyjskiego), ale też w Czechach (20%) oraz na Słowacji (29%). Znajomość języka rosyjskiego jest powszechna w Czechach, Polsce i na Słowacji wśród ludzi starszych, natomiast wśród ludzi młodszego pokolenia (zazwyczaj bardziej mobilnych i skłonnych do podróży) dominuje język angielski.

W XXI wieku językiem ogólnowsiatowym stał się właśnie język angielski. Jego znajomość w Polsce deklaruje, jak już wspomniano, ok. 24–29% mieszkańców (z tendencją rosnącą). Wśród obywateli Niemiec aż 56% operuje językiem angielskim w stopniu umożliwiającym konwersację.

Z kolei na Słowacji i na Litwie wskaźnik ten wynosi 32%, a w Czechach – 24%. Na Litwie trzecim (po rosyjskim i angielskim), najpopularniejszym obcym językiem, którego znajomość deklaruje 15% obywateli jest język polski. Znajomość języka polskiego jest również częsta na obszarach pogranicznych krajów sąsiadujących z Polską (z wyjątkiem Niemiec).

Wydaje się, że bariery mentalne są aktualnie, ze względu na niestabilną sytuację gospodarczą i wysokie bariery prawne, najwyższe w podróżach na Białoruś. Wysokie bariery mentalne są również widoczne na całym kierunku wschodnim, przy czym częściowo wynikają one z barier formalno-prawnych, a częściowo z pewnej odrębności systemów politycznych i prawnych. Wśród krajów Unii Europejskiej, gdzie bariery są niskie ze względu na podobny ustrój prawny i brak większych barier formalno-prawnych, również bariery mentalne są raczej na niskim poziomie. Nieznacznie wyższe bariery mentalne w podróżach na Litwę wynikają z faktu, iż Litwa jest jedynym krajem, z którym wciąż mimo wspólnego członkostwa w Unii Europejskiej Polska wchodzi w pewne konflikty wynikające z problemów polskiej mniejszości na Litwie.

Ponadto dla mieszkańców Polski nie mówiących w języku rosyjskim pewną barierą może być podróż w kierunku wschodnim, gdzie relatywnie trudno jest porozumieć się w języku angielskim. Na terenach przygranicznych lepszym rozwiązaniem jest wówczas próba porozumienia się po polsku. Wydaje się, że najłatwiej porozumieć się Polakom z mieszkańcami Słowacji i Czech (zarówno w języku polskim, jak i angielskim lub niemieckim), a dla tych, którzy znają język niemiecki lub angielski – podróż za zachodnią granicę nie powinna stanowić większych problemów (tab. 23).

Tabela 23. Bariery psychologiczne (mentalne oraz lingwistyczne) w podróżach do krajów sąsiadujących z Polską

	Bariery mentalne	Bariery lingwistyczne - możliwość porozumienia w języku			
		polskim	angielskim	niemieckim	rosyjskim
Niemcy	Niskie	Średnia	Bardzo wysoka	Doskonała	Niska
Czechy	Niskie	Bardzo wysoka	Wysoka	Wysoka	Średnia
Słowacja	Niskie	Bardzo wysoka	Wysoka	Wysoka	Średnia
Litwa	Średnie	Średnia	Wysoka	Niska	Bardzo wysoka
Ukraina	Wysokie	Wysoka	Niska	Niska	Bardzo wysoka
Białoruś	Bardzo wysokie	Wysoka	Niska	Niska	Doskonała
Rosja	Wysokie	Średnia	Niska	Niska	Doskonała

Źródło: opracowanie własne.

Abstrahując od barier psychologicznych, w podróżach turystycznych stymulantą o dużym „ładunku” psychologicznym jest unikalność i atrakcyjność obiektów i miejsc pod kątem turystycznym. Celem niniejszego opracowania nie jest kategoryzowanie atrakcji turystycznych (szerzej problem został omówiony w: Więckowski i in. 2012). Można jedynie zaznaczyć, że w podróżach biznesowych dużą atrakcję w krajach sąsiadujących z Polską stanowią miasta będące centrami kongresowymi, takie jak m.in. Berlin, Lipsk, Drezno lub Praga. Interesujące dla przeciętnego turysty (w tym turysty zimowego) są z pewnością miasta takie jak Wilno lub Lwów, a także regiony turystyczne (w szczególności słowackie Karpaty z Tatrami oraz czeskie Sudety). Miejsca te stanowią stymulantę podróży turystycznych, wpływają na percepcję atrakcyjności celów podróży i tym samym warunkują, w świetle założeń modelu, dostępność potencjałową.

Bariery i stymulanty psychologiczno-językowe mają, w porównaniu do barier formalno-prawnych oraz barier i stymulant ekonomicznych, generalnie mniejszy wpływ na parametr redukujący atrakcyjność celów podróży położonych w krajach sąsiadujących z Polską. Nie stanowią ponadto dużej bariery w handlu przygranicznym. Dla pozostałych motywacji podróży bariery i stymulanty psychologiczno-językowe są zdecydowanie większe na granicy wschodniej niż na wewnętrznej granicy strefy Schengen (por. 7.4.1).

5. KIERUNKI, NATĘŻENIE I MOTYWACJA W KRAJOWYCH POTOKACH RUCHU

5.1. KOMPLEKSOWE BADANIA RUCHU W MIASTACH I AGLOMERACJACH

5.1.1. PRZEGLĄD KOMPLEKSOWYCH BADAŃ RUCHU

Analizy kierunków i natężenia potoków ruchu osób oraz pojazdów prowadzone są na podstawie danych zbieranych w ramach badań ruchu. Badania te są szeroko rozpowszechnione i mają wieloletnią tradycję w krajach rozwiniętych gospodarczo. W Polsce, jak dotąd, nie prowadzi się tego typu badań w sposób systematyczny dla miast i aglomeracji, a tym bardziej na poziomie regionalnym lub krajowym.

Należy zaznaczyć, że kompleksowe badania ruchu nie są tym samym co badania natężenia ruchu, przeprowadzane w Polsce co 5 lat na sieci dróg krajowych i wojewódzkich przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Kompleksowe badania ruchu (KBR) są badaniami zachowań komunikacyjnych w wyodrębnionej jednostce terytorialnej określonej, jako obszar KBR. Badania dotyczą ruchu generowanego przez mieszkańców i pojazdy obszaru zawartego w jej granicach oraz ruchu absorbowanego, tj. pozostałej części ruchu osób i pojazdów korzystających z układu transportowego zawartego w jego granicach. Obraz ruchu jest prezentowany w formie (Gaca i in. 2008):

- informacji o generacji i absorpcji ruchu,
- rozkładu przestrzennego i czasowego ruchu,
- motywacji odbywania podróży,
- informacji o ruchliwości mieszkańców i pojazdów oraz długościach i czasie ich przemieszczeń.

W zakresie podstawowym, KBR obejmują badania reprezentacyjne niezbędne do budowy modelu ruchu oraz pomiarów natężeń ruchu w elementach układu transportowego, niezbędnych dla potrzeb weryfikacji modelu ruchu. Badanie reprezentacyjne podróży to badanie zachowań komunikacyjnych przeprowadzone w formie wywiadu z próbą reprezentatywną, tj. osobami wybranymi w trybie losowania spośród badanej populacji osób, gospodarstw domowych lub pojazdów (Krych, Kaczkowski 2010). Badania reprezentacyjne dzielą się zazwyczaj na parę modułów: ankiety w gospo-

darstwach domowych oraz ankiety kierowców i pasażerów komunikacji zbiorowej. Treść pytań, oprócz cech społeczno-ekonomicznych uczestnika ruchu, dotyczy podróży, czyli przemieszczania się środkami transportu pomiędzy miejscami określonymi jako źródło i cel podróży wraz z podziałem na motywację podróży.

W Polsce nawet na poziomie metropolitalnym kompleksowe badania ruchu prowadzone są nieregularnie i tylko w nielicznych miastach, aczkolwiek od 2009 r. liczba kompleksowych badań ruchu znacząco się zwiększyła i już ponad 20 miast i aglomeracji w Polsce przeprowadziło na własnym obszarze taką analizę (tab. 24).

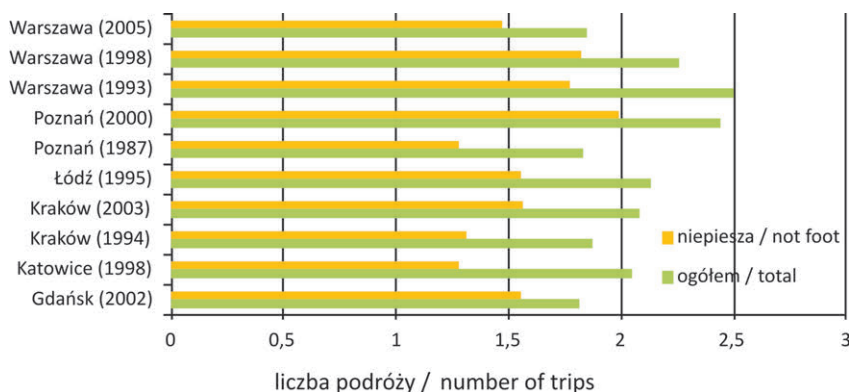
Tabela 24. Wybrane kompleksowe badania ruchu w miastach i aglomeracjach

Miasto (aglomeracja)	Rok badania	Liczba wywiadów (ankiet)
Warszawa oraz obszar Strefy*	1998	10691 wywiadów (2016 gospodarstw domowych)
	2005	2245 gospodarstw domowych (1195 w Warszawie, 1126 w Strefie); 6102 mieszkańców (2677 w Warszawie, 3425 w Strefie)
Poznań	2000	37 tys. ankiet (w tym 9 tys. ankiet w gospodarstwach domowych)
Szczecin	2010	2740 gospodarstw domowych
Wrocław	2010	5,8 tys. ankiet wśród pasażerów komunikacji, 5,5 tys. mieszkańców
Gdańsk	2010	4792 gospodarstw domowych, 21579 pasażerów transportu zbiorowego, 3003 kierowców samochodów dostawczych i ciężarowych, 28894 kierowców samochodów osobowych
Tychy	2008	Ponad 6 tys. mieszkańców
Katowice	1998	6300 wywiady (3074 gospodarstwa domowe)
Siemianowice Śląskie	1998	2654 wywiady (1357 gospodarstw domowych)

* gminy byłego województwa warszawskiego oraz obecnego powiatu mińskiego

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem m.in. Szarata (2010) oraz www.bit-poznan.com.pl/kbr.htm.

Wybrane wyniki kompleksowych badań ruchu przedstawione w niniejszym opracowaniu dotyczą głównie dziennej ruchliwości, podziału podróży według motywacji, wyboru środka transportu oraz odległości podróży. Dzienna ruchliwość mieszkańców miast oznacza liczbę podróży (o odległości powyżej 500 m) wykonywanych przez przeciętnego mieszkańca w dniu roboczym. Na podstawie kompleksowych badań ruchu przeprowadzonych w kilku miastach w Polsce można stwierdzić, że dzienna ruchliwość wynosi 1,28–1,99 podróży pieszych i 1,83–2,50 podróży ogółem w zależności od badania (ryc. 16).



Ryc. 16. Porównanie dziennej ruchliwości mieszkańców największych miast w Polsce

Fig. 16. Comparison of daily mobility of inhabitants of the biggest cities in Poland

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego (ZPRTP) na lata 2007–2015*, Poznań

Przykładowo w świetle wyników kompleksowego badania ruchu, przeprowadzonego w Poznaniu w 2000 r., podział środków transportowych w podróżach niepieszych był następujący: 56,02% – samochód, 41,42% – komunikacja zbiorowa, 2,49 – rower. W powiecie poznańskim natomiast nieznacznie więcej osób korzystało z samochodu kosztem transportu publicznego (58,7% – samochód, 36,7% – komunikacja zbiorowa, 2,5% – rower). Najważniejszymi motywacjami podróży dla mieszkańców Poznania były: dom – 31,95%, praca – 15,71, nauka – 7,43 i w powiecie poznańskim: dom – 35,9%, praca – 15,5%, nauka – 6,3%. Średnia długość podróży samochodowej wynosiła 10,2 km, a komunikacją zbiorową – 12,6 km (www.bit-poznan.com.pl). We Wrocławiu z kolei w podróżach niepieszych 2010 r. 51,7% badanych wybierało samochód, 43,9% komunikację zbiorową, a 4,5% decydowało się na rower (www.edroga.pl/drogi-i-mosty/inne/4569-wroclawskie-badania-ruchu).

5.1.2. WARSZAWSKIE BADANIE RUCHU

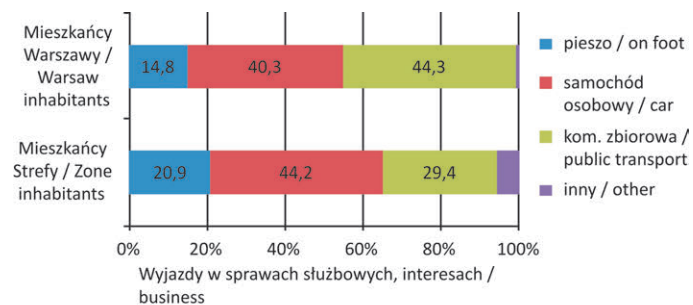
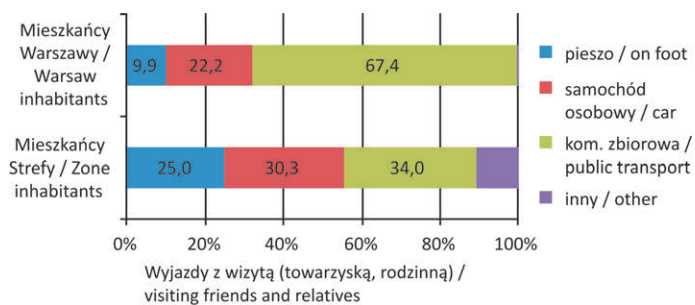
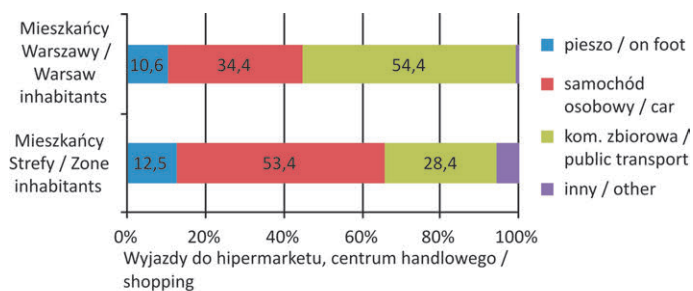
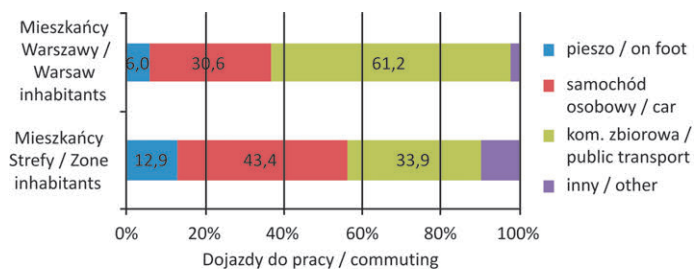
Warszawskie Badanie Ruchu, wraz z opracowaniem modelu ruchu, zostało przeprowadzone w 2005 r. przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A. (WBR 2005). Poprzednie badania w stolicy odbyły się w 1993 i 1998 roku. Badania w 2005 r. przeprowadzono nie tylko wśród mieszkańców Warszawy, ale również w jej Strefie, tj. w gminach byłego województwa warszawskiego oraz obecnego powiatu mińskiego. Wywiady miały miejsce w 2245 gospodarstwach domowych (1119 w Warszawie oraz 1126 w Strefie) liczących 6102 osób (2677 w Warszawie i 3425 w Strefie).

W Warszawskim Badaniu Ruchu w 2005 r. udział poszczególnych środków transportu wynosił dla Warszawy w podróżach ogółem: samochód osobowy – 23%, transport publiczny – 55%, podróże piesze – 22%. Od 1993 r. udział komunikacji zbiorowej w podróżach Warszawiaków zwiększył się od 48% do 55%. Z kolei dla mieszkańców Strefy – samochód osobowy stanowił 33% podróży, transport publiczny – 30%, a podróże piesze – 28%.

Biorąc pod uwagę poszczególne motywacje podróży widać, że samochód osobowy był relatywnie częściej wykorzystywany w wyjazdach na zakupy do centrum handlowego oraz w wyjazdach służbowych i interesach (ryc. 17). Dla mieszkańców Strefy samochód osobowy był głównym środkiem transportu prawie we wszystkich motywacjach podróży (z wyjątkiem wizyt towarzyskich i rodzinnych). Z kolei mieszkańcy Warszawy, mając do dyspozycji komunikację publiczną, znacznie częściej korzystali z niej niż z własnego samochodu. Szczególnie w dojazdach do pracy widać ponad dwukrotnie wyższy udział komunikacji publicznej niż prywatnego samochodu. W porównaniu do innych miast, takich jak chociażby Poznań i Wrocław, znacznie więcej mieszkańców stolicy wybierało komunikację publiczną.

Udział poszczególnych motywacji w podróżach po obszarze badania, dla mieszkańców Warszawy jak i jej Strefy, przedstawiono w tabeli 25. W porównaniu do poprzednich badań z 1993 i 1998 roku zwiększył się udział podróży do pracy z 15,5% do 19,4% (WBR 2005). Udział wizyt służbowych oraz towarzyskich utrzymywał się na podobnym poziomie, a malał udział podróży mających na celu szeroko rozumiane zakupy. Jest to zgodne z europejskim trendem robienia dużych zakupów najwyżej raz w tygodniu.

Z punktu widzenia celów niniejszego opracowania ważne są przede wszystkim czasy przejazdu, które dla mieszkańców Warszawy wahają się od 25 minut (wyjazdy do szkoły) do nawet 43 minut dla wizyt towarzyskich i rodzinnych. Z kolei dla mieszkańców Strefy średnie czasy przejazdu są o kilka, kilkanaście minut dłuższe, aczkolwiek dla dojazdów na wyższą uczelnię różnica wynosi ok. 36 minut, a dla dojazdów do pracy ok. 6 minut. Szczególnie długie są powroty z pracy z Warszawy do obszaru Strefy, które w świetle wyników badań ankietowych wynosiły w 2005 r. ponad 90 minut.



Ryc. 17. Wybór środka transportu w zależności od motywacji dla mieszkańców Warszawy oraz Strefy (w %)

Fig. 17. Choice of transportation mode depending upon the travel purpose for the inhabitants of Warsaw and the Zone (in %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR (2005)

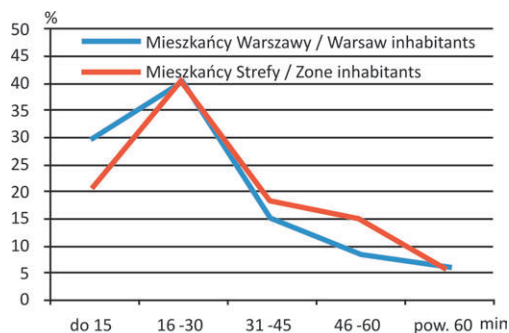
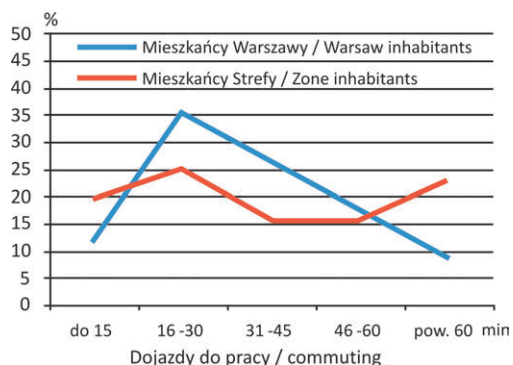
Tabela 25. Struktura motywacji podróży oraz średnie czasy podróży dla mieszkańców Warszawy i Strefy w podróżach po obszarze badania (Warszawa+Strefa)

Motywacja podróży	Udział motywacji w podróżach ogółem [%]		Średni czas podróży [min.]	
	mieszkańcy Warszawy	mieszkańcy Strefy	mieszkańcy Warszawy	mieszkańcy Strefy
do domu	46,0	47,3	39	44
do pracy	19,4	21,2	38	44
do szkoły	6,1	8,5	25	28
na wyższą uczelnię	2,2	1,0	39	75
zakupy, usługi	10,6	9,3	28	31
do hipermarketu, centrum handlowego	3,3	1,8	30	33
rozrywka, rekreacja	2,1	1,8	36	37
wizyta (towarzyska, rodzinna)	4,1	3,4	43	46
sprawy służbowe, interesy	3,5	3,3	35	46
podwożenie/odprowadzanie	2,4	2,1	22	48
inne	0,3	0,3	32	27
Suma	100,0	100,0	-	-

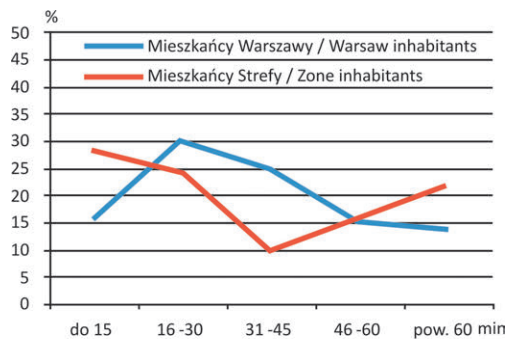
Źródło: WBR (2005).

W celu wykreślenia funkcji oporu przestrzeni ukazującej procentowy udział podróży w danej motywacji w zależności od długości ich trwania wykorzystano rezultaty Warszawskiego Badania Ruchu, uzyskane w badaniach ankietowych przeprowadzonych wśród mieszkańców Warszawy oraz mieszkańców Strefy (ryc. 18).

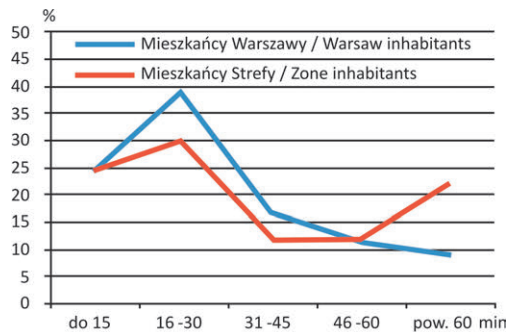
Czas trwania największego odsetka podróży, niezależnie od motywacji, to zazwyczaj od jednego do dwóch kwadransów, tj. 16–30 minut (z wyjątkiem wyjazdów z wizytą towarzyską lub rodzinną realizowanych przez mieszkańców Strefy). Dojazdy do pracy dla niewielu mieszkańców Warszawy trwały mniej niż 15 minut. Znacznie więcej było tych, którzy na dojazd do pracy potrzebowali więcej niż pół godziny (53%), a nawet powyżej 60 minut (8,4%). Czas dojazdu do pracy dla mieszkańców Strefy był bardziej zrównoważony – 19,9% potrzebowało mniej niż 15 minut na dotarcie do pracy, ale ponad 23% jechało do pracy dłużej niż godzinę. Dojazdom na zakupy do hipermarketu i centrum handlowego relatywnie rzadko ankietowani decydowali się poświęcić powyżej 30 minut. Ponad 60% mieszkańców Strefy i aż 70% Warszawiaków potrzebowało najwyżej dwóch kwadransów na dotarcie do centrum handlowego. Dla wyjazdów z wizytą towarzyską lub rodzinną oraz wyjazdów służbowych relatywnie wysoki wydawał się być udział podróży powyżej 60 minut (szczególnie dla mieszkańców Strefy).



Wyjazdy do hipermarketu, centrum handlowego / shopping



Wyjazdy z wizytą (towarzystw, rodzinną) / visiting friends and relatives



Wyjazdy w sprawach służbowych, interesach / business

Ryc. 18. Rozkład czasów podróży w zależności od motywacji dla mieszkańców Warszawy oraz Strefy

Fig. 18. Distribution of travel times depending upon the travel purpose for the inhabitants of Warsaw and the Zone

Źródło / Source: WBR (2005).

W porównaniu do poprzednich badań Warszawskiego Badania Ruchu z 1993 i 1998 roku, w 2005 r. czas podróży średnio dla wszystkich motywacji wzrósł o 4 minuty z 32 do 36 minut (dla dojazdów do pracy – z 34 do 38 minut). Warto jednak podkreślić, że wydłużenie czasu podróży dotknęło tych mieszkańców, którzy wybierali samochód osobowy. W 1993 r. przejazd samochodem wynosił średnio 23 minuty, podczas gdy 12 lat później już 32 minuty. Czas podróży komunikacją zbiorową utrzymywał się natomiast na podobnym poziomie, tj. około 45-47 minut.

5.2. BADANIA RUCHU NA POZIOMIE REGIONALNYM I KRAJOWYM

5.2.1. DOJAZDY DO PRACY NA PODSTAWIE BADAŃ GUS

Podczas spisu powszechnego w 2002 r. nie zawarto w formularzu pytania o dane, pozwalające określić skalę i aktualne kierunki dojazdów do pracy w Polsce. Takie pytania, wzorem innych krajów zachodniej Europy lub USA, pojawiły się natomiast w spisie powszechnym z 2011 r. Rezultaty tego spisu nie były jednak dostępne w dniu opracowywania niniejszej publikacji. Z tego względu przy analizie dojazdów do pracy posłużono się publikacją GUS dotyczącą szacunkowych przepływów ludności związanej z zatrudnieniem (*Przepływy ludności...* 2009). Źródłem informacji służących oszacowaniu skali i kierunków przepływu ludności były zbiory systemu podatkowego urzędów skarbowych za rok 2006 gromadzone w bazie POLTAX (PIT – 11/8B oraz PIT-40), dotyczące osób, dla których gmina zamieszkania była inna niż gmina miejsca pracy z jednoczesną informacją o zwiększonych kosztach uzyskania przychodu z tytułu dojazdów do pracy. Badanie przepływów ludności zostało wykonane przez Urząd Statystyczny w Poznaniu (*Przepływy ludności...* 2009).

Zbiory danych użyte przez Urząd Statystyczny w Poznaniu dotyczyły gmin zamieszkania wykazywanych w bazie POLTAX (PIT-11/8B oraz PIT-40). Pewne wątpliwości może budzić fakt, iż wykazywane w formularzach PIT miejsca zamieszkania nie muszą pokrywać się z rzeczywistym źródłem podróży. W przypadku bazy POLTAX jest prawdopodobne, że dla pewnej części pracowników miejsce zamieszkania podawane w deklaracjach podatkowych nie było głównym miejscem zamieszkania, o czym świadczy przykładowo relatywnie wysoka liczba osób dojeżdżających do Białegoostoku do pracy z odległych Sejnu, lub do Warszawy nawet z gminy Cybinka w województwie lubuskim (co jest możliwe jedynie przy wyjazdach do domu co weekend lub rzadziej). Niemniej, mimo tej wady, dane GUS o dojazdach do pracy, w układzie macierzowym, pozwalają na szczegółową analizę natężenia oraz kierunków dojazdów do pracy pomiędzy gminami w Polsce. W Instytucie IGiPZ PAN opracowano macierz międzygminną

(z podziałem na miasta i obszary wiejskie w gminach miejsko-wiejskich), zawierającą wszystkie zarejestrowane przemieszczenia do pracy najemnej o liczbie 10 i więcej osób, czyli około 90% populacji w tej kategorii).

W celu wykreślenia funkcji oporu przestrzeni dla dojazdów do pracy skonstruowano wskaźnik charakteryzujący atrakcyjność gminy j , jako miejsca pracy dla dojeżdżających z gminy i . Wskaźnik można definiować, jako procentowy udział dojeżdżających do pracy w gminie j , w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w gminie i .

$$ATR_{ji} = \frac{COM_{ij}}{POP_{prod_i}} \times 100 \quad (7)$$

gdzie:

ATR_{ji} – atrakcyjność gminy j dla podróżujących do pracy z gminy i ,

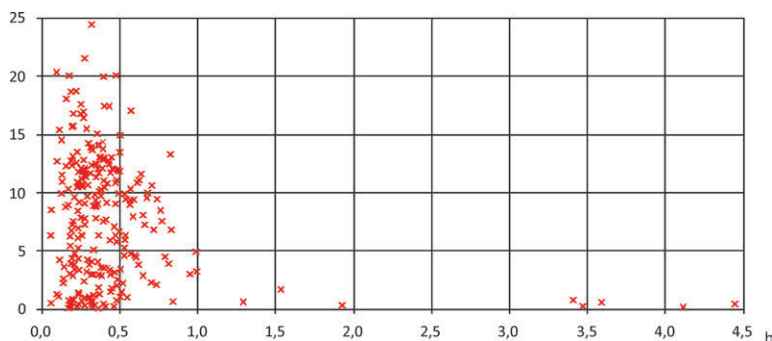
COM_{ij} – liczba mieszkańców gminy i dojeżdżających do pracy w gminie j ,

POP_{prod_i} – liczba ludności w wieku produkcyjnym w gminie i .

Wskaźnik przyjmuje wartości od 0 do 100. Wybór we wskaźniku liczby ludności w wieku produkcyjnym (a nie, np. liczby pracowników najemnych, jak w badaniu Urzędu Statystycznego w Poznaniu) wynika z wpływu masy dużego rynku pracy na całość populacji w gminach, a nie tylko na osoby zatrudnione. Przykładowo gospodyni domowa pozostająca poza rynkiem pracy mogłaby zdecydować się na ponowne zatrudnienie, jeżeli dojazd do pracy w dużym mieście byłby dla niej ekonomicznie i czasowo opłacalny.

Do szczegółowej analizy wykorzystano 247 relacji, dla których liczba dojeżdżających do pracy, z gminy i do gminy j , była wyższa niż 800 osób. Największą liczbę dojeżdżających do pracy między gminami w Polsce zaobserwowano w relacjach Sosnowiec-Katowice (9579 osób) oraz Bełchatów-Kleszczów (8925). Z bazy GUS usunięto dane o przejazdach między gminami, które stanowiły jeden rejon komunikacyjny w modelu, ze względu na brak dokładnych danych o czasie przejazdu w ramach jednego obrębu komunikacyjnego. Następnie dla każdej gminy, będącej źródłem podróży i , obliczono dla relacji źródłowo-docelowych wskaźnik atrakcyjności rynku pracy gminy j dla dojeżdżających do pracy z gminy i . Obliczony według wzoru (7) wskaźnik dla sześciu relacji wyniósł powyżej 20, co oznacza, że w sześciu gminach w Polsce ponad 20% ludności w wieku produkcyjnym dojeżdżało do pracy do innej (jednej) gminy. Sześć wspomnianych wyżej relacji to: Bełchatów-Kleszczów, Czerwonak-Poznań, Boguchwała-Rzeszów, Chorkówka-Krosno, Miejsce Piastowe-Krosno oraz Wojaszówka-Krosno. W przypadku dojazdów do pracy do Kleszczowa, najbogatszej gminy w Polsce, na terenie której znajduje się Kopalnia Węgla

Brunatnego Bełchatów i Elektrownia Bełchatów tak wysokie wskaźniki atrakcyjności dla mieszkańców Bełchatowa nie mogą dziwić. Z kolei Czerwonak i Boguchwała to miejscowości graniczące bezpośrednio z Poznaniem i Rzeszowem, będące typowymi „sypialniami” tych miast. Dość zaskakująca jest relatywnie wysoka liczba dojeżdżających do Krosna z Miejsca Piastowego, Chorkówki oraz Wojaszówki. Można tłumaczyć to zjawisko jedynie dużą atrakcyjnością Krosna, jako miejsca pracy w 2006 r., gdy funkcjonował jeszcze m.in. duży zakład pracy, jakim były Krośnieńskie Huty Szkła Krosno S.A.



Ryc. 19. Atrakcyjność rynku pracy a czas dojazdu do pracy na podstawie danych GUS

Fig. 19. Attractiveness of the labor market versus job commuting times according to data from GUS (Central Statistical Office)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W celu wykreślenia funkcji oporu przestrzeni, czasu przejazdu (ryc. 19) dla wszystkich 247 relacji obliczono na podstawie modelu prędkości ruchu pojazdów osobowych zbudowanego w IGiPZ PAN i wykorzystanego również w niniejszym opracowaniu w jego części empirycznej (opis modelu prędkości ruchu w podrozdziale 7.5.1). Założono tym samym, że wszyscy dojeżdżający wybierają samochód osobowy, jako środek transportu w dojazdach do pracy. Należy zaznaczyć, że model ten uwzględnia czasy przejazdu poza szczytem i jest zbliżony do czasu przejazdu w godzinach nocnych. Z tego względu prawdziwe czasy przejazdu dla dojeżdżających do pracy, głównie w godzinach szczytu, są znacznie dłuższe. Niemniej jednak korki tworzą się na większości relacji, gdyż największe potoki ruchu dojeżdżających do pracy są charakterystyczne dla obszarów zurbanizowanych (głównie dojazdy do Warszawy, miast Górnego Śląska i innych obszarów metropolitalnych).

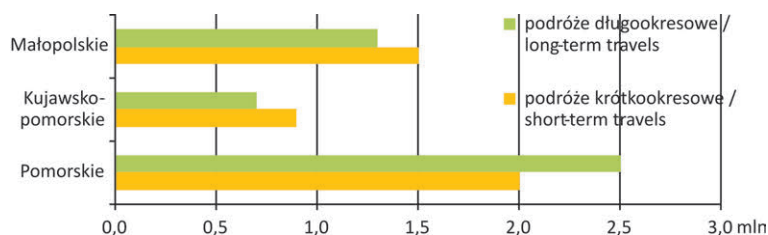
Dla większości relacji czas przejazdu nie przekracza jednej godziny (jedynymi wyjątkami są dojeżdżający do pracy do Warszawy, głównie z dużych miast całej Polski, tj. Wrocławia, Gdańska, Krakowa, Katowic, Poznania, Sosnowca, Łodzi, Siedlec i Radomia). Czas podróży powyżej 45

minut oprócz Warszawy, dotyczy również mieszkańców wybranych gmin dojeżdżających do Poznania oraz Katowic. Tylko dla nieco ponad 23% relacji czas podróży przekracza pół godziny. Znamienne jest, że dla większości podróży, tj. relacji trwających poniżej pół godziny nie można mówić, że krótszy czas podróży zwiększa atrakcyjność miejsca pracy. Okazuje się, że do gmin charakteryzujących się relatywnie wyższymi wynagrodzeniami ludzie są skłonni dojeżdżać nawet pół godziny (w godzinie szczytu prawdopodobnie nawet ponad godzinę). Wysokie uposażenia uzyskiwane w Kleszczowie lub Warszawie „wynagradzają” poniesiony wysiłek długiej podróży. Przykładem jest Celestynów, z którego prawie tysiąc mieszkańców dojeżdża do pracy w Warszawie mimo relatywnie długiej odległości czasowej dojazdu.

Wniosek dla analizy dostępności potencjałowej dla motywacji podróży „dojazdy do pracy” jest następujący. Dojazdy do pracy do miejsc oddalonych powyżej pół godziny od źródła podróży (czas dojazdu poza godzinami szczytu) charakteryzują się łagodnym spadkiem funkcji oporu przestrzeni, jednak dla dojazdów krótszych niż pół godziny trudno mówić o jakimkolwiek trendzie. Można wnioskować, że inne czynniki, przede wszystkim wysokość wynagrodzenia oraz wielkość rynku pracy w miejscu docelowym mają większe znaczenie dla atrakcyjności rynku pracy niż czas dojazdu. Wskazane są dalsze badania w tym zakresie, już na podstawie danych uzyskanych w ramach spisu powszechnego z 2011 r.

5.2.2. BADANIA RUCHU TURYSTYCZNEGO NA POZIOMIE REGIONALNYM I KRAJOWYM

Badania ruchu turystycznego w Polsce są prowadzone zarówno na poziomie miast (np. Owsiak i in. 2006) jak i regionów, m.in. badanie ruchu turystycznego Polski północno-wschodniej oraz na poziomie województw, np. w małopolskim, śląskim, podkarpackim, pomorskim, łódzkim, kujawsko-pomorskim oraz zachodniopomorskim. Rokroczną analizę ruchu turystycznego przeprowadza również Instytut Turystyki: *Krajowe i zagraniczne wyjazdy mieszkańców Polski w 2010 roku* (2011). Z punktu widzenia celów niniejszego opracowania, podobnie jak w przypadku dojazdów do pracy, najważniejszymi charakterystykami w badaniach ruchu turystycznego są zmienne pozwalające na wykreślenie funkcji oporu przestrzeni oraz udział środka transportu w podróżach turystycznych. Do pogłębionej analizy wybrano na poziomie regionalnym trzy studia ruchu turystycznego (ryc. 20) przeprowadzone w województwach: małopolskim (*Badanie ruchu turystycznego...* 2011), kujawsko-pomorskim (Anszpenger, Radkiewicz 2009) oraz pomorskim (Radkowska, Łopaciński 2008).



Ryc. 20. Natężenie ruchu turystycznego w 2010 r. w małopolskim, kujawsko-pomorskim i pomorskim (podróże krótko- i długookresowe w mln turystów)

Fig. 20. Tourist traffic intensities in 2010 in provinces of Małopolska, Kujawsko-Pomorskie and Pomorskie (short- and long-term travels in million tourists)

Źródło: *Krajowe i zagraniczne wyjazdy Polaków...* 2011

W dalszej analizie wykorzystano wskaźnik atrakcyjności celu podróży. Metodologia wskaźnika jest bardzo podobna do przyjętej przy dojazdach do pracy (podrozdział 5.2.1). W mianowniku zamiast liczby ludności w wieku produkcyjnym w gminie przyjęto ogół liczby ludności zamieszkującej województwo będące źródłem emisji turystów. W liczniku przyjęto udział liczby turystów przyjeżdżających z województwa i , w łącznej liczbie turystów krajowych w województwie j . Wskaźnik przyjął zatem następującą formę.

$$ATR_{ji} = \frac{\frac{TUR_{ij}}{\sum_{i \in j} TUR_{ij}}}{POP_i} \quad (8)$$

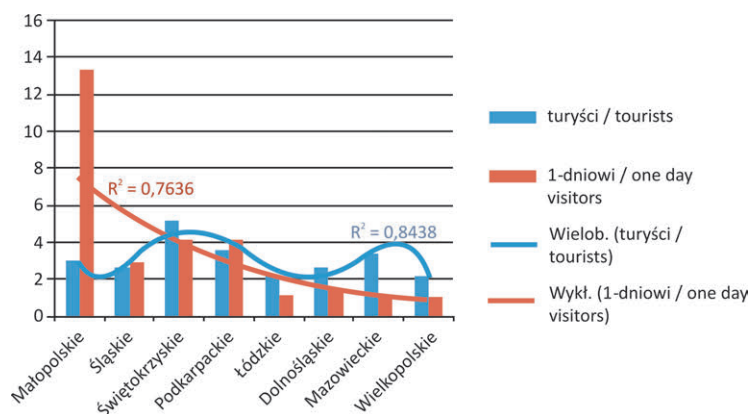
gdzie:

ATR_{ji} – atrakcyjność województwa j dla podróżujących w celach turystycznych z województwa i ,

TUR_{ij} – liczba turystów z województwa i przyjeżdżających w celach turystycznych do województwa j ,

POP_i – liczba ludności w województwie i (w mln).

Analizę przeprowadzono najpierw dla województwa małopolskiego, dla którego uzyskano dane dotyczące nie tylko turystów, ale również odwiedzających to województwo w trybie jednodniowym. Województwo małopolskie przeprowadziło w 2011 r. badanie ruchu turystycznego wśród rezydentów krajowych i zagranicznych na próbie ok. 6 tys. respondentów (w tym 20% rezydentów zagranicznych). Udział odwiedzających 1-dniowych wynosił 38%, resztę stanowili turyści, czyli odwiedzający korzystający z noclegu. Główne źródła podróży (miejsca emisji turystów) różniły się w zależności czy był to turysta, czy też osoba przyjeżdżająca na jeden dzień (ryc. 21). Na rycinie 21 uszeregowano województwa w zależności od odległości fizycznej od Małopolski.



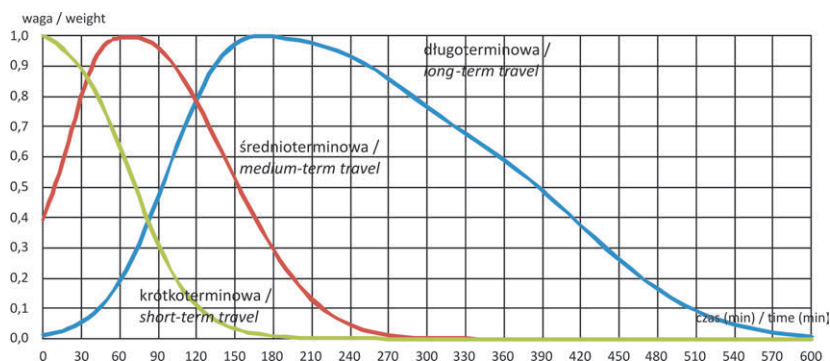
Ryc. 21. Atrakcyjność województwa małopolskiego dla odwiedzających (turystów i jednodniowych) według źródła podróży (źródła emisji)

Fig. 21. Attractiveness of the province of Małopolska for the visitors (tourists and daily visitors) according to the origin of travel (emission source)

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Badanie ruchu turystycznego...*, 2011

Przykład województwa małopolskiego jest znamieny, ponieważ doskonale ilustruje problem różnicowania funkcji oporu przestrzeni dla ruchu turystycznego o charakterze jednodniowym oraz dłuższym. O ile dla turystów jednodniowych krzywa opisana funkcją wykładniczą pokazuje stosunkowo wysoki współczynnik determinacji (atrakcyjność celu podróży maleje wraz z wydłużaniem się czasu podróży), o tyle dla typowej turystyki (powyżej 1 dnia) dobrze charakteryzuje typ trendu wielomianowy, co oznacza, że podróże turystyczne są jedną z niewielu, jeżeli nie jedyną, motywacją podróży, dla której cele położone w dalszej odległości mogą być bardziej atrakcyjne od celów położonych bliżej. Problem ten został rozpoznany w literaturze m.in. przez B. Mc Kercher, A. Lew (2004). W Polsce problem ten zauważyli również autorzy książki M. Więckowski i in. (2012), którzy wyrysowali przykładowe krzywe funkcji oporu przestrzeni dla trzech rodzajów ruchu turystycznego (ryc. 22).

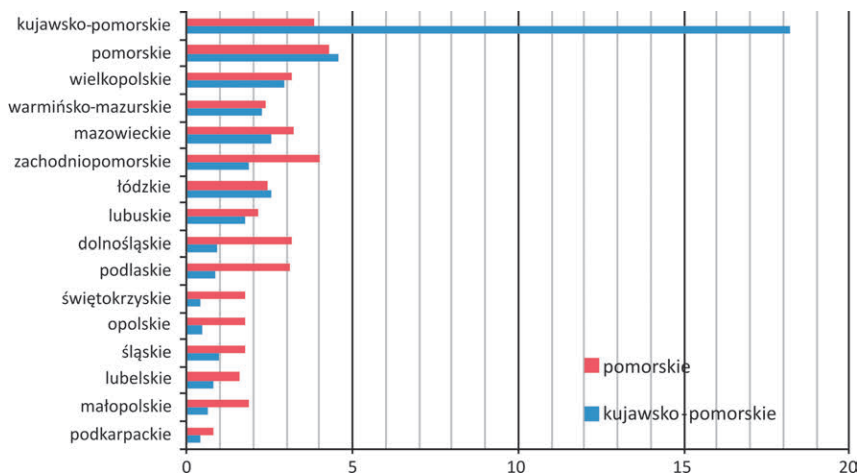
Bardzo ważnym aspektem w podróżach turystycznych jest atrakcyjność celu podróży. Podobnie jest dla wyjazdów turystycznych. Bardzo atrakcyjne pod względem turystycznym województwa, takie jak małopolskie lub pomorskie (ryc. 20) przyciągają turystów krajowych nawet z najdalej oddalonych regionów. Z kolei w relatywnie mniej atrakcyjnym województwie kujawsko-pomorskim dużą część turystów stanowią jego mieszkańcy (ryc. 23).



Ryc. 22. Kształt funkcji oporu przestrzeni w zależności od długości trwania wyjazdu turystycznego

Fig. 22. Shape of the distance decay function depending upon the duration of the tourist travel

Źródło: Więckowski i in. (2012)



Ryc. 23. Atrakcyjność województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego dla odwiedzających według źródła podróży

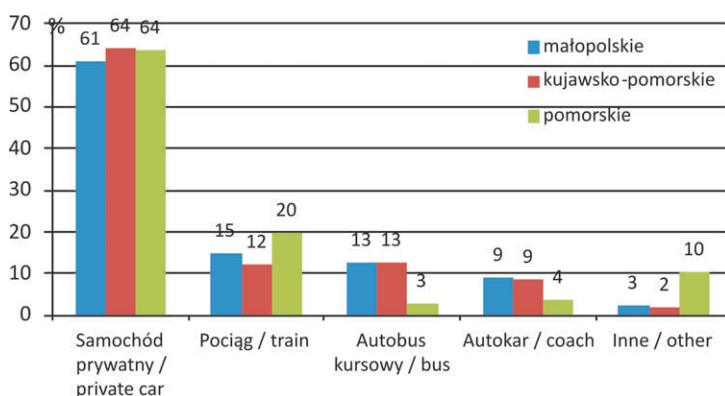
Fig. 23. Attractiveness of the provinces of Kujawsko-Pomorskie and Pomorskie for the visitors according to the origin of travel

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Anszpenger i Radkiewicz (2009) oraz Radkowska i Łopaciński (2008)

Równie ciekawą kwestią jest wybór środka transportu. Przy dojazdach w obszarach metropolitalnych udział samochodu wynosił około 30–60% podróży pieszych. Dla podróży turystycznych na poziomie regionalnym (na przykładzie trzech województw) wyniki są bardzo podobne (ryc. 24). Samochód prywatny był głównym środkiem transportu dla nieco powyżej 60% turystów. Następnym środkiem transportu był pociąg wybierany przez kilkanaście procent turystów (przy czym dla odwiedzających województwo małopolskie pociąg był dwukrotnie częściej wybierany jako śro-

dek transportu, wśród turystów korzystających z noclegu niż tych jednodniowych). Relatywnie wyższy (20%) był udział turystów dojeżdżających pociągiem do województwa pomorskiego.

Na dalszych pozycjach znalazł się autobus kursowy (13% w małopolskim i kujawsko-pomorskim oraz jedynie 3% w pomorskim) i autokar wycieczkowy (odpowiednio 9% i 4%). Można zatem wnioskować, że mimo relatywnie dobrego skomunikowania transportem kolejowym wybranych trzech województw z resztą kraju niewielu rezydentów polskich decyduje się na podróż pociągiem. Przykładowo w Małopolsce od 2003 roku liczba ta utrzymuje się na podobnym poziomie, około 15–17% (*Badanie ruchu turystycznego...* 2011).



Ryc. 24. Udział środków transportu wśród rezydentów krajowych dojeżdżających do małopolskiego, kujawsko-pomorskiego i pomorskiego

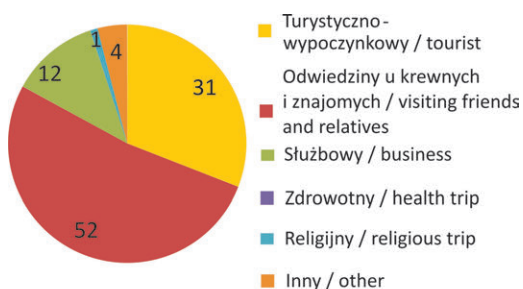
Fig. 24. Shares of transportation modes among the Polish residents visiting the provinces of Małopolska, Kujawsko-Pomorskie and Pomorskie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Badanie ruchu turystycznego...* (2011), Anszpenger i Radkiewicz (2009) oraz Radkowska i Łopaciński (2008)

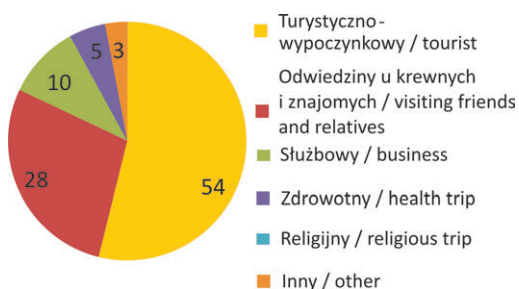
Na poziomie krajowym Instytut Turystyki w opracowaniach pt. „*Krajowe i zagraniczne wyjazdy mieszkańców Polski*” prowadzi coroczne badania dotyczące podróży krótko- i długookresowych. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że w badaniach Instytutu Turystyki podróże krótkookresowe to wyjazdy trwające 2–4 dni, a podróże długookresowe są definiowane, jako wyjazdy co najmniej pięciodniowe.

W świetle analiz Instytutu Turystyki (lata 2007–2010) łączna ilość podróży krajowych z wykorzystaniem noclegu (definicja podróży turystycznych wykorzystywana przez Instytut Turystyki) utrzymuje się na poziomie około 30–35 mln rocznie. Z tego 19–21 mln stanowią podróże krótkookresowe (trwające 2–4 dni), a 13–16 mln – podróże długookresowe (powyżej 5 dni).

Obywatele polscy w wyjazdach krótkookresowych podróżowali głównie w celu odwiedzin krewnych i znajomych (ok. 52%) i w mniejszym stopniu w celach turystyczno-wypoczynkowych (31%). Podróże służbowe stanowiły jedynie 12% podróży krótkookresowych. Z kolei przy wyjazdach trwających powyżej 5 dni dominowały podróże o charakterze turystyczno-wypoczynkowym (54%). Odwiedziny u krewnych i znajomych były główną motywacją 28% podróży, podróże służbowe stanowiły 10%, a podróże o charakterze zdrowotnym – 5% podróży długookresowych (ryc. 25).



wyjazdy krótkookresowe (2-4 dni) /
short-term travels (2-4 days)

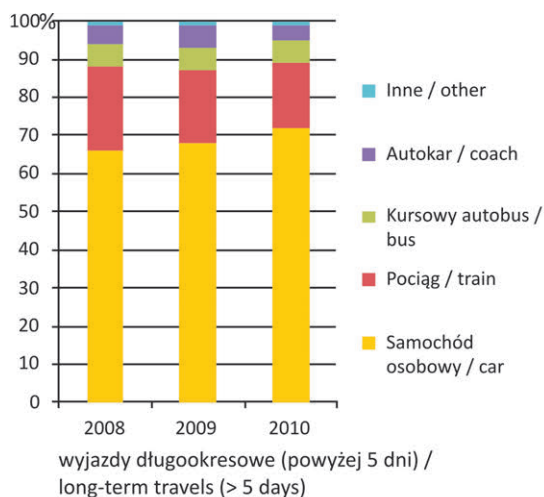
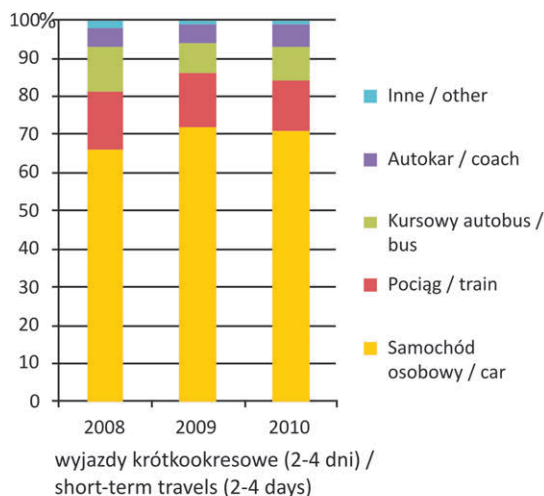


wyjazdy długookresowe (powyżej 5 dni) /
long-term travels (>5 days)

Ryc. 25. Motywacje podróży przy krótko- i długookresowych krajowych wyjazdach turystycznych Polaków

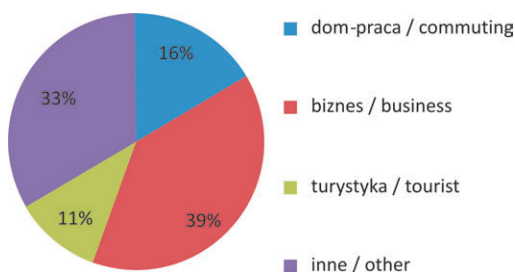
Fig. 25. Travel purposes for the short- and long-term internal tourist travels of Poles
Źródło: *Krajowe i zagraniczne wyjazdy Polaków...* (2011)

Udział samochodów prywatnych w podróżach krótko- i długookresowych w ostatnich latach rósł osiągając około 70% w obu rodzajach podróży. Wzrost udziału samochodu odbywał się kosztem transportu kolejowego, który systematycznie zmniejszał swoją rolę w podróżach, przy czym spadek udziału pociągów był bardziej widoczny w podróżach długookresowych (o 5 punktów procentowych) niż w krótkookresowych, w których tradycyjnie transport kolejowy pełni mniejszą rolę (spadek o 2 punkty procentowe). Do transportu drogowego należy również doliczyć podróże kursowymi autobusami i autokarami. Zarówno w podróżach krótko- jak i długookresowych transport autobusowy stanowi kilkanaście procent podróży (ryc. 26).



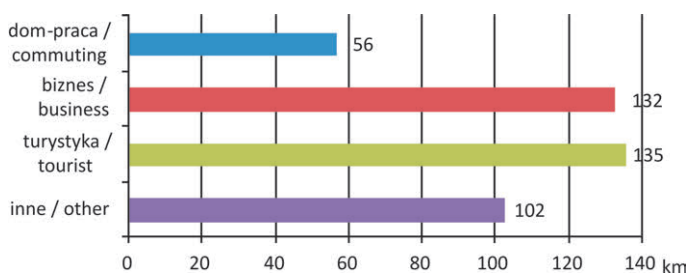
Ryc. 26. Środki transportu w krótko- i długookresowych krajowych wyjazdach turystycznych Polaków
Fig. 26. Modes of transportation in short- and long-term internal tourist travels of Poles
Źródło: Krajowe i zagraniczne wyjazdy Polaków... (2011)

Z kolei w *Studium układu dróg szybkiego ruchu...* (2008), na podstawie przeprowadzonych w latach 2006–2007 badań ankietowych w 23 punktach na drogach w Polsce uzyskano dane o źródle i celu podróży/przewozu oraz motywacji podróży. Na tej podstawie określono udział w ruchu w poszczególnych motywacjach, a także średnią odległość podróży. W podróżach pojazdami osobowymi autorzy *Studium...* (2008) wyodrębnili cztery motywacje podróży: dojazdy do pracy (dom-praca), wyjazdy służbowe (biznes), wyjazdy turystyczne (turystyka) oraz inne. Dominującym typem podróży były podróże biznesowe (ok. 39% udziału w ruchu), dojazdy do pracy stanowiły 16%, a podróże turystyczne – ok. 11%. Dojazdy do pracy charakteryzowały się najkrótszą przeciętną odległością podróży wynoszącą 56 km, natomiast podróże biznesowe i turystyczne cechowała podobna średnia długość podróży wynosząca nieco ponad 130 km (ryc. 27 i 28).



Ryc. 27. Udział w ruchu (%) samochodów osobowych według motywacji podróży

Fig. 27. Shares in passenger car traffic (in %) according to travel purposes
Źródło: badania ankietowe w ramach *Studium...* (2008)



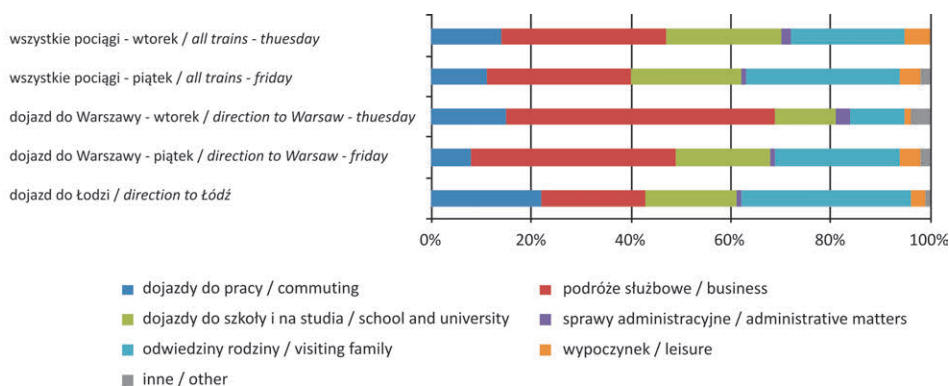
Ryc. 28. Średnia długość podróży (km) samochodów osobowych według motywacji podróży

Fig. 28. Average distance traveled (in km) by passenger cars according to travel purposes
Źródło: badania ankietowe w ramach *Studium...* (2008)

Podsumowując, w podróżach turystycznych, zarówno krótko-, jak i długookresowych dominuje samochód osobowy, co potwierdza wyjątkowe znaczenie tego środka transportu w analizie dostępności lądowej przestrzeni Polski. Atrakcyjność celu podróży w podróżach biznesowych i turystycznych wraz z wydłużaniem się czasu podróży, maleje znacznie wolniej niż to ma miejsce w przypadku dojazdów do pracy.

5.2.3. BADANIA RUCHU W POCIĄGACH

Badania motywacji podróży w pociągach w Polsce zostały zrealizowane w ramach projektu „Powiązania funkcjonalne między polskimi metropoliami” wykonanego w IGiPZ PAN w latach 2009–2010. W badaniu przeprowadzono ankiety w 74 pociągach (37 pociągów rannych oraz 37 pociągów wieczornych) należących do spółki PKP Intercity. Zbadano osoby podróżujące pociągami wyjeżdżającymi m.in. z sześciu polskich metropolii, tj. Warszawy, Gdańska, Poznania, Łodzi, Katowic oraz Lublina. Ogólna liczba respondentów wyniosła prawie 13 tys. osób, a przeciętna stopa zwrotu – 62%. Badanie zrealizowano w dwa dni robocze: wtorek oraz piątek. Wyróżniono następujące motywacje podróży: dojazdy do pracy, podróże służbowe, dojazdy do szkoły i na studia, wyjazdy w sprawach administracyjnych, odwiedziny rodziny, wypoczynek oraz inne (ryc. 29).



Ryc. 29. Struktura motywacji podróży wśród pasażerów pociągów

Fig. 29. Travel purpose structure among railway passengers

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Świątek (2011)

Motywacje podróży różnią się w zależności od celu podróży. W podróżach do Warszawy najważniejszą rolę pełnią podróże służbowe. Odwiedziny rodziny mają natomiast mniejsze znaczenie. Z kolei w dojazdach do Łodzi dojazdy do pracy pełnią relatywnie większe znaczenie niż w podróżach do Warszawy. Ogółem można wnioskować, że pociągi dalekobieżne w mniejszym stopniu obsługują ruch związany z dojazdami do pracy, a w większym stopniu motywacją podróży wśród pasażerów są sprawy służbowe, odwiedziny rodziny lub na wyższą uczelnię. Dojazdy do pracy mają z pewnością większe znaczenie dla pociągów regionalnych. Brak jest jednak znanych Autorowi niniejszego opracowania analiz poświęconych temu zagadnieniu.

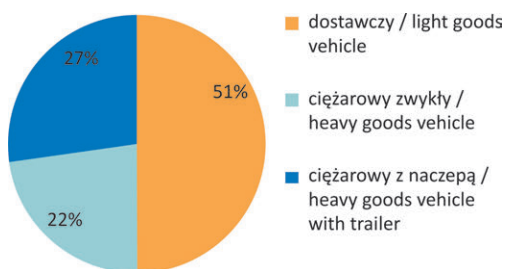
Podsumowując przegląd badań ruchu na poziomie regionalnym i krajowym w transporcie osobowym można stwierdzić, że wyniki różnią się znacząco w zależności od źródła danych. Przykładowo według Instytutu Turystyki podróże o charakterze turystycznym są znacznie częstsze niż podróże służbowe. Z kolei wśród pasażerów pojazdów ankietowanych w ramach *Studium...* (2008) dominowały podróże biznesowe, a według większości badań samochód osobowy stanowi, jako środek transportu ok. 60–70% podróży. W badaniach ankietowych przeprowadzonych w pociągach podróże służbowe stanowiły również duży udział (przy relatywnie niskim udziale podróży, których celem był wypoczynek).

Brak spójności wyników oraz relatywnie małe próby badawcze nie dają podstaw do dokładnego określenia udziału poszczególnych środków transportu w poszczególnych motywacjach podróży. Dopiero kompleksowe badania ruchu, których jak dotąd w Polsce nie przeprowadzono na poziomie krajowym, mogą być przesłanką do formułowania ogólnych wniosków dotyczących wyżej opisanej problematyki.

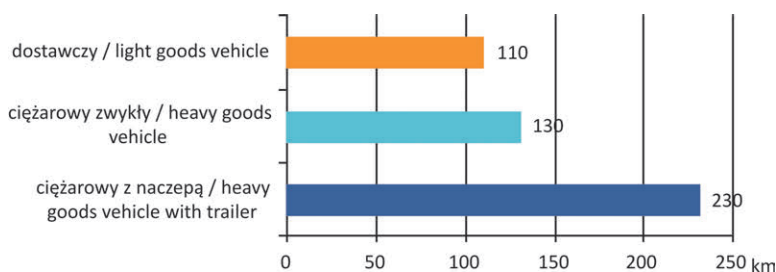
5.2.4. BADANIA RUCHU POJAZDÓW CIĘŻAROWYCH

W badaniu ruchu pojazdów ciężarowych podstawową motywacją podróży jest przewóz towaru. Przewóz ten jest jednak dokonywany za pomocą różnych typów pojazdów ciężarowych: samochodów dostawczych (pojazdów ciężarowych lekkich), pojazdów ciężarowych zwykłych (bez naczepy lub przyczepy) oraz pojazdów ciężarowych z przyczepami lub naczepami. Taki podział jest zgodny z podziałem stosowanym w ramach wykonywanego przez 5 lat przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Generalnego Pomiaru Ruchu (*Generalny Pomiar Ruchu 2005, 2010*).

Według badania ankietowego przeprowadzonego w ramach *Studium...* (2008) w latach 2006-2007 na 23 punktach na drogach w Polsce, najwyższym, bo ponad 50% udziałem w ruchu pojazdów ciężarowych charakteryzują się samochody dostawcze. Pojazdy te przeciętnie przewożą towar na odległość 110 km. Udział w ruchu pozostałych pojazdów ciężarowych, tj. pojazdów bez przyczep i z przyczepami, nie różni się znacząco, ale przeciętna odległość przewozu towaru jest znacznie dłuższa dla cięższych pojazdów z naczepami (ok. 230 km przy 130 dla pojazdów ciężarowych zwykłych) (ryc. 30 i 31).



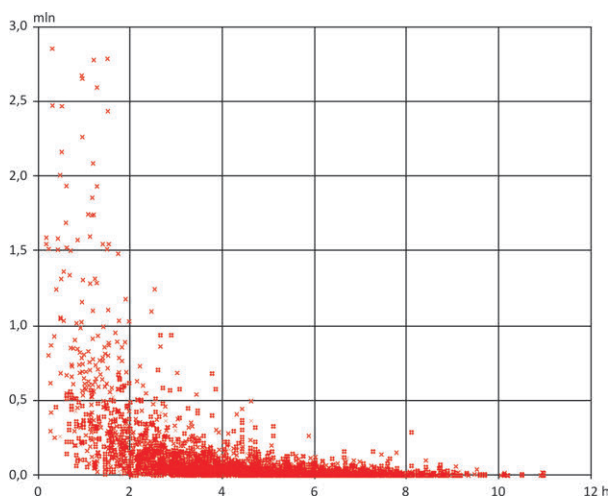
Ryc. 30. Udział w ruchu (%) pojazdów ciężarowych według typu pojazdu
Fig. 30. Shares in truck traffic (in %) according to vehicle types
Źródło: badania ankietowe w ramach *Studium...* (2008)



Ryc. 31. Średnia długość podróży (km) pojazdów ciężarowych według typu pojazdu

Fig. 31. Average distance traveled (in km) by trucks according to vehicle types
Źródło: badania ankietowe w ramach *Studium...* (2008)

Analiza średnich odległości przewozu transportem ciężarowym powinna zostać uzupełniona danymi zbieranymi przez GUS w ramach reprezentacyjnego badania o transporcie drogowym. Dane te w postaci pełnej macierzy przepływów towarów transportem drogowym (w tonach) między podregionami w układzie 66x66 podregionów dają możliwość analizy odległości w potokach ruchu towarowego transportem drogowym w układzie źródło-cel. W badaniu wykorzystano dane dla 2008 r. Zakładając agregację sześciu par podregionów dla których centrum aktywności gospodarczej jest tożsame z centrum aglomeracji (Łódź i łódzki podregion, Kraków i krakowski, Poznań i poznański, Szczecin i szczeciński, Wrocław i wrocławski oraz trójmiejski i gdański) otrzymano w badaniu 3481 relacji (ryc. 32). W celu obliczenia czasów przejazdu między centrami podregionów wybrano miasta z największą liczbą mieszkańców oraz wykorzystano model prędkości ruchu wykorzystywany w niniejszym opracowaniu. Ze względu na fakt, iż duża część towarów jest przewożona pojazdami dostawczymi, dla których bliższy rzeczywistości jest model prędkości dla pojazdów osobowych niż ciężarowych, wykorzystano ten pierwszy mając świadomość, że rzeczywiste czasy przejazdu dla pojazdów ciężarowych z przyczepami są znacznie dłuższe. Ewentualny błąd pomiaru prędkości dotyczy wszystkich relacji, zatem nie zaburza ogólnych wyników. Funkcja oporu przestrzeni obrazuje relację między potokiem ruchu towarowego (w mln ton) a czasem przejazdu dla wszystkich par podregionów, przy czym każda relacja (np. Kielce-Warszawa) została przedstawiona za pomocą dwóch obserwacji (tj. Kielce-Warszawa i Warszawa-Kielce).



Ryc. 32. Opór przestrzeni dla przewozów towarowych transportem drogowym dla relacji w układzie macierzowym NUTS 3

Fig. 32. Distance decay for the road cargo transport in the NUTS 3 matrix setting of relations

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wyniki analizy wskazują na wyraźną zależność między odległością przewozu a tonażem. Tylko dla dwóch relacji o odległości powyżej dwóch godzin przewozy transportem ciężarowym przekraczają w ujęciu rocznym milion ton. Są to relacje Kielce-Warszawa oraz Włocławek-Poznań. Bardzo interesujący jest również relatywnie wysoki tonaż przewozów realizowanych w ponad 8-godzinnej relacji ze Szczecina do Lublina (288 tys. ton). Wysokie wartości przewozu na niektórych relacjach są zastanawiające i wymagają dalszych badań

Egzemplifikacją większych przewozów na krótszych dystansach, a mniejszych na dłuższych, mogą być podregiony dowolnego województwa. Do analizy kartograficznej w postaci kartodiagramu wstęgowego wybrano wszystkie województwa posiadające granicę lądową z państwem sąsiadującym, tj. zachodniopomorskie, lubuskie, dolnośląskie, opolskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie, lubelskie, podlaskie oraz warmińsko-mazurskie. Dla celów kartograficznych zrezygnowano z agregacji podregionów. Analiza kartograficzna dostarcza bardzo interesujących wyników. Potwierdzono, że największe przepływy mają miejsce między podregionami graniczącymi z sobą, względnie znajdującymi się w niewielkiej odległości. Bardzo wysokie przewozy dokonywane między północno-wschodnią Polską (województwa warmińsko-mazurskie oraz podlaskie) a północnym Mazowszem wymagają dalszych badań. Podobnie zastanawiające są relatywnie niskie przewozy wykonywane transportem ciężarowym w Polsce południowo-wschodniej (lubelskie i podkarpackie) (ryc. 33 i 34).

Podsumowując, kompleksowe badania ruchu nie są prowadzone w Polsce na poziomie krajowym. Z tego względu trudno jest empirycznie zwerifikować kształt funkcji oporu przestrzeni dla poszczególnych motywacji ruchu. Badania ruchu są prowadzone na poziomie metropolii. Badania ruchu turystycznego dostarczają natomiast informacji na poziomie regionalnym oraz krajowym. Wątpliwości może budzić jednak zasięg próby ogólnopolskiej. Z kolei najlepsze dane dotyczące dojazdów do pracy będą dostępne w momencie upublicznienia wyników spisu powszechnego wykonanego w 2011 r. Nie były one jednak dostępne w momencie oddawania niniejszej publikacji do druku. Jak dotąd funkcję oporu przestrzeni można próbować wykreślić dla dojazdów do pracy na podstawie szacunkowych międzygminnych przepływów ludności związanych z zatrudnieniem. Relatywnie dobre dane dostarcza również macierz przepływów towarów w ruchu ciężarowym na poziomie podregionalnym. Macierz szacunkowych przepływów ludności (poziom gminny) oraz towarów w transporcie ciężarowym (poziom podregionalny) to jednak jedyne znane autorowi niniejszego opracowania dwie macierze, na podstawie których można dla obszaru całej Polski próbować określać kształt funkcji oporu przestrzeni. Warto ponadto wskazać, że w macierzy przejazdów do pracy na poziomie



Ryc. 33. Wywóz towarów transportem drogowym z podregionów województw przygranicznych (tys. ton)

Fig. 33. Exportation of goods with road transport from the subregions of the border provinces (in '000 tons)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Ryc. 34. Przywóz towarów transportem drogowym do podregionów województw przygranicznych (tys. ton)

Fig. 34. Importation of goods with road transport to the subregions of border provinces (in '000 tons)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



gminnym można sugerować pewien błąd metodyczny przy codziennych dojazdach do pracy dłuższych niż 2 godziny (np. z wielu aglomeracji do Warszawy). Natomiast macierz przepływów towarów pojazdami ciężarowymi jest określona dla podregionów, co w przypadku większych jednostek takich jak np. podregion ostrołęcko-siedlecki stawia pod znakiem zapytania dokładność tej analizy dla określenia przeciętnego czasu trwania przewozu towaru.

Interesujące przesłanki do określenia tych wartości daje *Studium układu dróg szybkiego ruchu...* (2008), w ramach którego wykonano badania ankietowe w 23 punktach na sieci drogowej co pozwoliło na określenie przeciętnych odległości podróży w zależności od motywacji. Badanie to wraz z Warszawskim Baniem Ruchu (WBR 2005) były głównym źródłem informacji potrzebnych przy wykreśleniu krzywych funkcji oporu przestrzeni w niniejszym opracowaniu.

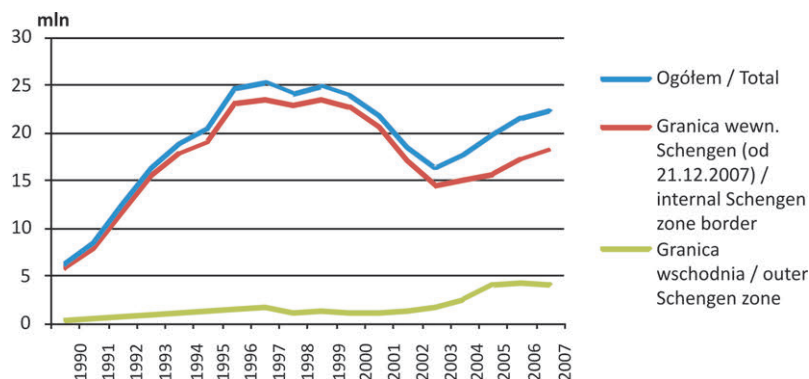
6. KIERUNKI, NATĘŻENIE I MOTYWACJA W MIĘDZYNARODOWYCH POTOKACH RUCHU

6.1. WEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN

6.1.1. PRZEJAZDY MIESZKAŃCÓW POLSKI W LATACH 1990–2007

Po otwarciu granic na początku lat 1990. miał miejsce bezprecedensowy w historii Polski wzrost ruchu granicznego (Komornicki 1999). Ogromną część tego ruchu stanowiły przekroczenia piesze w związku z tzw. małym ruchem granicznym. Jednak wzrost ruchu miał miejsce również w transporcie drogowym. W 2010 r. według badań Instytutu Turystyki najbardziej popularnym środkiem transportu mieszkańców Polski w zagranicznych podróżach turystycznych był samochód osobowy (własny lub cudzy). Aż 39% respondentów deklarowało, że podróżuje za granicę samochodem. Podobny, również 39%, był udział samolotu. Autokarowe wycieczki stanowiły środek transportu dla 15% mieszkańców Polski, a autobus kursowy – jedynie 3%. Jeszcze mniej mieszkańców Polski, bo jedynie około 2% wybierało w turystycznych podróżach międzynarodowych pociąg, a 1% – prom (*Krajowe i zagraniczne wyjazdy...* 2011). W niniejszym opracowaniu główny nacisk został położony na przejazdy pojazdami osobowymi i ciężarowymi, a także pociągami. W modelu zostały uwzględnione również połączenia promowe w związku z możliwością ich wykorzystania przez lądowe środki transportu. W analizie lądowej dostępności potencjałowej, w wymiarze europejskim, nie analizowano natomiast międzynarodowych połączeń autobusowych i autokarowych ze względu na dużą kompleksowość i zmienność zjawiska oraz potrzebę stworzenia odmiennego modelu prędkości ruchu dla autobusów i autokarów. Temat międzynarodowych połączeń autobusowych został szerzej opisany m.in. w T. Komornicki (2001, 2003a).

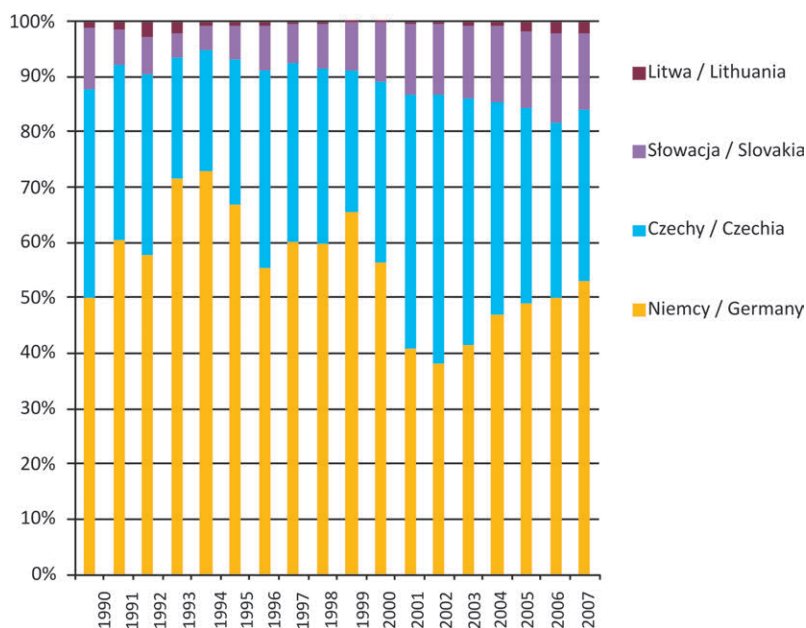
Ruch pojazdów osobowych. Przejazdy (przyjazdy i wyjazdy) zarejestrowanych w Polsce pojazdów osobowych przez granicę Polski wzrosły z nieco ponad 6 mln w 1990 r. do ponad 25 mln w 1997 r. Aż do zakończenia badania ruchu na granicach, w związku z wejściem Polski do strefy Schengen, już nigdy liczba przejazdów mieszkańców Polski samochodami osobowymi nie była wyższa niż w 1997 r. (ryc. 35). W latach 1995–2000 udział granicy wschodniej w tych przejazdach mieszkańców Polski był niewielki i wynosił ok. 5–7% ogółu przejazdów samochodami osobowymi z polską rejestracją przez granice (ryc. 36). Z tego względu uzasadnionym wydaje się opis wzrostu przejazdów mieszkańców Polski w latach 1990. w podrozdziale dotyczącym wewnętrznych granic strefy Schengen.



Ryc. 35. Przejazdy (przyjazdy i wyjazdy) zarejestrowanych w Polsce pojazdów osobowych przez granicę w latach 1990–2007 (mln)

Fig. 35. Border crossing events (inward and outward) for passenger vehicles registered in Poland in the years 1990–2007 (in million)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej



Ryc. 36. Udział odcinków granicznych w przejazdach zarejestrowanych w Polsce pojazdów osobowych przez granicę wewnętrzną strefy Schengen w latach 1990–2007

Fig. 36. Shares of border segments in the numbers of border crossings by the passenger vehicles registered in Poland for the internal Schengen zone border in the years 1990–2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej

Przyczyną gwałtownego wzrostu przejazdów w latach 1990. był głównie zanik barier prawnych, jakie istniały w okresie PRL-u. Zliberalizowanie polskich przepisów paszportowych oraz podpisanie umów o ruchu bezwizowym, a także coraz większe możliwości podejmowania pracy w Niemczech (również w zakresie handlu bazarowego) sprzyjały podejmowaniu decyzji dotyczących podróży, przede wszystkim do Niemiec. Dodatkowym czynnikiem, który skutkował wzrostem ilości przejazdów na wszystkich granicach był bez wątpienia gwałtowny rozwój motoryzacji w Polsce. Warto jednak zaznaczyć, że najwyższe roczne przyrosty liczby samochodów osobowych w Polsce miały miejsce w 1991, 2000 i 2004 r. (pow. 700 tys. nowych pojazdów rocznie) (Komornicki 2011b). Tymczasem po roku 2000 nastąpił znaczny spadek przejazdów mieszkańców Polski przez granicę, co może świadczyć o tym, że przyrost motoryzacji w niewielkim stopniu wpływa na fluktuacje ruchu w mobilności międzynarodowej mieszkańców Polski w transporcie drogowym. Choć z drugiej strony nie da się ukryć, że na początku lat 1990. wzrost wskaźnika motoryzacji przyczynił się do wzrostu ilości przejazdów.

Udział granicy niemieckiej w ilości przejazdów mieszkańców Polski był najwyższy w latach 1990–2000 i 2004–2007. W latach 1993–1994 stanowił nawet ponad 70% przejazdów mieszkańców Polski przez granice wewnętrzne obecnej strefy Schengen. Jednak w latach 2001–2003 to granica polsko-czeska przejęła pierwszeństwo. Trudno wytłumaczyć tak duży spadek znaczenia granicy z Niemcami w tym okresie, wahaniami kursowymi, ponieważ kurs złotego do marki oraz złotego do korony czeskiej były wtedy mocno ze sobą skorelowane. Nie było również znaczących zmian w barierach formalno-prawnych. Po akcesji Polski do Unii Europejskiej ponownie zaobserwowano dalszy wzrost znaczenia granicy z Niemcami. Warto zaznaczyć również systematyczny wzrost znaczenia granicy ze Słowacją (utrzymujący się od drugiej połowy lat 1990.) oraz Litwą (po 2004 r. powrót do wysokiej liczby przejazdów na tym odcinku granicy, podobnie jak w latach 1992–1993).

Po 2007 r. ruch na granicach wewnętrznych strefy Schengen nie jest na bieżąco monitorowany. Można jednak porównać średniodobowe natężenie ruchu wszystkich pojazdów (prowadzonych zarówno przez mieszkańców Polski jak i cudzoziemców) na odcinkach przygranicznych w 2005 r. i 2010 r. Natężenie ruchu na drogach krajowych, w podziale na kategorie pojazdów, jest monitorowane co 5 lat przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (*Generalny Pomiar Ruchu* 2005, 2010). Do obecnej analizy wybrano większe przejścia na poszczególnych odcinkach granicy wewnętrznej Schengen (brak w analizie przejścia w Zgorzelcu wynika ze zmiany układu komunikacyjnego w tym regionie po otwarciu do ruchu w 2009 r. odcinka autostrady A4 Zgorzelec-Krzyżowa) (tab. 26).

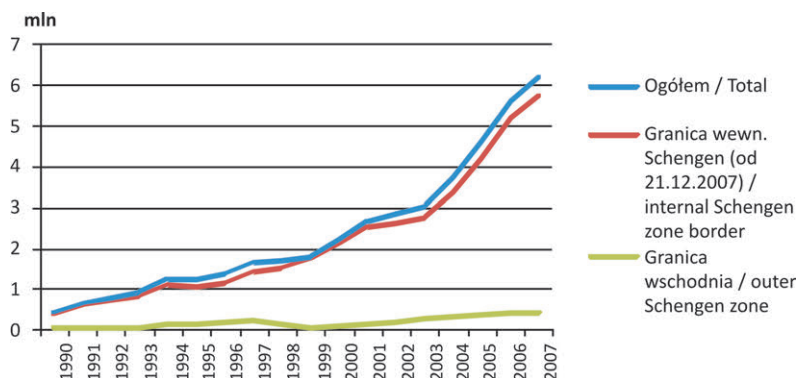
Wzrost ruchu pojazdów osobowych i mikrobusów w latach 2005–2010 na odcinkach przygranicznych był szczególnie wysoki na granicy polsko-czeskiej (ok. 40%) i polsko-litewskiej (24% w Budzisku). Świadczy to o coraz większym znaczeniu układu skośnego w podróżach mieszkańców Polski, tj. korytarza transportowego z państw bałtyckich i Rosji przez Polskę i Czechy do Austrii. Interesująca jest pewna stagnacja ilości przejazdów (mimo znacznego ograniczenia barier prawnych) na granicy niemieckiej, gdzie na drogach dojazdowych do Kołbaskowa i Olszyny nastąpił w badanym okresie spadek średniodobowego natężenia ruchu. Podobna sytuacja miała miejsce w Barwinku na granicy polsko-słowackiej. Tę sytuację można częściowo tłumaczyć wzrostem znaczenia przejść lokalnych oraz przesunięciami międzygałęziowymi popytu (wzrost znaczenia transportu lotniczego, w szczególności tanich linii lotniczych, na dłuższych trasach, obsługiwanych jeszcze w 2005 r. przez transport samochodowy).

Tabela 26. Dynamika średniodobowego natężenia ruchu pojazdów osobowych i mikrobusów na wybranych odcinkach dojazdowych na wewnętrznej granicy Schengen w latach 2005–2010

Granica	Odcinek dojazdowy do przejścia	Średniodobowe natężenie ruchu (poj./24h)		Dynamika ruchu 2005–2010 (%)
		2005	2010	
niemiecka	Kołbaskowo	5351	5111	-4,5
	Świecko	7405	7730	4,4
	Olszyna	4369	3781	-13,5
czeska	Kudowa Zdrój	3254	4552	39,9
	Cieszyn	4016	5738	42,9
słowacka	Chyżne	2975	3549	19,3
	Barwinek	2306	1541	-33,2
litewska	Budzisko	2042	2530	23,9

Źródło: *Generalny Pomiar Ruchu* (2005, 2010).

Ruch pojazdów ciężarowych. W odróżnieniu od ruchu pojazdów osobowych, ruch pojazdów ciężarowych charakteryzował się od 1990 stałym wzrostem na wszystkich odcinkach wewnętrznej granicy Schengen. Szczególnie wysoki wzrost obserwuje się po akcesji Polski do Unii Europejskiej. Liczba przejazdów, przez granicę wewnętrzną Schengen, pojazdów ciężarowych zarejestrowanych w Polsce w latach 2004–2007, wzrosła z 3,4 mln do 5,8 mln (ryc. 37). Główną przyczyną było oczywiście zniesienie granic celnych między państwami poszerzonej Unii Europejskiej.

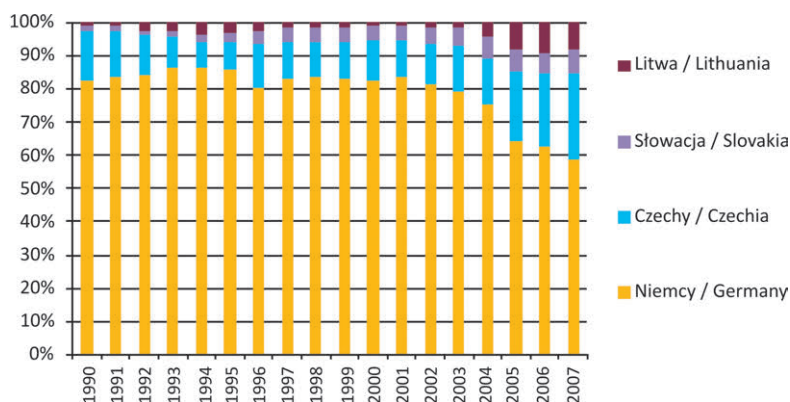


Ryc. 37. Przejazdy (przyjazdy i wyjazdy) zarejestrowanych w Polsce pojazdów ciężarowych przez granicę w latach 1990–2007 (mln)

Fig. 37. Border crossing events (inward and outward) for heavy load vehicles registered in Poland in the years 1990–2007 (in million)

Źródło : opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej

Udział granicy niemieckiej w przejazdach polskich ciężarówek przewyższał do 2003 r. 80% przejazdów przez granicę wewnętrzną Schengen. Pozostałe odcinki graniczne nie miały w tym okresie większego znaczenia. Jednak po 2004 r. ruch pojazdów ciężarowych stał się bardziej zrównoważony, a do ważnych korytarzy równoleżnikowych wzdłuż autostrad A2 i A4 dołączył równie ważny korytarz skośny z Litwy przez Polskę do Czech i Austrii. Udział granicy niemieckiej spadł do około 60%, a ilość przejazdów polskich ciężarówek przez granicę litewską przewyższyła analogiczny wskaźnik dla granicy polsko-słowackiej (ryc. 38).



Ryc. 38. Udział odcinków granicznych w przejazdach zarejestrowanych w Polsce pojazdów ciężarowych przez granicę wewnętrzną strefy Schengen w latach 1990–2007

Fig. 38. Shares of border segments in the numbers of border crossings by the heavy load vehicles registered in Poland for the internal Schengen zone border in the years 1990–2007

Źródło : opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej

Średniodobowe natężenie ruchu pojazdów ciężarowych (z przyczepami) na wybranych (analogicznych jak dla pojazdów osobowych) odcinkach dojazdowych do granicy wzrosło w latach 2005–2010. Najwyższą dynamiką (ok. 100% wzrostu) charakteryzowały się odcinki dojazdowe do przejść w Barwinku i Cieszynie. Wysokie wzrosty zanotowano również w Budzisku, Świecku oraz Kudowie Zdroju (tab. 27).

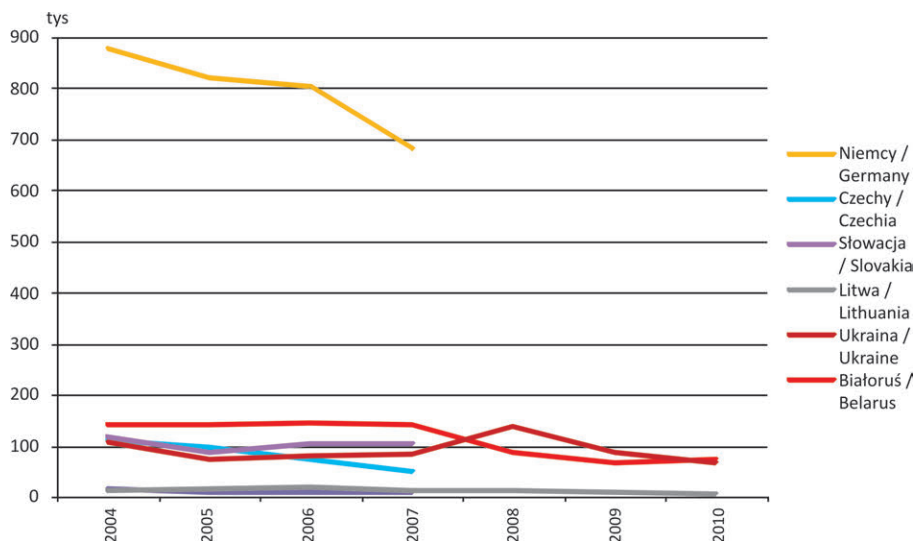
Tabela 27. Dynamika średniodobowego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych z przyczepami na wybranych odcinkach dojazdowych na wewnętrznej granicy Schengen w latach 2005–2010

Granica	Przejście	Średniodobowe natężenie ruchu (poj./24h)		Dynamika ruchu 2005–2010 (%)
		2005	2010	
niemiecka	Kołbaskowo	1165	1338	14,8
	Świecko	5514	8180	48,3
	Olszyna	1901	2531	33,1
czeska	Kudowa Zdrój	1312	1917	46,1
	Cieszyn	2167	4311	98,9
słowacka	Chyżne	561	729	29,9
	Barwinek	661	1344	103,3
litewska	Budzisko	2454	3931	60,2

Zródło: *Generalny Pomiar Ruchu* (2005, 2010).

Ruch pociągów. Udział ruchu kolejowego w osobowym ruchu granicznym w 1990 r. z Czechami wynosił 21%, z Niemcami 16%, a ze Słowacją 14%. Na odcinku granicznym z Litwą po reaktywowaniu połączenia kolejowego na Litwę w 1993 r. udział pociągów w osobowym ruchu granicznym przekroczył 20%. Już jednak w 1996 r. udziały transportu kolejowego w przejazdach mieszkańców Polski na wszystkich wewnętrznych granicach strefy Schengen były niższe niż 3% (Komornicki 1999). Zły stan jakościowy kolejnictwa oraz wzrost motoryzacji spowodowały dalszą zapaść międzynarodowych połączeń kolejowych. O ile w pierwszej połowie lat 1990. łączna liczba przekroczeń mieszkańców Polski przez przejścia kolejowe na wewnętrznych granicach Schengen wynosiła około 2 miliony przekroczeń, o tyle w 2004 r. już jedynie ok. 1,1 mln, a w 2007 r. jedynie 850 tys. W porównaniu do 18,3 mln pojazdów z rejestracją polską przejeżdżających granicę wewnętrzną Schengen w 2007 roku widać, że udział transportu kolejowego jest niższy niż 5% i ma nadal pewne znaczenie jedynie na granicy polsko-niemieckiej (ryc. 39). Granicę polsko-niemiecką przekroczyło kolejną w 2007 r. 683 tys. mieszkańców Polski, w tym głównie na przejściu kolejowym w Kunowicach (370 tys.), Kostrzynie (124 tys.) oraz Grambowie (102 tys.). Na innych odcinkach granicznych relatywnie duża liczba miesz-

kańców Polski przekroczyła granicę na przejściu kolejowym w Zwardoniu na granicy polsko-słowackiej (81 tys.). Na żadnym z pozostałych przejść na granicy wewnętrznej Schengen nie zaobserwowano wyższej wartości niż 50 tys. przekroczeń obywateli Polski.



Ryc. 39. Przekroczenia mieszkańców Polski przez przejścia kolejowe w latach 2004–2010

Fig. 39. Railway border crossings by Poles in the years 2004–2010

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej

Regres międzynarodowych połączeń kolejowych na granicach wewnętrznych Schengen wynika z faktu, iż ogromna większość czynnych przejść kolejowych ma w tej chwili znaczenie jedynie lokalne i jest obsługiwana przez pociągi regionalne. Pociągi PKP Intercity, w ofercie sezonu 2010/2011, przejeżdżały głównie przez przejście w Kunowicach (granica z Niemcami w kierunku Berlina), w Zebrzydowicach (granica z Czechami w kierunku Pragi i Wiednia), w Trakiszkach (połączenie z Litwą) oraz w Tantow – Amsterdam Express ze Szczecina do Amsterdamu. W rozkładzie jazdy 2010/2011 funkcjonowały również pociągi międzynarodowe w relacji Wrocław-Praga, ale już w 2012 r. zawieszono ich funkcjonowanie (tab. 28).

Tabela 28. Bezpośrednie połączenia pociągami PKP Intercity
w sezonie 2010/2011 przekraczające granice wewnętrzne strefy Schengen

Granica	Nazwa pociągu	Stacja początkowa	Stacja końcowa	Kursuje
niemiecka	Jan Kiepura	Warszawa Wschodnia	Amsterdam	codziennie
	Cracovia	Kraków Główny	Hamburg Altona	codziennie
	Wawel	Warszawa Wschodnia	Berlin Hbf	Oprócz 24–26, 31.XII, 23–25.IV
	BWE	Warszawa Wschodnia	Berlin Hbf	Oprócz 25.XII, 1.I, 24.IV
	BWE	Warszawa Wschodnia	Berlin Hbf	codziennie
	BWE	Warszawa Wschodnia	Berlin Hbf	(1)-(5) oprócz 24, 31.XII do 24.VI i od 1.IX
	BWE	Warszawa Wschodnia	Berlin Hbf	Oprócz 24, 31.XII, 23.IV
	Amsterdam Express	Szczecin Główny	Amsterdam	Oprócz 24–26, 31.XII, 23–25.IV
czeska	Polonia	Warszawa Wschodnia	Villach	codziennie
	Sobieski	Warszawa Wschodnia	Vien Subf	codziennie
	Comenius	Warszawa Wschodnia	Praha Hln	do 24.VI i od 30.VIII
	Gedania	Gdynia Główna	Praha Hln	25.VI-29.VIII
	Chopin	Warszawa Wschodnia	Wien Subf	codziennie
	Silesia	Kraków Główny	Praha Hln	codziennie
	Karpaty	Warszawa Wschodnia	Bukareszt	codziennie
	Bathory	Wrocław Główny	Koszyce	4/5.VI–24/25.IX,
	Orlice	Wrocław Główny	Praha Hln	Oprócz 25.XII, 24.IV do 25.VI i od 31.VIII
	Baltikan	Wrocław Główny	Praha Hln	26.VI–31.VIII
litewska	Balti	(Warszawa Zachodnia) Białystok	Wilno	29/30.IV–23/24.IX
	Hańcza	Warszawa Zachodnia	Szestokai	codziennie

Źródło: www.infokolej.pl.

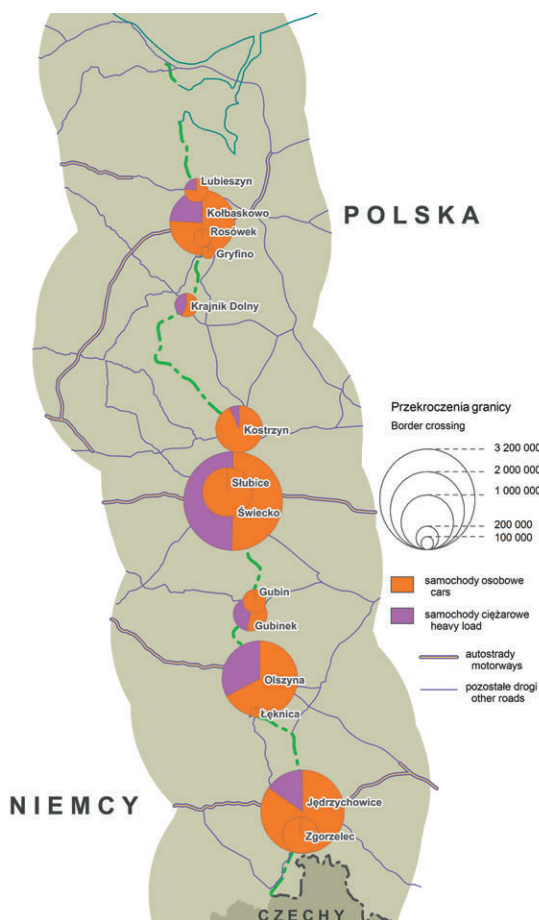
Należy uzupełnić, że w modelu dostępności potencjałowej przedstawionym w rozdziałach 7 i 8 uwzględniono wszystkie połączenia kolejowe, również i te realizowane przez pociągi regionalne. Niemniej jednak najszybsze połączenia, szczególnie na dłuższych trasach międzynarodowych, najczęściej są realizowane za pośrednictwem pociągów PKP Intercity.

6.1.2. GRANICA POLSKO-NIEMIECKA

Liczba przejazdów przez granicę polsko-niemiecką pojazdów osobowych z polską rejestracją w 2007 roku wyniosła 9,6 mln. Ruch pojazdów wynoszący powyżej 1 mln zaobserwowano w 2007 r. na przejściach w Jędrzychowicach, Świecku, Olszynie oraz Kołbaskowie. Najwięcej przejazdów charakteryzowało przejście w Jędrzychowicach, przez które od 2009 r. istnieje połączenie autostradowe z Niemcami, autostradą A4 Zgorzelec-Krzyżowa. Istotnymi przejściami były również przejście w Kostrzynie oraz przejścia o charakterze lokalnym (bez udziału transportu towarowego),

tn. przejścia w Słubicach, Zgorzelcu i Gubinie. Dla transportu ciężarowego zdecydowanie najbardziej obleganym było przejście w Świecku, a w dalszej kolejności w Olszynie, Kołbaskowie, Jędrzychowicach i Gubinku.

Do analizy kartograficznej dla każdego odcinka granicy wybrano jedynie te przejścia drogowe, na których liczba przejazdów pojazdów z rejestracją polską wynosiła więcej niż 50 tys. dla pojazdów osobowych lub więcej niż 10 tys. dla pojazdów ciężarowych. Na wszystkich mapach ukazujących ruch przez granicę pojazdów z rejestracją polską w dalszej części rozdziału wykorzystano tę samą skalę, przez co zaistniała możliwość porównania ruchu między poszczególnymi odcinkami granicy z ryciną 40.



Ryc. 40. Ruch pojazdów z rejestracją polską na polsko-niemieckich przejściach granicznych w 2007 r.

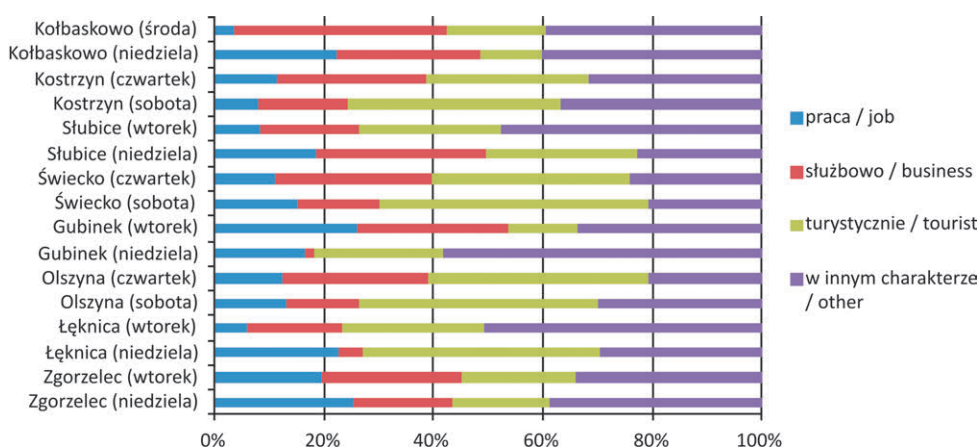
Fig. 40. Traffic of vehicles registered in Poland at the Polish-German border crossing points in 2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Straży Granicznej

Z punktu widzenia celu niniejszego opracowania, jakim jest oszacowanie międzynarodowej dostępności lądowej z wykorzystaniem różnych funkcji oporu przestrzeni w zależności od motywacji podróży oraz atrakcyjności celu podróży, najbardziej istotnym elementem analizy nie jest rozmieszczenie lub koncentracja natężenia ruchu granicznego według przejść granicznych, ale raczej analiza motywacji i celów podróży w przejazdach przez poszczególne odcinki granic. Dane dotyczące motywacji podróży oraz kraju docelowego podróży dla wszystkich granic lądowych oraz dla granicy morskiej zostały przygotowane w oparciu o *Studium Układu Dróg Szybkiego Ruchu w Polsce* (2008), w ramach którego wykonano pomiary ankietowe w 36 punktach na przejściach granicznych. Na każdym punkcie granicznym badanie odbywało się dwukrotnie, raz w dzień powszedni, a raz w sobotę lub niedzielę. Badania zostały wykonane w październiku i listopadzie 2006 roku, więc należy liczyć się z ich częściową dezaktualizacją. Niemniej jest to jedyne znane Autorowi źródło danych pozwalających na analizę porównawczą wszystkich odcinków granic lądowych Polski pod kątem motywacji podróży oraz kraju docelowego.

Wywiady z kierowcami dotyczyły m.in. liczby osób w pojeździe, źródła oraz celu podróży, a także motywacji podróży. Niestety cel podróży został podany jedynie w formie kraju docelowego i z tego względu niemożliwe jest zbadanie dokładnej odległości fizycznej lub czasowej podróży. Analiza pozwoliła jednak uzyskać częściową odpowiedź na pytanie: Jaki jest udział podróży do krajów sąsiednich przez granice zewnętrzne Polski oraz z jakiej przyczyny te podróże są odbywane?

Na granicy polsko-niemieckiej istnieje duże zróżnicowanie motywacji podróży w transporcie osobowym w zależności od charakteru przejścia, tj. czy ma ono charakter lokalny czy tranzytowy i czy badanie miało miejsce w weekend czy też dzień powszedni. Zazwyczaj dojazdy do pracy w Niemczech (względnie do Holandii) mają miejsce w weekend (z wyjątkiem Gubinka i Kostrzyna) i nierzadko dotyczą ponad 20% podróży (przejścia w Kołbaskowie, Gubinku, Łęknicy, Zgorzelcu). Kolejne ok. 20% respondentów zazwyczaj udaje się w celach służbowych. W porównaniu z granicą południową, na granicy niemieckiej relatywnie mniej jest osób podróżujących w celach typowo turystycznych. Aż 20–50% podróżujących wybiera się do Niemiec w innym charakterze, czyli część udaje się w odwiedziny lub w celach handlowych (ryc. 41). Niestety twórcy ankiety nie wyodrębnili tych częstych w podróżach zagranicznych motywacji jako odrębnych w ankiecie. Warto przy tym podkreślić, że w Niemczech znajduje się duża Polonia i z tego względu motywacją części wyjazdów są odwiedziny krewnych lub znajomych. Według badań Instytutu Turystyki Niemcy były celem podróży aż 45% wszystkich międzynarodowych podróży mieszkańców Polski, których główną motywacją były odwiedziny krewnych lub znajomych (*Krajowe i zagraniczne wyjazdy...* 2011).

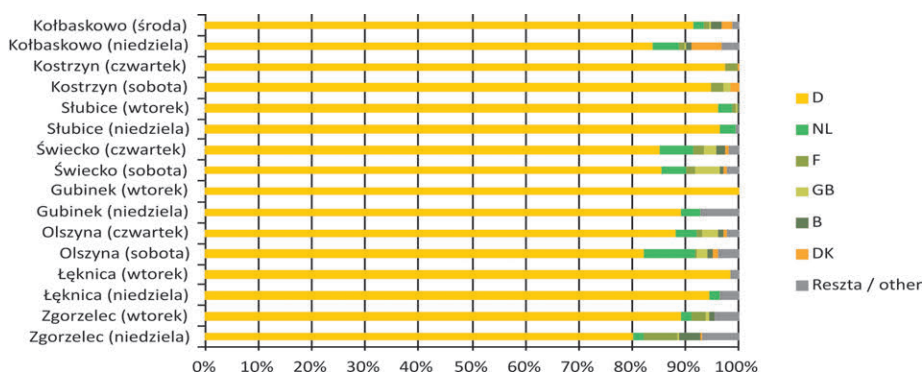


Ryc. 41. Udziały motywacji podróży mieszkańców Polski w przejazdach przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-niemieckiej

Fig. 41. Shares of travel purposes of Poles travelling through selected border crossings along the Polish-German border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Niemcy (D) były krajem docelowym dla większości ankietowanych. Nieliczni obywatele polscy (najwięcej w Świecku, Olszynie i Kołbaskowie) deklarowali, że jadą do Holandii (NL). W Zgorzelcu i Świecku celem podróży niektórych przejeżdżających była ponadto Francja (F), a w Świecku i Olszynie – Wielka Brytania (GB). W Zgorzelcu część ankietowanych wybierała się do Belgii (B), a w Kołbaskowie – do Danii (DK). Zazwyczaj w tygodniu większa część osób deklarowała, że jedzie do Niemiec, podczas gdy w weekend część osób wybierała się w dalszą podróż, przede wszystkim do Holandii (ryc. 42).



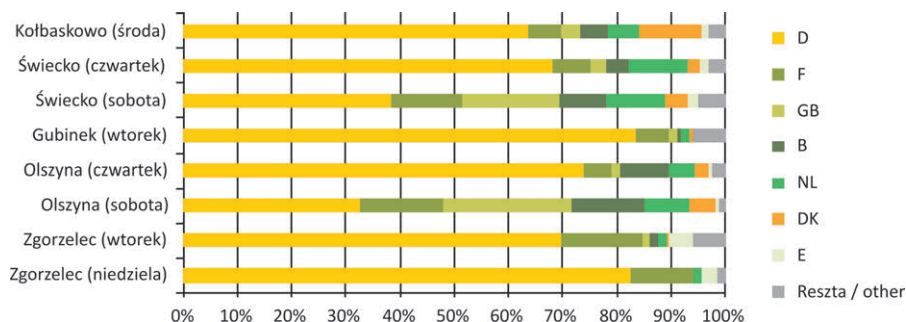
Ryc. 42. Kraj docelowy dla mieszkańców Polski w przejazdach samochodami osobowymi przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-niemieckiej

Fig. 42. Country of destination for Poles travelling in passenger cars across selected border crossings at the Polish-German border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

W odróżnieniu od pojazdów osobowych, w transporcie ciężarowym deklarowanym krajem docelowym znacznie częściej nie jest państwo sąsiadujące, ale kraj położony nawet w dosyć dalekiej odległości od Polski, np. Wielka Brytania (w przypadku przewozów przez Niemcy) lub Włochy (dla przewozów przez Czechy). Do analizy wybrano te przejścia graniczne, na których w ramach *Studium...* (2008) odpowiedzi ankietowych dotyczących kraju docelowego udzieliło przynajmniej 50 kierowców pojazdów ciężarowych z przyczepami zarejestrowanych w Polsce.

Na granicy niemieckiej dużo kierowców pojazdów ciężarowych wskazywało Francję, Wielką Brytanię, Belgię, Holandię oraz Danię, a nawet daleką Hiszpanię (E). Na przejściach w Świecku i Olszynie podczas badania przeprowadzonego w weekend mniej niż 40% kierowców deklarowało, że docelowym krajem przewozu są Niemcy (ryc. 43).



Ryc. 43. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-niemieckiej

Fig. 43. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-German border

Źródło : opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

6.1.3. GRANICA POLSKO-CZESKA

Liczba przejazdów pojazdów osobowych z polską rejestracją przez granicę polsko-czeską w 2007 roku była bliska 5,7 mln. Ruch 1 mln pojazdów zaobserwowano w 2007 r. na przejściu w Cieszynie. Istotnym przejściem było również przejście w Kudowie Ślonym, którego rola szybko rośnie, ze względu na wagę korytarza skośnego prowadzącego przez Czechy do Austrii i Włoch. Dość wysoka liczba pojazdów na polskich rejestracjach (powyżej 200 tys.) przekraczała granicę polsko-czeską w Nowych Chałupkach, Boboszowie, Lubawce i Jakuszycach oraz na przejściach o charakterze lokalnym (bez udziału transportu towarowego), tzn. w Cieszynie, Markłowicach Górnych oraz Gołkowicach. Dla transportu ciężarowego zdecydowanie najważniejszymi przejściami były Cieszyn oraz Kudowa Słone. Na przejściu w Cieszynie liczba pojazdów ciężarowych niemalże zrównała się z liczbą pojazdów osobowych (ryc. 44).

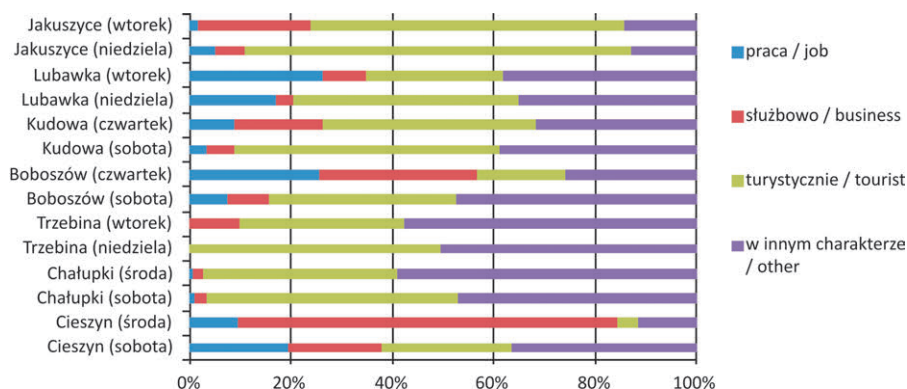


Ryc. 44. Ruch pojazdów z rejestracją polską na polsko-czeskich przejściach granicznych w 2007 r.

Fig. 44. Traffic of vehicles registered in Poland across the Polish-Czech border crossing points in 2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

W odróżnieniu od granicy polsko-niemieckiej na granicy z Czechami duża część podróżujących udawała się w celach turystycznych lub „w innym charakterze”. Z wyjątkiem Cieszyńska i Boboszowa (badanie w tygodniu) relatywnie mało mieszkańców Polski jechało w sprawach służbowych. Warto jednak zaznaczyć, że natężenie ruchu pojazdów z rejestracją polską na przejściu w Cieszyńsku było najwyższe, zatem łączna liczba osób udających się w tygodniu służbowo do Czech, Austrii lub innych krajów była dosyć wysoka. Udział dojazdów do pracy był natomiast najwyższy na przejściu w Lubawce (ok. 20%) (ryc. 45).

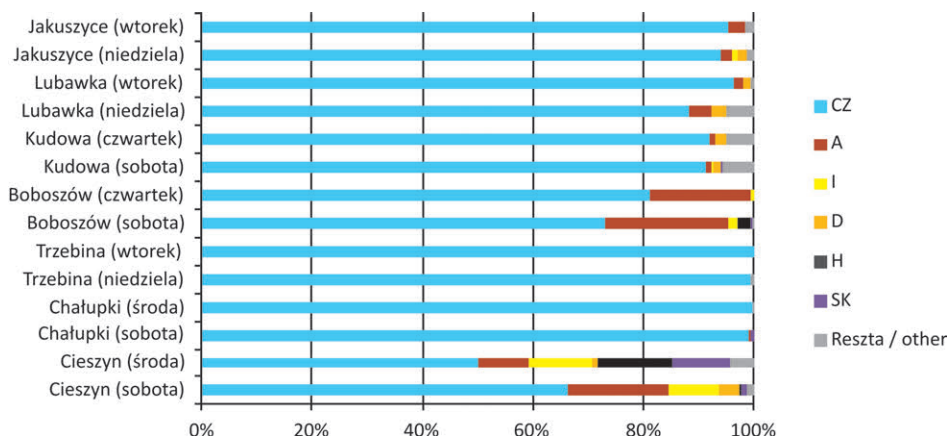


Ryc. 45. Udziały motywacji podróży mieszkańców Polski w przejazdach przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-czeskiej

Fig. 45. Shares of travel purposes of Poles travelling through selected border crossings along the Polish-Czech border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Głównym (powyżej 90%) deklarowanym celem podróży na większości przejść granicznych były Czechy (w Trzebini i Chałupkach prawie 100%). Jednak ważny wyjątek stanowiły przejścia w Boboszowie oraz Cieszynie. Na przejściu w Cieszynie w ankiecie przeprowadzonej w powszedni dzień tygodnia, aż połowa ankietowanych deklarowała, że Czechy są jedynie krajem tranzytowym, a docelowo podróżujący udają się na Węgry (H), do Słowacji (SK), Włoch (I), Austrii (A) i innych krajów. W Boboszowie ok. 20% ankietowanych odpowiedziało, że udaje się do Austrii. Również w sobotę w Cieszynie Austria, po Czechach, była głównym celem podróży. Przejście w Cieszynie jest zatem wyjątkowym przejściem w skali kraju, nieporównywalnym z żadnym innym i może w pewnym sensie być uważane za przejście o charakterze tranzytowym (ryc. 46).

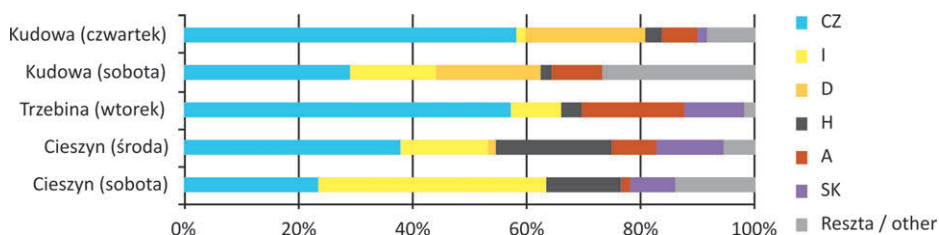


Ryc. 46. Kraj docelowy dla mieszkańców Polski w przejazdach samochodami osobowymi przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-czeskiej

Fig. 46. Country of destination for Poles travelling in passenger cars across selected border crossings at the Polish-Czech border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Dla transportu ciężarowego Czechy stanowią kraj tranzytowy w kierunku południowo-zachodnim. Wiele kierowców ciężarówek zarejestrowanych w Polsce deklarowało, że krajem docelowym przewozu są Włochy, Niemcy (na przejściu w Kudowie Słonym), Węgry, Austria lub Słowacja. Na przejściach w Kudowie i Cieszynie podczas badania weekendowego mniej niż 30% kierowców ciężarówek wskazało, że krajem docelowym są Czechy. Wskazywane na drugim miejscu po Czechach Włochy są przykładem na to, że w transporcie ciężarowym nawet bardzo oddalony cel podróży może być atrakcyjny dla przedsiębiorstw wykonujących przewozy (ryc. 47).



Ryc. 47. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-czeskiej

Fig. 47. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-Czech border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

6.1.4. GRANICA POLSKO-SŁOWACKA

Liczba przejazdów samochodów osobowych z polskimi rejestracjami przez granicę polsko-słowacką w 2007 roku przewyższała 2,5 mln, co było liczbą ponad dwukrotnie niższą niż na granicy polsko-czeskiej. Powyżej pół miliona pojazdów z polską rejestracją przejechało jedynie przez przejście w Chyżnem. Powyżej 200 tys. pojazdów polskich przekroczyło granicę również na przejściach w Chocholowie, Korbielowie, Piwnicznej (ruch lokalny), Łysej Polanie oraz w Barwinku. Dla transportu ciężarowego najważniejszym przejściem był Barwinek, gdzie liczba pojazdów ciężarowych przewyższyła nawet liczbę samochodów osobowych. Na podstawie badań natężenia ruchu z 2010 r. (*Generalny Pomiar Ruchu* 2010) można przekonująco stwierdzić, że przewaga ruchu ciężarowego nad osobowym na przejściu w Barwinku jest aktualnie nawet wyższa niż w 2007 r. Ponad 100 tys. pojazdów ciężarowych z polską rejestracją przekroczyło granicę również na przejściu w Chyżnem (ryc. 48). Warto jednak zaznaczyć, że ta wartość, relatywnie wysoka jak na granicę polsko-słowacką, jest porównywalna z peryferyjnym przejściem na granicy polsko-niemieckiej, jakim jest Krajnik Dolny, co obrazuje relatywnie niewielkie znaczenie granicy polsko-słowackiej w przejazdach pojazdów przez granicę Polski.

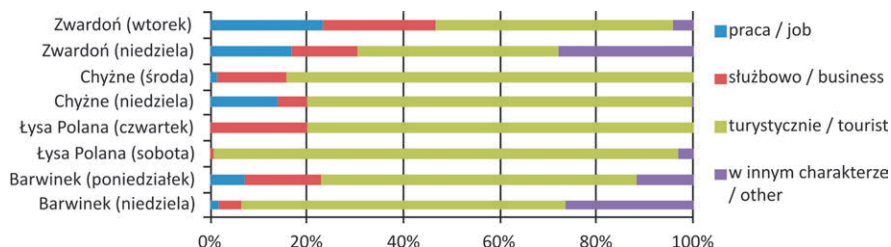


Ryc. 48. Ruch pojazdów z rejestracją polską na polsko-słowackich przejściach granicznych w 2007 r.

Fig. 48. Traffic of vehicles registered in Poland across the Polish-Slovak border crossing points in 2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

Charakterystycznym dla granicy polsko-słowackiej była duża liczba mieszkańców Polski przejeżdżających granicę w celach turystycznych. Atrakcje turystyczne na Słowacji były główną motywacją podróży dla większości podróżujących, nawet dla ponad 80% (na Łysej Polanie lub w Chyżnem). Relatywnie mało osób deklarowało również, że udaje się na Słowację „w innym charakterze” co oznacza, że w celach handlowych o wiele mniej mieszkańców Polski podróżowało w tym kierunku niż do Czech lub do Niemiec. Dojazdy do pracy występowały w większym stopniu jedynie na przejściu w Zwardoniu (ryc. 49).

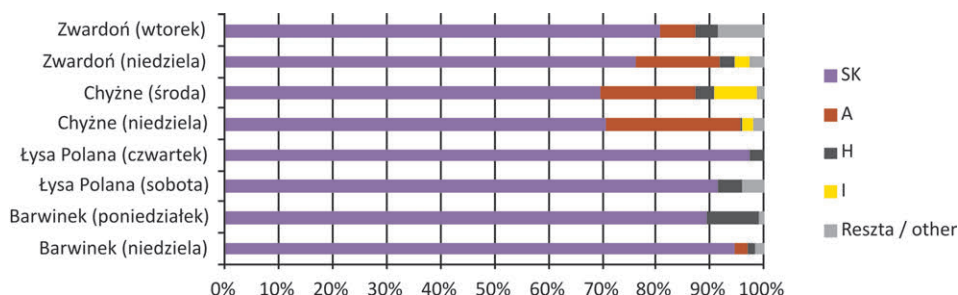


Ryc. 49. Udziały motywacji podróży mieszkańców Polski w przejazdach przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-słowackiej

Fig. 49. Shares of travel purposes of Poles travelling through selected border crossings along the Polish-Slovak border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

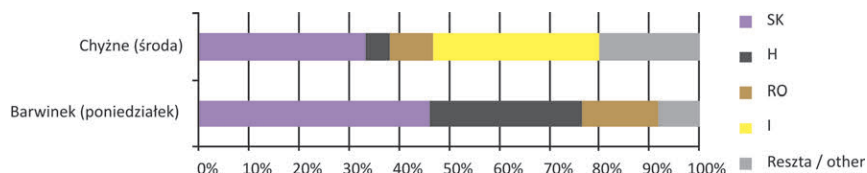
Podobnie jak i na innych odcinkach granicy (z wyjątkiem Cieszyna) większość podróżujących jako kraj docelowy deklarowało kraj sąsiadujący z Polską, czyli w tym przypadku Słowację. Jednak w Chyżnem oraz Zwardoniu część podróżujących przejeżdżało przez terytorium Słowacji udając się do Austrii oraz, w mniejszym stopniu, na Węgry. Węgry były natomiast głównym celem (po Słowacji) dla podróżujących przez przejście w Barwinku. Podobnie jak w Cieszynie, również w Chyżnem dziwić może dość wysoka liczba mieszkańców Polski udających się prywatnym samochodem do znacznie oddalonych Włoch (ryc. 50).



Ryc. 50. Kraj docelowy dla mieszkańców Polski w przejazdach samochodami osobowymi przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-słowackiej
Fig. 50. Country of destination for Poles travelling in passenger cars across selected border crossings at the Polish-Slovak border

Źródło : opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Podobnie jak na granicy niemieckiej lub czeskiej, również na słowackiej wielu kierowców pojazdów ciężarowych jechało tranzytem przez Słowację do Węgier, Rumunii (RO) lub Włoch. Jak wskazują wyniki badania ankietowego tylko dla mniej niż połowy kierujących ciężarówkami zarejestrowanymi w Polsce krajem docelowym była Słowacja (ryc. 51).

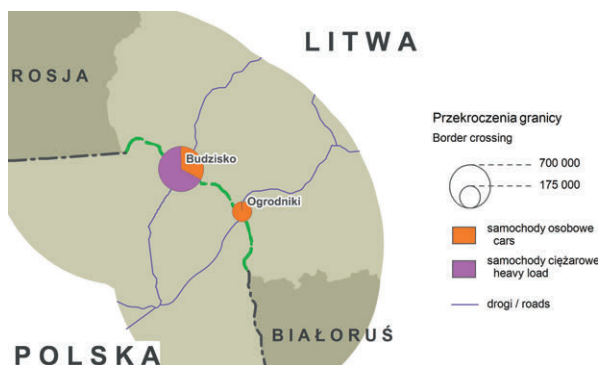


Ryc. 51. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-słowackiej
Fig. 51. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-Slovak border

Źródło : opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

6.1.5. GRANICA POLSKO-LITEWSKA

Liczba przejazdów samochodów osobowych z polskimi rejestracjami przez granicę polsko-litewską w 2007 roku przewyższała 400 tys. pojazdów (ryc. 52). Jest to liczba ponad dwudziestokrotnie niższa od liczby przejazdów przez granicę polsko-niemiecką oraz sześciokrotnie niższa od granicy ze Słowacją. Jednak biorąc pod uwagę wielkość ruchu ciężarowego przez granicę polsko-litewską (głównie w Budzisku) już w 2007 r. przejechało więcej pojazdów ciężarowych niż przez wszystkie przejścia na granicy polsko-słowackiej, a badania natężenia ruchu pokazują, że do 2010 r. ruch ten podlegał dalszemu wzrostowi (*Generalny Pomiar Ruchu* 2010).

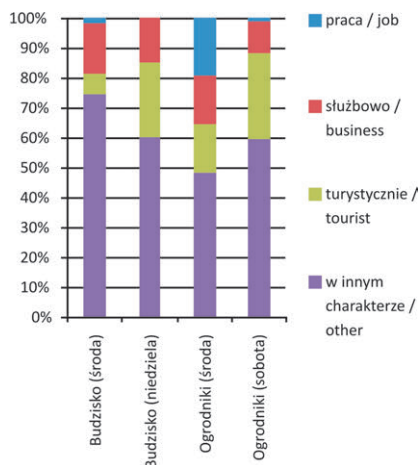


Ryc. 52. Natężenie ruchu pojazdów z rejestracją polską na polsko-litewskich przejściach granicznych w 2007 r.

Fig. 52. Traffic intensity of vehicles registered in Poland across the Polish-Lithuanian border crossing points in 2007

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

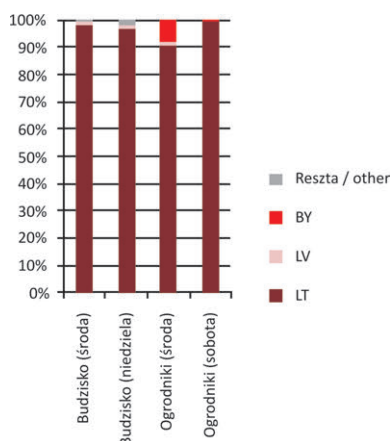
Mimo, iż granica polsko-litewska miała charakter granicy wewnętrznej w strefie Schengen, to jednak struktura motywacji podróży mieszkańców Polski była bardziej zbliżona do struktury motywacji podróży na granicy polsko-białoruskiej lub polsko-ukraińskiej. Podobnie jak na wymienionych odcinkach granicy wschodniej, również tu dominowały podróże „w innym charakterze” co może oznaczać cel handlowy. Niewielu było ponadto dojeżdżających do pracy. Podróżujący w celach turystycznych wybierali głównie podróże w weekendy (ryc. 53). Krajem docelowym dla ogromnej większości podróżujących była, mimo swojej relatywnie małej powierzchni i liczby ludności – Litwa (LT). Interesującym jest, że więcej ankietowanych jako kraj docelowy wskazało Białoruś (BY) niż Łotwę (LV) (ryc. 54).



Ryc. 53. Udziały motywacji podróży mieszkańców Polski w przejazdach przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-litewskiej

Fig. 53. Shares of travel purposes of Poles travelling through selected border crossings along the Polish-Lithuanian border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

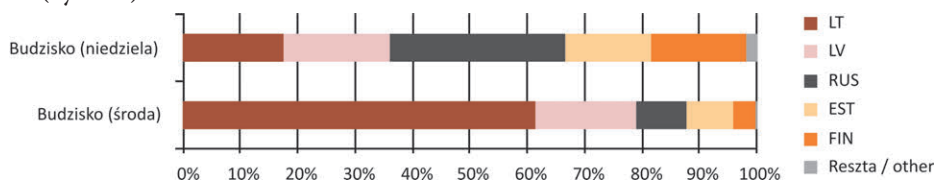


Ryc. 54. Kraj docelowy dla mieszkańców Polski w przejazdach samochodami osobowymi przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-litewskiej

Fig. 54. Country of destination for Poles travelling in passenger cars across selected border crossings at the Polish-Lithuanian border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Jest charakterystyczne, że dla wielu kierowców ciężarówek zarejestrowanych w Polsce wyjeżdżających przez przejście w Budzisku Litwa nie była krajem docelowym. Dużo kierowców przejeżdżało tranzytem przez Litwę do Rosji (RUS), na Łotwę, do Estonii (EST) lub nawet do Finlandii (FIN) (ryc. 55).



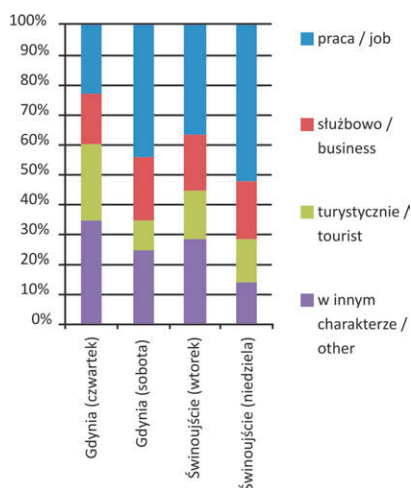
Ryc. 55. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-litewskiej

Fig. 55. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-Lithuanian border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

6.1.6. GRANICA MORSKA

Granicę morską na trzech przejściach granicznych (w Świnoujściu, Gdyni i Gdańsku) w 2007 r. przekroczyło 192 tys. pojazdów osobowych oraz 216 tys. pojazdów ciężarowych z rejestracją polską. W obu przypadkach w terminalu portowym w Świnoujściu było więcej niż połowa przekroczeń przez granicę morską. Na kolejnym miejscu znalazł się terminal portowy w Gdyni, a trzeci był Gdańsk. Badania ankietowe w ramach *Studium...* (2008) przeprowadzone były w terminalach portowych w Gdyni i Świnoujściu. Bardzo wysoki (szczególnie w weekendy) był udział dojeżdżających promem do pracy w krajach skandynawskich. Relatywnie mała liczba osób ankietowanych deklarowała, że główną motywacją podróży jest turystyka. W terminalu portowym w Gdyni podróżujący obywatele polscy wymieniali jako kraj docelowy Szwecję (S) i Norwegię (NOR) (ryc. 56).

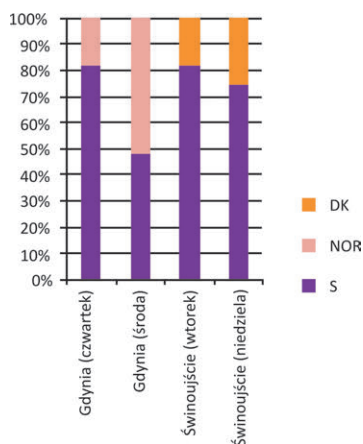


Ryc. 56. Udziały motywacji podróży Polaków w przejazdach przez wybrane przejścia graniczne na granicy morskiej

Fig. 56. Shares of travel purposes of Poles traveling through selected border crossings along the maritime border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

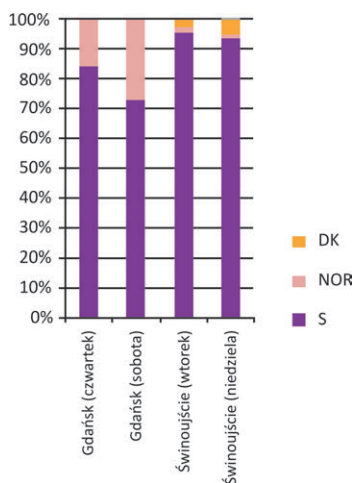
W badaniu w sobotę liczba osób udających się do Norwegii była nawet wyższa od tych płynących do Szwecji. Natomiast w Świnoujściu obywatele polscy płynęli głównie do Szwecji i w mniejszym stopniu do Danii (DK) (ryc. 57). W przypadku transportu ciężarowego zarówno w Gdyni jak i Świnoujściu głównym krajem docelowym była Szwecja. Do Danii kierowało się około 20% ciężarówek w Gdyni, do Norwegii – tylko nieliczne w Świnoujściu (ryc. 58).



Ryc. 57. Kraj docelowy dla Polaków w przejazdach samochodami osobowymi przez wybrane przejścia graniczne na granicy morskiej

Fig. 57. Country of destination for Poles travelling in passenger cars across selected border crossings along the maritime border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)



Ryc. 58. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy morskiej

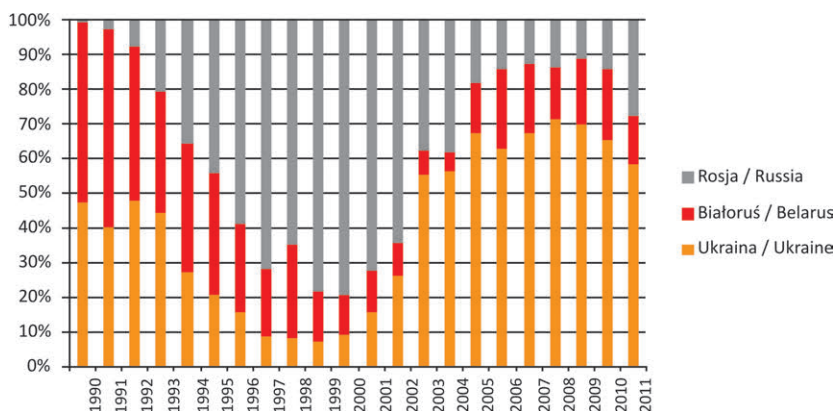
Fig. 58. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the maritime border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

6.2. ZEWNĘTRZNE GRANICE STREFY SCHENGEN

6.2.1. PRZEJAZDY MIESZKAŃCÓW POLSKI W LATACH 1990–2010

Ruch pojazdów osobowych. Liczba przejazdów (wyjazdów i przyjazdów) podróżujących pojazdami osobowymi przez granicę wschodnią rosła w latach 1990–1997 osiągając ponad 1,7 mln. Z tej liczby ponad 1,2 mln przejeżdżało w 1997 roku przez granicę polsko-rosyjską, co stanowiło ponad 70% przejazdów przez granicę wschodnią. Tak wysoki udział granicy rosyjskiej nie utrzymał się długo. Do 2005 roku spadł on do mniej niż 20% przejazdów przez granicę wschodnią. Dopiero w 2011 r. udział ruchu pojazdów osobowych z polską rejestracją na granicy polsko-rosyjskiej wzrósł ponownie do ponad 20% (ryc. 59). Warto zatem krótko scharakteryzować przyczyny wzrostu, a następnie gwałtownego załamania przejazdów mieszkańców Polski przez granicę z obwodem kaliningradzkim.



Ryc. 59. Udział odcinków granicznych w przejazdach zarejestrowanych w Polsce pojazdów osobowych przez granicę zewnętrzną strefy Schengen w latach 1990–2011

Fig. 59. Shares of border segments in the numbers of border crossings by the passenger vehicles registered in Poland for the outer Schengen zone border in the years 1990–2011

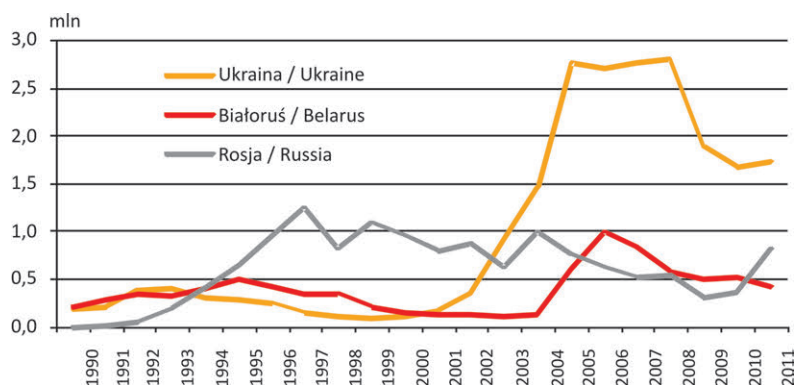
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

Na początku lat 1990. istotny wpływ na wzrost znaczenia granicy z obwodem kaliningradzkim (jak i z Białorusią i Ukrainą) miało stopniowe otwarcie granicy, która w okresie PRL była praktycznie nieprzekraczalna. Po uruchomieniu przejścia w Bezledach nastąpiło gwałtowne przyspieszenie ruchu granicznego. Charakterystyczny był też wzrost udziału obywateli polskich przekraczających granicę w pierwszej połowie lat 1990. O ile jeszcze w 1992 roku stanowili oni 39% przekraczających, o tyle w 1996 r. już ponad 55% (w 2010 r. udział obywateli polskich znów wyniósł jedynie 36%). Warto nadmienić, że po polskiej stronie granicy polsko-rosyjskiej mieszka

mniejszość ukraińska, która została przesiedlona na te tereny w wyniku akcji „Wisła” w 1947 r. Dużą część mieszkańców stanowią również często niewykwalifikowani pracownicy byłych PGR-ów. Oba te zjawiska sprzyjają niewątpliwie intensyfikacji handlu przygranicznego z Rosjanami, mieszkającymi po drugiej stronie granicy. Odpowiedzią na duży ruch mieszkańców Polski do obwodu kaliningradzkiego była w połowie lat 1990. relatywnie wysoka liczba regularnych połączeń autokarowych z Olsztyna, Gdańska i Warszawy do Kaliningradu. Wzajemne kontakty gospodarcze w pierwszej połowie lat 1990. rozwijały się ponadto żywiołowo w wyniku ustanowienia Specjalnej Strefy Ekonomicznej JANTAR (Komornicki, 1999).

Załamanie ruchu mieszkańców Polski do obwodu kaliningradzkiego (w porównaniu do innych granic) widoczne jest od połowy lat 90., przede wszystkim w latach 1998–2001, co związane jest z tzw. kryzysem rosyjskim. Relatywnie wysoki eksport do Rosji osiągnięty w ciągu pierwszych 7 lat transformacji polskiej gospodarki załamał się w wyniku kryzysu finansowego w Rosji w drugiej połowie 1998 roku. Głęboka deprecjacja rubla w stosunku do dolara i innych walut wymienialnych spowodowała drastyczne podrożenie importu, w tym także importu z Polski, kwotowanego w dolarach (*Uwarunkowania polskiego eksportu...* 2006). Jednak w czasie kryzysu rosyjskiego, ale również w latach go poprzedzających, udział granicy z obwodem kaliningradzkim w przekroczeniach granicy wschodniej przez mieszkańców Polski utrzymywał się na bardzo wysokim, ponad 50% poziomie. Główną przyczyną tego zjawiska była zapaść gospodarcza na Ukrainie i na Białorusi w połowie lat 1990. Liczba mieszkańców Polski przejeżdżających granicę wschodnią spadła wówczas na wszystkich jej odcinkach, jednak na granicy z obwodem kaliningradzkim spadek ten był relatywnie niższy w porównaniu z granicą z Białorusią i Ukrainą.

Akcesja Polski w struktury Unii Europejskiej spowodowała dużą zmianę prawną i organizacyjną na granicy wschodniej, która stała się zewnętrzną granicą Unii Europejskiej. Polska na mocy przepisów obowiązujących w UE została zobligowana do wprowadzenia wiz dla obywateli Ukrainy, Białorusi oraz Rosji (październik 2003). W odpowiedzi (na zasadzie wzajemności) władze Rosji i Białorusi wprowadziły wizy także dla mieszkańców Polski. Na granicy rosyjskiej z początku były one bezpłatne, jednak wiązały się z koniecznością złożenia w konsulacie oryginału paszportu, a przy wizie wielokrotnej również aktualnych badań na obecność wirusa HIV (Anisiewicz 2008). Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej nastąpił zatem dalszy spadek udziału granicy z Rosją w strukturze ruchu mieszkańców Polski przez granicę wschodnią. Sytuacja ta wynikała przede wszystkim ze spektakularnego wzrostu liczby mieszkańców Polski wyjeżdżających na Ukrainę (również na Białoruś, chociaż w mniejszym stopniu i jedynie w latach 2004–2006) (ryc. 60).



Ryc. 60. Liczba przejazdów pojazdami osobowymi zarejestrowanymi w Polsce przez granicę zewnętrzną Schengen w latach 1990–2011

Fig. 60. Number of border crossings by passenger vehicles registered in Poland across the outer Schengen border in the years 1990–2011

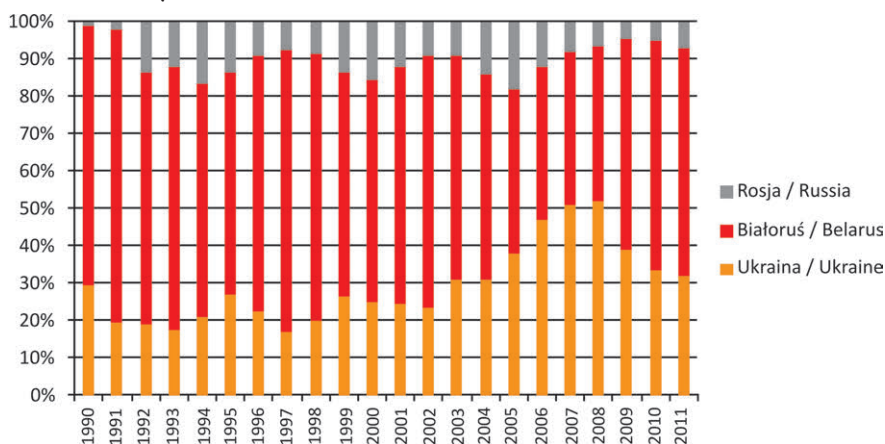
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

Dopiero w 2011 r. liczba pojazdów z polską rejestracją, na polsko-rosyjskim odcinku granicy, wzrosła co było efektem otwarcia pod koniec 2010 r. nowego przejścia w Grzechotkach (likwidacja barier infrastrukturalnych), a także wzrostu cen paliw w Polsce. Jest wysoce prawdopodobne, że wprowadzenie w życie umowy o małym ruchu granicznym z obwodem kaliningradzkim w połowie 2012 r. będzie skutkowało dalszym wzrostem udziału granicy z Rosją w przejazdach mieszkańców Polski przez granicę wschodnią. Z kolei na Białorusi w 2007 r. prezydent Łukaszenko wprowadził dekret, który mówił, że osoby przekraczające granicę częściej niż raz na trzy dni, mają obowiązek zapłacić cło od przewożonego paliwa, również tego, które znajduje się w baku. Z tego względu liczba mieszkańców Polski przejeżdżających granicę polsko-białoruską od 2007 r. systematycznie spada. W 2011 r. dalszy spadek przejazdów był z pewnością spowodowany chwiejną sytuacją ekonomiczną tego kraju, dewaluacją rubla białoruskiego i ogromną inflacją w tym kraju.

Z wprowadzenia wiz dla mieszkańców Polski na granicy wschodniej zrezygnowała jedynie Ukraina. Głównym celem wyjazdów mieszkańców Polski na Ukrainę już od 2003 r. stał się zakup towarów objętych akcyzą. W handlu przygranicznym obywatele polscy zajęli miejsce Ukraińców, dla których obowiązek wizowy stał się dużą barierą w podróżach do Polski. Z kolei po wejściu Polski do strefy Schengen na granicy polsko-ukraińskiej zmniejszenie przejazdów mieszkańców Polski z 2,8 mln w 2008 r. do 1,7 mln w 2010 r. było spowodowane zwiększeniem barier formalno-prawnych, tzn. zaostrzeniem kontroli granicznych oraz faktem, że od grudnia 2008 r. ukraińskie służby graniczne zaczęły egzekwować przepisy regulujące długość pobytu obywateli polskich na terytorium Ukrainy.

Dopiero w 2011 r. liczba przejazdów mieszkańców Polski na tym odcinku nieznacznie wzrosła co było głównie spowodowane wzrostem cen paliw w Polsce. Zewnętrzna granica Schengen jest zatem doskonałym przykładem zależności między barierami formalno-prawnymi oraz stymulantami ekonomicznymi a wielkością i kierunkami przejazdów mieszkańców Polski na poszczególnych odcinkach granicznych.

Ruch pojazdów ciężarowych. Kryzys rosyjski w 1998 r. miał także ogromny wpływ na załamanie przewozów ciężarowych w kierunku wschodnim. Liczba przejazdów pojazdów ciężarowych zarejestrowanych w Polsce przez wschodnią granicę spadła trzykrotnie w latach 1997–1999 (z prawie 250 tys. do nieco ponad 80 tys. przejazdów). Po 1999 r. przewozy rosły, choć nie jest to tak spektakularny wzrost, jak na granicy wewnętrznej strefy Schengen. W latach 2005–2011 przejazdy polskich ciężarówek przez granicę wschodnią utrzymywały się w granicach 400–500 tys. rocznie, co jest liczbą około dziesięciokrotnie niższą od łącznej liczby przejazdów polskich ciężarówek przez granicę niemiecką i czeską w 2007 r. Na granicy wschodniej najwyższy udział w przewozach ciężarowych ma granica polsko-białoruska (w 2011 r. ponad 60%). W latach 2006–2008 dominowała granica polsko-ukraińska jednak po wprowadzeniu w 2008 r. opisanych wyżej restrykcji na tym odcinku granicy liczba przejazdów spadła w latach 2008–2010 o 40%. Na granicy z obwodem kaliningradzkim tradycyjnie zdecydowaną większość przewozów wykonują Rosjanie (około 80% w 2011 r.) (ryc. 61).



Ryc. 61. Udział odcinków granicy w przejazdach zarejestrowanych w Polsce pojazdów ciężarowych przez granicę zewnętrzną Schengen w latach 1990–2011

Fig. 61. Shares of border segments in the numbers of border crossings by the heavy load vehicles registered in Poland for the outer Schengen border in the years 1990–2011

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

Ruch pociągów. Udział liczby mieszkańców Polski przekraczających granicę wschodnią z wykorzystaniem pociągów, jako środka transportu jest znacznie wyższy niż na granicy wewnętrznej Schengen. Transport kolejowy jest wciąż popularny w wyjazdach i tranżycie przez Białoruś. Na charakteryzującym się najwyższym natężeniem ruchu przejściu kolejowym w Terespolu odnotowano w 2011 r. około 54 tys. przekroczeń mieszkańców Polski. Jeszcze parę lat temu równie (a nawet bardziej) popularnym było przejście kolejowe w Krościenku (wykorzystywane głównie w celach handlowych oraz drobnego przemytu). Jednak po zamknięciu linii do Chyrowa ruch na granicy ukraińskiej koncentrował się w 2011 r. na przejściu w Przemyślu. W sezonie 2010/2011 funkcjonowało 6 pociągów PKP Intercity łączących Warszawę z Moskwą, Mińskiem i Kijowem oraz Kraków ze Lwowem, a także Gdynię z Kaliningradem (tab. 29). Przyszłość tego ostatniego połączenia jest wysoce niepewna ze względu na niewielkie dotychczas zainteresowanie pasażerów. Z drugiej strony, należy liczyć się z możliwością wzrostu popytu w związku z wprowadzeniem małego ruchu granicznego obejmującego cały obszar obwodu kaliningradzkiego.

Tabela 29. Bezpośrednie połączenia pociągami PKP Intercity w sezonie 2010/2011 przekraczające granice zewnętrzne strefy Schengen

Granica	Nazwa pociągu	Stacja początkowa	Stacja końcowa	Częstotliwość kursowania
białoruska	Balti	Warszawa Zachodnia	Sankt Petersburg	codziennie
	Polonez	Warszawa Zachodnia	Moskwa	codziennie
	Ost-West	Warszawa Wschodnia	Moskwa	codziennie
	Mińsk Express	Warszawa Zachodnia	Mińsk Pass	codziennie
rosyjska	Bursztyn	Gdynia Główna	Kalinigrad	codziennie
ukraińska	Kiev Express	Warszawa Zachodnia	Kijów	codziennie
	Józef Chelmoński	Kraków Główny	Lwów	codziennie

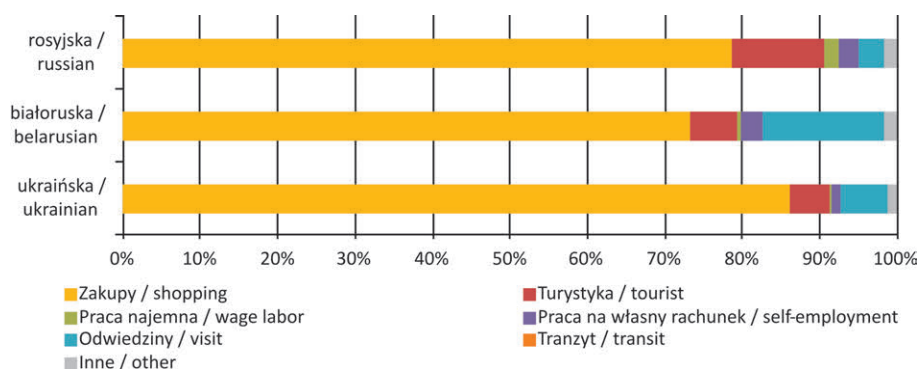
Źródło: www.infokolej.pl

6.2.2. MOTYWACJA W PODRÓŻACH MIESZKAŃCÓW POLSKI PRZEZ GRANICĘ WSCHODNIĄ

W odróżnieniu od granicy wewnętrznej strefy Schengen, gdzie po pełnym otwarciu granic w 2007 r. istnieje trudność w przeprowadzeniu kompleksowych badań nad motywacją i celem podróży, na granicy wschodniej GUS w 2010 r. zbadał zarówno motywacje, jak i źródło i cel podróży mieszkańców Polski (oraz cudzoziemców) przekraczających granicę (*Badanie obrotu towarów i usług...* 2010). Podane w dalszym ciągu niniejszego opracowania dane dotyczą liczby wszystkich przekroczeń niezależnie od środka transportu, aczkolwiek warto podkreślić, że w świetle badań GUS zmotoryzowani stanowili 87,6% badanych mieszkańców Polski (9,7% stanowiły przekroczenia piesze, a jedynie 2,7% przejazdy kolejną).

Główną motywacją podróży mieszkańców Polski przez granicę wschodnią było dokonanie zakupów. Od 73% na granicy polsko-białoruskiej do aż 86% respondentów na granicy polsko-ukraińskiej deklarowało, że jadą w tym właśnie celu. W przypadku granicy z Białorusią, gdzie dużo mieszkańców Polski posiada rodzinę lub przyjaciół, drugą najważniejszą motywacją podróży były odwiedziny, które stanowiły 16% podróży dla całego odcinka granicy z Białorusią, z tego 24% na granicy Białorusi z województwem podlaskim, gdzie bliskość głównego ośrodka polonijnego jakim jest Grodno stymuluje do częstszych odwiedzin bliskich osób.

Z kolei na odcinku granicy z obwodem kaliningradzkim relatywnie często ankietowani deklarowali, że udają się do Rosji w celach turystycznych (12%). W tym samym czasie na Białorusi i na Ukrainę w celach turystycznych wybierało się jedynie odpowiednio 6% i 5% mieszkańców Polski. Wysoki odsetek podróży turystycznych do obwodu kaliningradzkiego w porównaniu do pozostałych odcinków granicy wschodniej wykazano również w badaniu *Studium...* (2008). Bardzo rzadkie dla całej granicy wschodniej było natomiast zjawisko transgranicznych dojazdów do pracy – od 1% podróży na granicy z Ukrainą do 4% na granicy z Rosją udaje się w celu podjęcia pracy najemnej lub pracy na własny rachunek (ryc. 62).



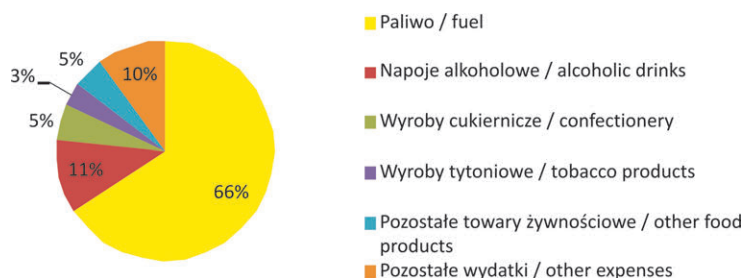
Ryc. 62. Motywacje podróży mieszkańców Polski w przekroczeniach granicy wschodniej

Fig. 62. Travel purposes of Poles crossing the eastern border

Źródło: *Badanie obrotu towarów i usług...* (2010)

Ze względu na fakt, iż główną motywacją podróży mieszkańców Polski przez granicę wschodnią jest chęć podjęcia zakupów należy odpowiedzieć na pytanie, które grupy towarów są przez nich najchętniej kupowane. Biorąc pod uwagę strukturę wydatków najbardziej popularne są towary akcyzowe, przede wszystkim paliwo (66% wydatków) oraz napoje alkoholowe (11%), a także w mniejszym stopniu wyroby tytoniowe (ok. 3%). Wyroby cukiernicze oraz pozostałe wydatki żywnościowe stanowiły łącznie ok. 10%, a niezwiązane z towarami akcyzowymi i żywnością – dalsze

10% (ryc. 63). Tym samym wysokie potoki ruchu związane z zakupem paliwa uzasadniają podjętą w podrozdziale 4.2 analizę barier i stymulantów ekonomicznych związanych z różnicami w cenach paliwa między Polską a Ukrainą, Białorusią i Rosją.



Ryc. 63. Struktura wydatków poniesionych przez mieszkańców Polski przekraczających zewnętrzną granicę Unii Europejskiej na terenie Polski
Fig. 63. The structure of expenses borne by Poles crossing the outer border of the European Union on the territory of Poland

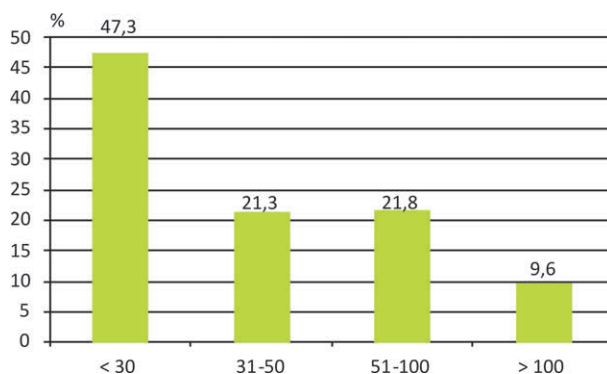
Źródło: *Badanie obrotu towarów i usług...* (2010)

Przeciętne wydatki mieszkańca Polski podczas jednej podróży na Ukrainę wynosiły: na paliwo – 106 zł, na napoje alkoholowe – 21 zł, na wyroby cukiernicze – 12 zł. Z kolei w podróży na Białoruś wydawano na paliwo nawet 150 zł, na napoje alkoholowe – 12 zł, a na usługi gastronomiczne i noclegi – odpowiednio 8 i 12 zł. W podróży do obwodu kaliningradzkiego również dominuje paliwo – 141 zł, napoje alkoholowe – 13 zł, a wyroby tytoniowe – 6 zł (*Badanie obrotu towarów i usług...* 2010).

6.2.3. ŹRÓDŁO I CEL PODRÓŻY MIESZKAŃCÓW POLSKI PRZEZ GRANICĘ WSCHODNIĄ

Źródło podróży mieszkańców Polski. Na podstawie badań GUS (*Badanie obrotu towarów i usług...* 2010) można stwierdzić, że prawie 50% podróży mieszkańców Polski przez granicę wschodnią miało swoje źródło w odległości mniejszej niż 30 km, a mniej niż 10% pokonywało przed przekroczeniem granicy odległość większą niż 100 km (ryc. 64).

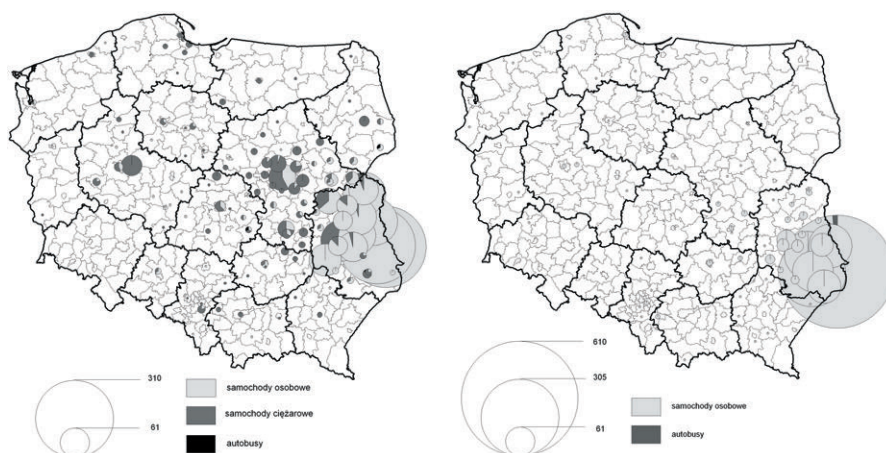
Na przejściach granicznych, z udziałem ruchu towarowego źródła podróży są w oczywisty sposób bardziej rozproszone niż na przejściach o charakterze lokalnym. Przykładem jest różnica źródeł podróży określona poprzez analizę tablic rejestracyjnych pojazdów zarejestrowanych w Polsce, a przekraczających granicę polsko-ukraińską na przejściach w Dorohusku (przejście z udziałem ruchu towarowego) i Zosinie (przejście dla pojazdów osobowych). Badanie zostało wykonane przez zespół pracowników IGIPZ PAN w 2007 r. (ryc. 65).



Ryc. 64. Struktura mieszkańców Polski przekraczających granicę wschodnią według odległości od granicy miejsca zamieszkania (w km)

Fig. 64. Distribution of Poles crossing the eastern border according to the distance from the place of residence to the border (in km)

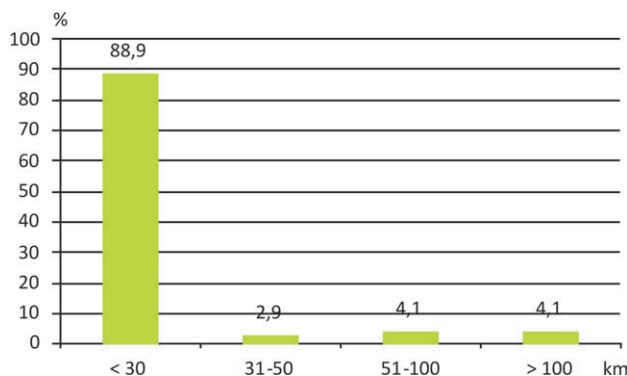
Źródło: *Badanie obrotu towarów i usług...* (2010)



Ryc. 65. Źródła podróży przez granicę polsko-ukraińską. Pojazdy polskie według rejestracji na przejściu w Dorohusku (rycina z lewej) oraz Zosinie (rycina z prawej)

Fig. 65. Origins of travels across the Polish-Ukrainian border. Polish vehicles according to registration at the border crossing point in Dorohusk (left figure) and at Zosin (right figure)

Źródło: Szejgiec, Wiśniewski (2008).



Ryc. 66. Struktura Polaków przekraczających granicę wschodnią według odległości od granicy miejsca dokonania zakupów (w km)

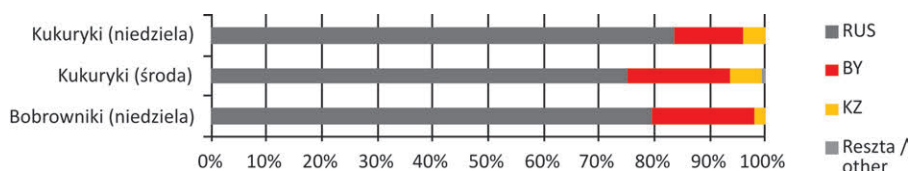
Fig. 66. Distribution of Poles crossing the eastern border according to the distance from the place of shopping to the border (in km)

Źródło: *Badanie obrotu towarów i usług...* (2010)

Cel podróży mieszkańców Polski. Ze względu na fakt, że podstawową motywacją podróży jest dokonanie zakupów, w tym przede wszystkim zakup paliwa, podróże mieszkańców Polski przez granicę wschodnią transportem lądowym zazwyczaj kończą się na najbliższej stacji benzynowej. Prawie 89% mieszkańców Polski objętych ankietyzacją w badaniu GUS dokonało zakupy w odległości do 30 km za przejściem granicznym (ryc. 66). W odległości do 50 km, zakupy wśród mieszkańców Polski dokonywało: 96,7% na granicy z Rosją, 92,4% na granicy z Białorusią i 91,2% na granicy z Ukrainą (*Badanie obrotu towarów i usług...* 2010).

Wśród ankietowanych liczba odpowiedzi dotyczących tranzytu przez obwód kaliningradzki, Białoruś lub Rosję, do krajów trzecich, była zbyt mała by została przez GUS potraktowana za istotną statystycznie. Również w 2006 r., podczas badań na przejściach granicznych przeprowadzonych w ramach *Studium...* (2008) potwierdzono, że obywatele polscy przekraczający granicę wschodnią udają się w zasadzie w 100% do kraju, z którym Polska graniczy. Jedynym wyjątkiem od tej reguły było przejście w Bobrownikach, gdzie ok. 10% osób w pojazdach z polskimi rejestracjami deklarowało, że udają się tranzytem przez Białoruś do Rosji.

Cel podróży w transporcie ciężarowym. W transporcie ciężarowym sytuacja jest znacznie bardziej zróżnicowana niż przy pojazdach osobowych. Tranzyt zarejestrowanych w Polsce ciężarówek z przyczepami jest szczególnie wysoki przez terytorium Białorusi. Na przejściach w Kukurykach i Bobrownikach aż około 80% polskich ciężarówek udaje się docelowo do Rosji. Oprócz Białorusi ankietowani kierowcy jako kraj docelowy wymieniali również Kazachstan (KZ) (ryc. 67).

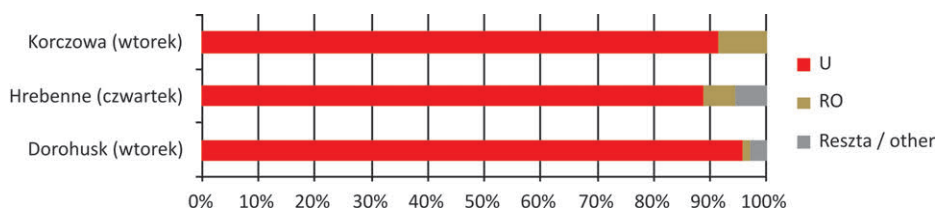


Ryc. 67. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-białoruskiej

Fig. 67. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-Belarusian border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Z kolei na granicy polsko-ukraińskiej niektórzy kierowcy polskich ciężarówek wymieniali Rumunię (RO), jako kraj docelowy. Jednak większość z nich kierowała się na Ukrainę (ryc. 68).



Ryc. 68. Kraj docelowy dla ciężarówek zarejestrowanych w Polsce przejeżdżających przez wybrane przejścia graniczne na granicy polsko-ukraińskiej

Fig. 68. Country of destination for heavy loads registered in Poland travelling across selected border crossings at the Polish-Ukrainian border

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Studium...* (2008)

Na granicy polsko-rosyjskiej dla nielicznych polskich kierowców przejeżdżających przez ten odcinek granicy w 100% punktem docelowym są miejscowości obwodu kaliningradzkiego. Tranzyt przez obszar obwodu w zasadzie nie istnieje.

6.2.4. RUCH POJAZDÓW ZAREJESTROWANYCH W POLSCE WEDŁUG PRZEJŚĆ GRANICZNYCH

Granica polsko-ukraińska. Przejazdy przez granicę polsko-ukraińską samochodów osobowych zarejestrowanych w Polsce w 2011 r. wynosiły ok. 1,7 mln. Najwięcej, bo ponad 400 tys. pojazdów, zaobserwowano na przejściu w Krościenku. Popularne (ponad 300 tys. przejazdów) były również przejścia w Hrebennem i Korczowej. W Zosinie i Medyce przejechało granicę ponad 200 tys. pojazdów osobowych z polską rejestracją, a w Dorohusku ok. 150 tys. Można zatem wnioskować, że ruch samochodów na granicy polsko-ukraińskiej rozkłada się w miarę równomiernie między

przejściami granicznymi. Dla transportu ciężarowego najważniejszymi przejściami granicznymi były Dorohusk oraz Korczowa. W mniejszym stopniu ruch towarowy obsługiwały przejścia graniczne w Hrebennem oraz Medyce (ryc. 69).

Granica polsko-białoruska. W odróżnieniu od granicy polsko-ukraińskiej ruch osobowy mieszkańców Polski w kierunku Białorusi był mocno skoncentrowany na jednym przejściu granicznym w Terespolu (ponad 200 tys.). Na żadnym z pozostałych przejść na tym odcinku granicy liczba przejazdów nie przekroczyła w 2011 r., w ruchu osobowym, 100 tys. Ruch ciężarowy był skoncentrowany na przejściach w Kukurykach (około 140 tys.) oraz w mniejszym stopniu w Kuźnicy (około 100 tys.). Relatywnie dużo przejazdów ciężarówek z polską rejestracją zaobserwowano również na przejściu w Bobrownikach (niecałe 70 tys.) (ryc. 69).

Granica polsko-rosyjska. Jeszcze w 2010 r. ruch pojazdów osobowych zarejestrowanych w Polsce przez granicę z obwodem kaliningradzkim rozkładał się mniej więcej równomiernie między trzema przejściami w Gronowie, Gołdapi oraz Bezledach (liczba przejazdów na każdym z przejść wynosiła od 100 do 130 tys.). Otwarte w grudniu 2010 r. przejście drogowe w Grzechotkach przyczyniło się, wraz ze wzrostem cen paliw w Polsce i wyższą opłacalnością zakupu paliwa w obwodzie kaliningradzkim, do wzrostu ruchu samochodów z polską rejestracją przez granicę polsko-rosyjską. W 2011 r. przez przejście w Grzechotkach przejechało prawie 300 tys. samochodów osobowych z polską rejestracją. Wysoki wzrost ruchu nastąpił również na pozostałych przejściach granicznych, co można tłumaczyć wzrostem opłacalności przewozu paliwa przez granicę. Ruch ciężarowy pojazdów zarejestrowanych w Polsce był relatywnie niewielki, przekraczający nieznacznie 10 tys. na przejściach w Grzechotkach, Gołdapi i Bezledach (ryc. 69).

Podsumowując rozważania dotyczące kierunków, natężenia oraz motywacji potoków ruchu w kontekście międzynarodowym, należy stwierdzić, że ruch pojazdów z rejestracją polską przez granice wewnętrzne strefy Schengen jest znacznie wyższy niż liczba przejazdów przez granicę wschodnią. Ze szczytkowych danych opracowanych na podstawie badania *Studium...* (2008) oraz badań GUS (*Badanie obrotu towarów i usług...* 2010) wynika, że krajem docelowym dla większości mieszkańców Polski w podróżach lądowych są kraje bezpośrednio sąsiadujące z Polską. W podróżach przez granicę wschodnią większość podróży kończy się w pasie przygranicznym po drugiej stronie granicy. W transporcie ciężarowym sytuacja jest znacznie bardziej złożona, a wśród krajów docelowych kierowcy ciężarówek wymieniali również takie kraje jak Włochy, Wielka Brytania, Finlandia lub Rosja (w przejazdach przez Białoruś). Rola transportu



Ryc. 69. Ruch pojazdów z rejestracją polską na przejściach granicznych na granicy wschodniej w 2011 r.

Fig. 69. Traffic of vehicles with Polish registration across the border crossing points of the eastern border in 2011

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze Straży Granicznej

kolejowego maleje i ma znaczenie jedynie w pojedynczych relacjach (do Berlina, Mińska lub Moskwy).

Główną motywacją podróży w przejazdach przez granicę wschodnią jest chęć dokonania zakupów, głównie towarów akcyzowych, w tym paliwa. Na granicach wewnętrznych strefy Schengen udziały poszczególnych motywacji podróży są znacznie bardziej zróżnicowane. Wskazane są dalsze badania w tym zakresie. Trudności w bezpośrednim porównaniu granic zewnętrznych i wewnętrznych potęguje aktualnie brak możliwości analizy przejazdów po otwarciu granic wewnętrznych „strefy Schengen” w 2007 r. Podobnie jak w przypadku ruchu krajowego, również w ruchu międzynarodowym istnieje potrzeba kompleksowych badań ruchu w najważniej-

szych punktach granic zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych. Badanie powinno objąć swoim zasięgiem motywacje podróży oraz dokładną lokalizację celu podróży (nie tylko kraju docelowego, ale również nazwę miejscowości).

7. ZAŁOŻENIA MODELU ŁĄDOWEJ DOSTĘPNOŚCI PRZESTRZENI POLSKI

7.1. DELIMITACJA REJONÓW KOMUNIKACYJNYCH W TRANSPORCIE DROGOWYM

7.1.1. REJONY KOMUNIKACYJNE W POLSCE

Kryterium delimitacji rejonów komunikacyjnych, w transporcie drogowym w Polsce związane jest z założoną w modelu atrakcyjnością celu podróży (liczba ludności lub PKB) a także rodzajem (typem) transportu (transport osób lub towarów) (tab. 30).

Tabela 30. Ogólny poziom delimitacji rejonów komunikacyjnych w Polsce
w transporcie drogowym

Rodzaj transportu	Atrakcyjność celu podróży	Ogólny poziom delimitacji w Polsce*	Motywacja podróży
Transport osób	Liczba ludności	Gminny	Wyjazdy na zakupy
			Dojazdy do pracy
			Podróże biznesowe i turystyczne
	PKB nominalny	Powiatowy	Wyjazdy na zakupy
			Dojazdy do pracy
			Podróże biznesowe i turystyczne
Transport ciężarowy	PKB nominalny	Powiatowy	Przewóz towaru
	PKB PSN	Powiatowy	Przewóz towaru

* Zasady delimitacji dla rejonów komunikacyjnych za granicą Polski, gdzie delimitacja zależna jest jedynie od gałęzi transportu, zostały podane dla transportu drogowego w podrozdziale 7.1.2.

Na **poziomie gminnym** wyodrębniono w Polsce 2321 rejonów komunikacyjnych. Spośród zbioru 2479 gmin (w tym 306 miejskich, 1576 wiejskich i 597 miejsko-wiejskich) istniejących w Polsce w 2010 r. wybrano miasta (lub wsie), w których znajduje się siedziba gminy. W ten sposób otrzymano 2321 **miejsowości węzłowych** (w zbiorze miejscowości węzłowych znajdują się zarówno miasta jak i wsie). W każdym z rejonów komunikacyjnych wyodrębniono w ten sposób miejscowość węzłową, przy czym jeżeli siedziba gminy wiejskiej i miejskiej znajdowała się w tym samym mieście wówczas obie jednostki agregowano tworząc jeden rejon komunikacyjny z jedną miejscowością węzłową. Wybrane w ten sposób rejon komunikacyjne tylko w części odpowiadają układowi administracyjnemu na poziomie gminnym. Kryterium wyboru siedziby gminy, jako miejscowości węzłowej (a nie np. centroidu gminy), wynika nie tylko z tego, że w siedzi-

bie gminy znajduje się urząd gminy i siedziba władz administracyjnych, ale głównie z faktu, że miejscowość, w której mieści się siedziba gminy jest zazwyczaj punktem ciężkości demograficznej rejonu komunikacyjnego.

Na **poziomie powiatowym** wyodrębniono w Polsce 335 rejonów komunikacyjnych. W każdym z rejonów komunikacyjnych, analogicznie jak na poziomie gminnym, wyodrębniono **miasto węzłowe**. Kryterium wyboru miasta węzłowego była siedziba starostwa powiatowego (analogicznie jak na poziomie gminnym siedziba zarządu gminy). W Polsce w 2010 r. było 379 powiatów, w tym 65 powiatów grodzkich i 314 powiatów ziemskich. Ze względu na fakt, iż siedziba starostwa powiatowego ziemskiego i grodzkiego w 44 przypadkach znajdowała się w tym samym mieście, zaistniała potrzeba agregacji powiatu grodzkiego z ziemskim (np. powiatu grodzkiego Biała-Podlaska z powiatem ziemskim bialskim). W powiecie gdańskim oraz warszawskim zachodnim starostwo powiatowe znajduje się odpowiednio w Pruszczy Gdańskim oraz Ożarowie Mazowieckim. Dlatego, zgodnie z przyjętą metodologią miasta te zostały miastami węzłowymi w modelu i stolicami rejonów komunikacyjnych. Z kolei w powiecie łódzkim wschodnim starostwo powiatowe znajduje się w Łodzi, zatem zaistniała potrzeba agregacji powiatu łódzkiego wschodniego z Łodzią. Ostatecznie rejonami komunikacyjnymi w Polsce na poziomie powiatowym zostało 21 powiatów grodzkich, 270 powiatów ziemskich oraz 44 pary powiatów – razem 335 jednostek.

7.1.2. REJONY KOMUNIKACYJNE ZA GRANICĄ POLSKI

W transporcie drogowym wyodrębniono 212 rejonów komunikacyjnych poza granicami Polski. Rejony komunikacyjne swoim zasięgiem pokryły całą Europę kontynentalną, wraz z europejską częścią Rosji oraz Turcją. Ze względu na znaczne oddalenie od Polski oraz utrudnienia związane z przeprawą promową wykluczono z badania wyspy Morza Śródziemnego (państwa Cypr i Maltę, oraz części państw, tj. wyspy takie jak Sycylia, Korsyka i inne), a także Irlandię i Islandię. Włączono natomiast możliwość przejazdu samochodem do Wielkiej Brytanii (z wykluczeniem Irlandii Północnej).

Głównym kryterium delimitacji rejonów komunikacyjnych była **odległość od polskiej granicy**. Im dalej położony od granicy był cel podróży tym masa rejonu komunikacyjnego mogła być wyższa. Wynika to z natury wskaźników dostępności potencjałowej, ponieważ masy położone w dalekiej odległości nie mają dużego wpływu na wysokość wskaźnika. Tym samym liczba rejonów komunikacyjnych jest najwyższa w bezpośredniej bliskości granicy z Polską (do ok. 30–50 km), a następnie wraz z oddalaniem się od granicy ich liczba malała.

Największy wpływ na dobór jednostek statystycznych, na bazie których dokonano delimitacji rejonów komunikacyjnych, miała, oprócz odległości od granicy z Polską, ich **masa własna** (tj. liczba ludności lub PKB). Starano się tak dobrać jednostki, by te położone w podobnej odległości od granicy charakteryzowały się zbliżonym potencjałem demograficznym (liczba mieszkańców) do powiatów w Polsce. W przypadku grupowania jednostek statystycznych dobierano jednostki wchodzące w skład rejonu komunikacyjnego tak by ośrodek o największej masie (liczba ludności), czyli miasto węzłowe, był zlokalizowane możliwie jak najbliżej centroidu rejonu komunikacyjnego.

Wraz ze zwiększaniem się odległości od granicy z Polską przeciętna liczba ludności poszczególnych rejonów komunikacyjnych rosła, aż osiągała wielkość kilku lub nawet kilkudziesięciu milionów. Od reguły tej są oczywiście wyjątki w postaci: z jednej strony, dużych miast położonych w niedalekiej odległości od granicy z Polską, np. Berlina, którego z oczywistych względów nie rozdzielono na dzielnice, a z drugiej strony małych krajów, takich jak np. Czarnogóra lub Luksemburg położonych w relatywnie dużej odległości od Polski, ale uwzględnionych w projekcie, jako odrębne rejon komunikacyjne ze względu na odrębną państwowość. W przypadku krajów mniejszych niż Luksemburg, tj. Andory, Monako, Watykanu, San Marino oraz Liechtensteinu zdecydowano o nie uwzględnianiu ich w jakikolwiek sposób. Jest to uwarunkowane ich bardzo małą, śladową rolą dla międzynarodowej dostępności transportowej gmin lub powiatów w Polsce.

Rejony komunikacyjne położone przy granicy z Polską odpowiadały zazwyczaj wielkością powiatom w Polsce. W Czechach oraz na Słowacji były to podobnie jak w Polsce jednostki LAU 1 (lub grupy jednostek LAU 1). W Niemczech, gdzie jednostki LAU 1 są znacznie mniejsze niż w Polsce wybrano do analizy jednostki NUTS 3 (lub grupy jednostek NUTS 3). Podobnie na Litwie, gdzie cały kraj podzielono na 10 rejonów komunikacyjnych, zgodnie z podziałem według klasyfikacji NUTS 3.

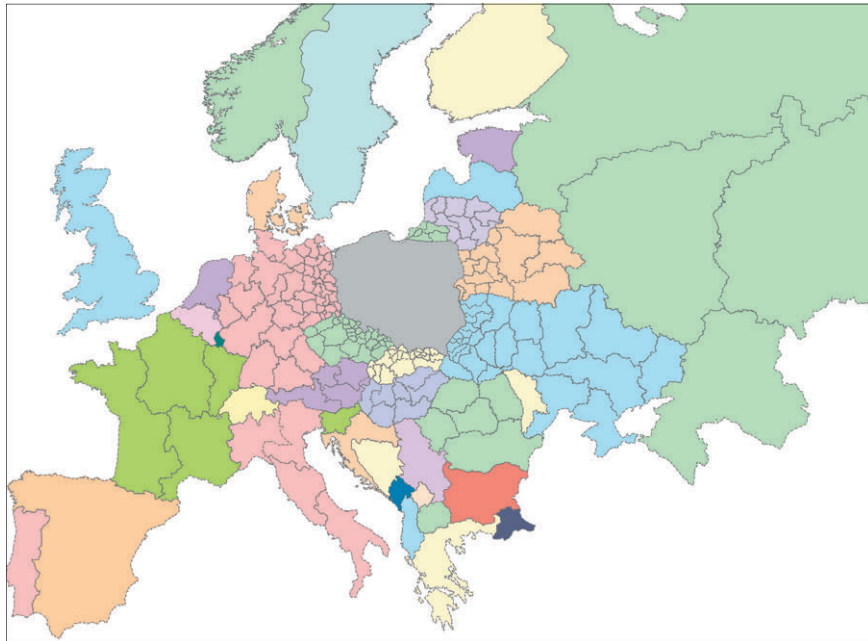
W przypadku krajów nie należących do systemu klasyfikacji jednostek terytorialnych NUTS, tj. Rosji, Białorusi oraz Ukrainy, uwzględniono podział administracyjny obowiązujący w poszczególnych państwach. Na Ukrainie i Białorusi wykorzystano podział na obwody oraz – dla obwodów graniczących z Polską – rejon. Obszar eksklawy obwodu kalininградzkiego podzielono również na grupy rejonów. Pozostały obszar europejskiej części Rosji został włączony w postaci czterech okręgów federalnych.

Tabela 31. Liczba rejonów komunikacyjnych w transporcie drogowym poza granicami Polski

Kraj (liczba rejonów komunikacyjnych)	Obszar/region (nr podziału NUTS)	Liczba rejonów komunikacyjnych	Kryterium delimitacji rejonów komunikacyjnych	Nazwy miast węzłowych (w kolejności alfabetycznej)
Niemcy (52)	Meklemburgia-Pomorze Przednie (1)	9	Grupy NUTS 3, NUTS 3	Anklam, Greifswald, Grimmen, Neubrandenburg, Neustrelitz, Pasewalk, Rostock, Schwerin, Stralsund
	Brandenburgia (1)	15	Grupy NUTS 3, NUTS 3	Beeskow, Brandenburg an der Havel, Chociebuż, Eberswalde, Frankfurt nad Odrą, Herzberg (Elster), Lübben (Spreewald), Luckenwalde, Müncheberg, Neuruppin, Oranienburg, Perleberg, Poczdam, Prenzlau, Senftenberg
	Saksonia (1)	11	NUTS 2 (Chemnitz, Lipsk), grupy NUTS 3, NUTS 3	Budziszyn, Chemnitz, Dippoldiswalde, Drezno, Görlitz, Hoyerswerda, Lipsk, Miśnia, Niesky, Pirna, Żytawa
	Berlin (1)	1	NUTS 1	Berlin
	reszta Niemiec	16	Grupy NUTS 1, NUTS 1, grupy NUTS 2, NUTS 2, grupy NUTS 3 (Saksonia-Anhalt)	Brema, Brunszwik, Dessau, Düsseldorf, Erfurt, Frankfurt nad Menem, Halle, Hamburg, Hanower, Kilonia, Magdeburg, Monachium, Münster, Norymberga, Ratyzbona, Stuttgart
Czechy (30)	Severovýchod (Północny Wschód) (2)	12	Grupy LAU 1, LAU 1	Česka Lípa, Chrudim, Hradec Králové, Jiczyn, Liberec, Náchod, Pardubice, Rychnov nad Kněžnou, Svitavy, Trutnov, Úście nad Orlicą, Železný Brod
	Střední Morava (Morawy Środkowe) (2)	5	NUTS 3 (kraj zlínský), grupy LAU 1, LAU 1	Jeseník, Olomuniec, Przerów, Šumperk, Zlín
	Moravskoslezsko (Morawy-Śląsk) (2)	6	LAU 1	Bruntál, Frýdek-Místek, Karwina, Nowy Jiczyn, Opawa, Ostrawa
	reszta Czech	7	Grupy NUTS 3, NUTS 3	Brno, Czeskie Budziejowice, Iglawa, Karlowe Wary, Pilzno, Praga, Ujście nad Łabą
Słowacja (20)	kraj żyliński (3)	6	Grupy LAU 1, LAU 1	Czadca, Liptowski Mikołusz, Martin, Ružomberk, Twardoszyn, Żylina
	kraj preszowski (3)	8	Grupy LAU 1, LAU 1	Bardiów, Humenné, Kieżmark, Lubowla, Poprad, Preszów, Sabinov, Svidník,
	reszta Słowacji	6	NUTS 3	Bańska Bystrzyca, Bratysława, Koszyce, Nitra, Trenczyn, Trnava

Litwa (10)	-	10	NUTS 3	Kłajpeda, Kowno, Mariampol, Olita, Poniewież, Szawle, Taurongi, Telsze, Ucia, Wilno
Ukraina (27)	obwód lwowski	9	Grupy rejonów, rejony (jaworowski)	Brody, Czerwonogród, Drohobycz, Gródek, Jaworów, Lwów, Sambor, Stryj, Żółkiew
	obwód wołyński	4	Grupy rejonów	Kowel, Łuck, Ratno, Włodzimierz Wołyński
	reszta Ukrainy	14	Grupy obwodów, obwody	Charków, Chmielnicki, Czerniowce, Dniepropietrowsk, Donieck, Iwano-Frankowsk, Kijów, Odessa, Równe, Sewastopol, Tarnopol, Użhorod, Winnica, Żytomierz
Białoruś (15)	obwód grodzieński	5	Grupy rejonów	Grodno, Lida, Oszmiany, Slonim, Wołkowysk,
	obwód brzeski	6	Grupy rejonów	Baranowicze, Brześć, Drohiczyn, Iwacewicze, Kobryń, Pińsk
	reszta Białorusi	4	Obwody	Homel, Mińsk, Mohylew, Witebsk,
Rosja (9)	obwód kaliningradzki	5	Grupy rejonów	Bałyjsk, Czerniachowsk, Gwardiejsk, Kaliningrad, Sowieck
	reszta Rosji (część europejska)	4	Okręgi federalne	Moskwa, Niżny Nowogród, Petersburg, Rostów nad Donem
Węgry (7)	-	7	NUTS 1 Közép-Magyarország (Węgry Środkowe), NUTS 2	Budapeszt, Debreczyn, Győr, Miskolc, Pecz, Segedyn, Székesfehérvár
Austria (4)	-	4	Grupy NUTS 2, NUTS 2	Graz, Linz, Salzburg, Wiedeń
Rumunia (5)	-	5	Grupy NUTS 2, NUTS 2	Braszków, Bukareszt, Jassy, Kluż-Napoka, Timișoara
Francja (4)	-	4	Grupy NUTS 2	Lyon, Nantes, Paryż, Strasburg
Włochy (4)	-	4	Grupy NUTS 2	Mediolan, Neapol, Rzym, Wenecja
Pozostałe kraje europejskie (25)	-	25	Państwa	Amsterdam, Ateny, Belgrad, Berno, Bruksela, Helsinki, Kiszyniów, Kopenhaga, Lizbona, Londyn, Lublana, Luksemburg, Madryt, Oslo, Podgorica, Prisztina, Ryga, Sarajewo, Skopje, Sofia, Sztokholm, Tallinn, Tirana, Zagrzeb
Razem (212)		212		

Rejony komunikacyjne położone w dalszej odległości od granicy z Polską, najczęściej odpowiadały w krajach Unii Europejskiej obszarom NUTS 2, NUTS 1 oraz poszczególnym państwom (NUTS 0). W niektórych przypadkach, podobnie jak dla obszarów przygranicznych, dokonano agregacji jednostek statystycznych NUTS na odpowiednim poziomie (tab. 31 i ryc. 70). W trzech krajach europejskich położonych w relatywnie niewielkiej odległości od polskiej granicy, tj. na Węgrzech, w Austrii oraz w Rumunii wydzielono rejony komunikacyjne odpowiadające zazwyczaj grupom jednostek NUTS 2. Dwa duże kraje, tj. Francję i Włochy podzielono na cztery grupy NUTS 2. Zrezygnowano natomiast z podziału położonych relatywnie dalej Wielkiej Brytanii oraz Hiszpanii, przypisując masę tych krajów odpowiednio do Londynu i Madrytu. Nazwy rejonów komunikacyjnych odpowiadają miastom charakteryzującym się największą liczbą ludności na obszarze danego rejonu komunikacyjnego. Miasta te są jednocześnie miastami węzłowymi, tj. tymi, którym przypisano masę całego rejonu komunikacyjnego. Dla tych miast obliczono czas przejazdu transportem drogowym z miast węzłowych w Polsce. Dla nazw miast węzłowych (rejonów komunikacyjnych) przyjęto polską transkrypcję (tab. 31).



Ryc. 70. Rejony komunikacyjne w transporcie drogowym poza Polską
Fig. 70. Transport districts in road transport outside of Poland

7.2. MASY REJONÓW KOMUNIKACYJNYCH W TRANSPORCIE DROGOWYM

7.2.1. POTENCJAŁ DEMOGRAFICZNY I EKONOMICZNY

Rejonom komunikacyjnym przypisano odpowiednie masy. Masy zdefiniowano na trzy sposoby, tj. jako:

- liczbę ludności,
- Produkt Krajowy Brutto obliczony według bieżącego kursu wymiany (PKB nominalny),
- Produkt Krajowy Brutto obliczony według parytetu siły nabywczej (PKB PSN)¹².

Liczba ludności jako atrakcyjność celu podróży jest niezbędna do wyliczenia **potencjału demograficznego** rejonów komunikacyjnych. Atrakcyjność celu podróży mierzona PKB skutkuje natomiast możliwością oszacowania **potencjału ekonomicznego**. Założono, że w transporcie osobowym, niezależnie od motywacji podróży, ważnymi celami podróży są liczba ludności i nominalny PKB. Potencjał demograficzny oszacowano dla źródeł podróży na poziomie gminnym, a potencjał ekonomiczny – na poziomie powiatowym. Rezygnacja z szacowania potencjału ekonomicznego na poziomie gminnym wynika z trudności lub wręcz niemożliwości ewentualnego rozszacowania PKB na poziom gminny (tab. 32).

Tabela 32. Atrakcyjność celu podróży w transporcie drogowym
w zależności od rodzaju transportu

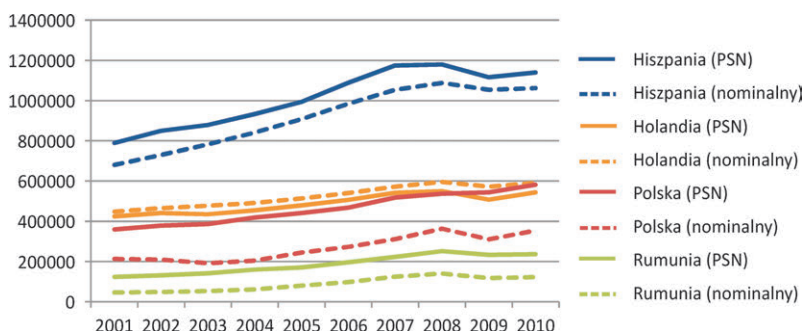
Rodzaj transportu	Atrakcyjność celu podróży	Ogólny poziom delimitacji w Polsce	Motywacja podróży
transport osób	liczba ludności	gminny	wyjazdy na zakupy
			dojazdy do pracy
			podróże biznesowe i turystyczne
	PKB nominalny	powiatowy	wyjazdy na zakupy
			dojazdy do pracy
			podróże biznesowe i turystyczne
transport ciężarowy	PKB nominalny	powiatowy	przewóz towaru
	PKB PSN	powiatowy	przewóz towaru

¹² Parytet siły nabywczej – teoria ekonomiczna dostosowująca kurs wymiany walut pomiędzy krajami tak, aby był zgodny z siłą nabywczą w danym kraju. Kurs wymiany jest wyznaczany w taki sposób by cena tego samego dobra była równa, kiedy wyrażona w tej samej walucie. Im dany kraj jest uboższy, tym PKB na głowę mieszkańca według parytetu siły nabywczej walut jest wyższy od PKB wyliczonego według bieżących kursów walutowych. Dzieje się tak dlatego, że w krajach uboższych wiele cen jest niższych niż w krajach zamożniejszych (dotyczy to zwłaszcza cen usług).

Dla wszystkich rejonów komunikacyjnych, zarówno tych w Polsce jak i za granicą, masy w postaci liczby ludności oraz PKB obliczono dla roku 2008. Wybór tego roku wynikał z możliwości porównawczych mas w kontekście międzynarodowym (dane dotyczące PKB dla wielu krajów były dostępne w momencie badania jedynie dla 2008 roku).

W transporcie ciężarowym obliczono potencjał ekonomiczny z wykorzystaniem PKB nominalnego oraz PKB według PSN dla źródeł podróży na poziomie powiatowym. Można polemizować, czy PKB według PSN jest właściwym miernikiem dla transportu ciężarowego skoro różnica między PKB nominalnym a PKB liczonym według PSN wynika głównie z różnicy cen dóbr niehandlowych, które muszą być wytworzone na terenie kraju, w którym są sprzedawane. Tym samym teoretycznie w motywacjach, takich jak dojazdy do pracy lub zakupy usług medycznych, PKB liczony według PSN jest znacznie ważniejszy niż w transporcie ciężarowym. Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że przewozy wykonywane transportem ciężarowym są wykonywane na dłuższe odległości, podobnie jak wyjazdy do pracy o charakterze sezonowym lub wyjazdy w celu zakupu usług (np. medycznych) i z tego względu łagodny spadek funkcji oporu przestrzeni w badaniu potencjału ekonomicznego jest jak najbardziej wskazany. Poza tym obywatele innych krajów muszą liczyć się z rzeczywistymi kosztami życia decydując się na zakup produktu eksportowanego z Polski transportem ciężarowym. Z tych dwóch względów rzeczywisty potencjał nabywczy ludności w kontekście międzynarodowym obliczony przy wykorzystaniu PKB PSN, jest w pewnym sensie uzasadniony w odniesieniu do transportu ciężarowego.

W krajach o bardzo wysokim standardzie życia oraz wysokich cenach PKB obliczony według bieżącego kursu wymiany jest wyższy niż PKB obliczony według PKB PSN (Norwegia, Holandia) (ryc. 71). W krajach charakteryzujących się niższym PKB *per capita* oraz relatywnie niskimi cenami, panuje sytuacja odwrotna, tj. PKB PSN jest dużo wyższy niż PKB nominalny. Decyzja o wyborze dwóch wariantów badania PKB (PKB nominalny oraz PKB PSN) wynikała z faktu, że dla krajów Europy środkowo-wschodniej (przykładowo dla Polski i Rumunii, a tym bardziej Ukrainy) różnica pomiędzy oboma wariantami jest szczególnie wysoka. Dodatkowym elementem wpływającym na różnice między wariantami jest niestabilność kursów w krajach Europy środkowo-wschodniej, co jest szczególnie widoczne w Polsce, gdy po ataku spekulacyjnym w drugiej połowie 2008 roku, nastąpiła mocna deprecjacja złotego trwająca aż do wiosny 2009 r. Relacja między PKB PSN a PKB nominalnym wynosząca w 2008 r. 1,48 wzrosła w Polsce w 2009 r. do 1,75 (w tym samym okresie w Rumunii z 1,80 do 1,99) (ryc. 71).



Ryc. 71. Globalny PKB PSN (w mln PSN) i PKB nominalny (w mln euro) dla Hiszpanii, Holandii, Polski oraz Rumunii w latach 2001-2010 (w cenach bieżących)

Fig. 71. Global GDP PPS (in million PPS units) and the nominal GDP (in million €) for Spain, The Netherlands, Poland and Romania in the years 2001-2010 (in current prices)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

PKB został obliczony w walucie euro. Wybór waluty euro wynikał z tego, że głównym źródłem danych dla większości rejonów komunikacyjnych w Europie był Eurostat, który dane dotyczące PKB podaje w euro. Dla pozostałych krajów istniała potrzeba przeliczenia wyników dotyczących PKB z dolarów na euro według średniorocznego kursu wymiany w 2008 roku (szczegóły w podrozdziale 7.2.3).

7.2.2. MASY W POLSCE

Łudność. Liczba ludności 2321 rejonów komunikacyjnych na poziomie gminnym i 335 rejonów komunikacyjnych na poziomie powiatowym w Polsce została obliczona na podstawie danych GUS z 2008 roku.

PKB. Dane dotyczące PKB w układzie LAU 1 w Polsce nie są dostępne, a GUS nie prowadzi statystyki PKB na poziomie powiatów. PKB zatem należało rozszacować z poziomu podregionalnego NUTS 3 na poziom powiatowy LAU 1. Procedura rozszacowywania była trzyetapowa. W pierwszym etapie dla 66 podregionów w Polsce dane dotyczące PKB nominalnego i PKB PSN zaczerpnięto (w celu pełnej porównywalności z innymi krajami) z Eurostatu. Z tego względu w drugim etapie procedury badawczej posłużono się autorską metodą rozszacowania PKB, uwzględniając zarówno liczbę ludności, jak i różnice w poziomie wynagrodzenia między powiatami, według wzoru:

$$PKB_i = PKB_n \cdot \frac{WYNPC_i \cdot POP_i}{\sum_{i \in I} WYNPC_i \cdot POP_i} \quad (9)$$

gdzie:

PKB_i – szacunkowy PKB w powiecie i ,

PKB_n – PKB w podregionie n w którym znajduje się powiat i ,

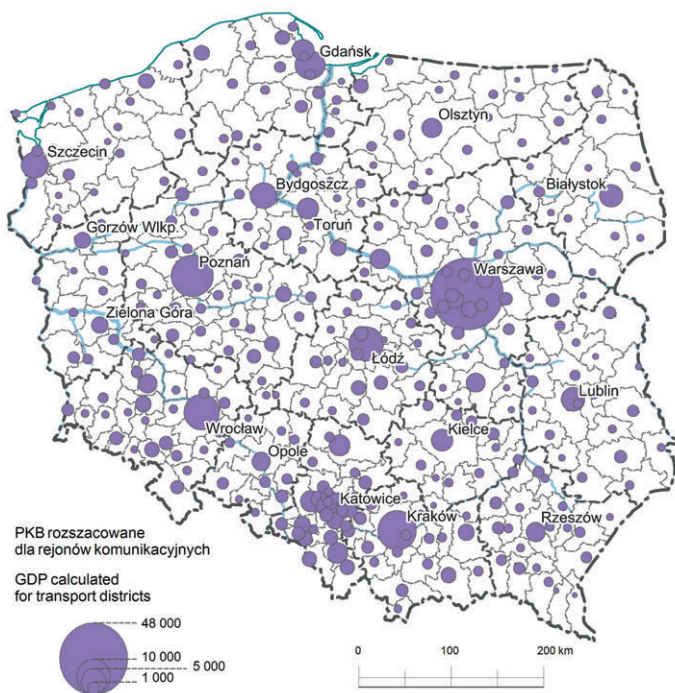
$WYNPC_i$ – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto *per capita* w powiecie i ,

POP_i – liczba ludności w powiecie i ,

I – zbiór powiatów w podregionie n .

Uwzględnienie wynagrodzeń brutto wynika z faktu, że z makroekonomicznego punktu widzenia od strony dochodowej PKB powinien być równy sumie dochodów z pracy (wynagrodzenia), kapitału, dochodów państwa oraz amortyzacji. Przy braku danych dotyczących zróżnicowania dochodów z kapitału oraz dochodów państwa na poziomie powiatowym, dochody z pracy w postaci przeciętnych wynagrodzeń brutto stanowią pewną wskazówkę co do zróżnicowania PKB w obrębie podregionu.

W trzecim etapie procedury badawczej dokonano agregacji PKB dla 44 par powiatów w celu otrzymania danych PKB dla 335 rejonów komunikacyjnych na poziomie powiatowym (ryc. 72).



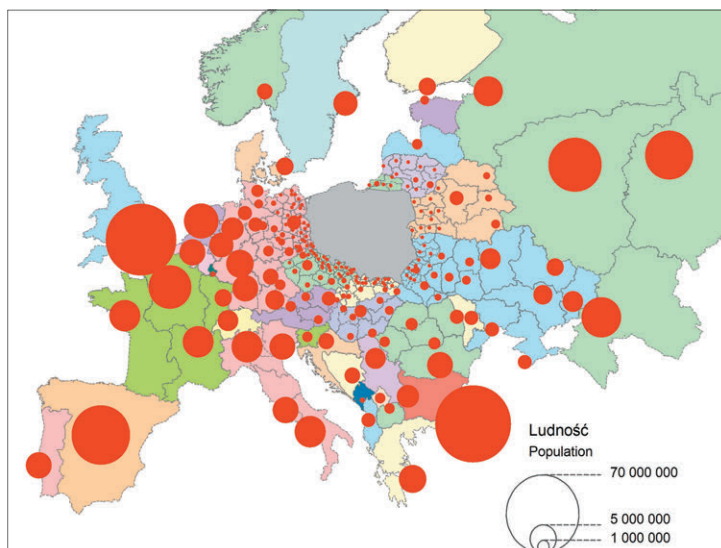
Ryc. 72. Rozszacowany PKB nominalny dla 335 rejonów komunikacyjnych w Polsce (w mln euro)

Fig. 72. Nominal GDP estimated for the 335 transport districts in Poland (in mln euro)

W relacji do rozkładu ludności na poziomie powiatowym zauważalna jest relatywnie większa rola Warszawy, Poznania oraz niektórych mniejszych miast takich jak Płock lub Legnica. Różnice między rozkładem ludności a PKB będą miały znaczny wpływ na rozkład przestrzenny dostępności przy porównaniu potencjału demograficznego z ekonomicznym.

7.2.3. MASY ZA GRANICĄ POLSKI

Ludność. Liczba ludności w rejonach komunikacyjnych położonych w krajach Unii Europejskiej została obliczona na podstawie danych z Eurostat za rok 2008. W przypadku rejonów komunikacyjnych w Czechach oraz na Słowacji obejmujących obszar LAU 1 (lub grupujących LAU 1) źródłem danych dotyczących liczby ludności były odpowiednie urzędy statystyczne w Czechach (www.czso.cz) oraz na Słowacji (www.portal.statistics.sk). W przypadku różnic w danych pomiędzy NUTS 3 (Eurostat), a sumą liczby ludności w poszczególnych LAU 1 należących do tego samego NUTS 3 według urzędów statystycznych Czech i Słowacji, dokonano na poziomie LAU 1 przeszacowania zgodnie z zasadą, iż suma mas jednostek niższego rzędu musi odpowiadać masie jednostki wyższego rzędu. Eurostat był również źródłem danych dotyczących liczby ludności dla następujących krajów europejskich znajdujących się poza Unią Europejską: Bośnia i Hercegowina, Chorwacja, Macedonia, Czarnogóra, Albania, Mołdawia, Norwegia, Serbia, Szwajcaria, Turcja oraz Kosovo.



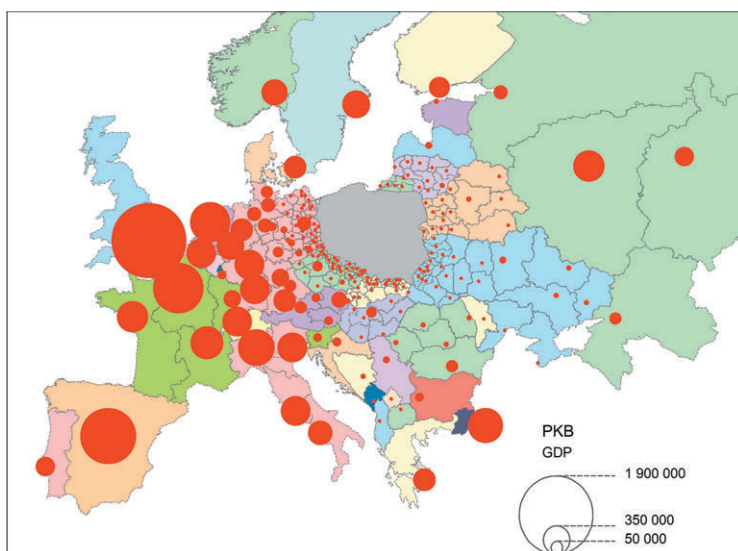
Ryc. 73. Ludność w 212 rejonach komunikacyjnych poza Polską
Fig. 73. Population in 212 transport districts outside of Poland

Liczba ludności w rejonach komunikacyjnych w Rosji, na Ukrainie oraz na Białorusi została obliczona na podstawie danych z urzędów statystycznych tych krajów (www.gks.ru, www.ukrstat.gov.ua, www.belstat.gov.by). W przypadku rejonów w obwodzie kaliningradzkim (Rosja), a także rejonów w obwodzie lwowskim i wołyńskim (Ukraina), ze względu na brak danych za rok 2008 uwzględniono dane ze spisów powszechnych (2002 dla obwodu kaliningradzkiego i 2001 dla Ukrainy). W przypadku Ukrainy dane przeszacowano, tak by ludność wszystkich rejonów wchodzących w skład obwodów lwowskiego i wołyńskiego dla 2008 roku odpowiadała łącznej liczbie mieszkańców tych obwodów (ryc. 73).

PKB. Źródłem danych o PKB w 2008 r. według parytetu siły nabywczej (PKB PSN) oraz według bieżącego kursu wymiany (PKB nominalny) dla krajów Unii Europejskiej na poziomie NUTS 3 był Eurostat. Dla Czech oraz Słowacji, gdzie część rejonów komunikacyjnych stanowią pojedyncze lub zgrupowane jednostki LAU 1, podobnie jak w przypadku polskich powiatów istniała potrzeba rozszacowania PKB. Ze względu na brak danych dotyczących zróżnicowania przeciętnych wynagrodzeń na poziomie LAU 1 zdecydowano, że PKB zostanie dla Czech i Słowacji rozszacowany z poziomu NUTS 3 na podstawie rozmieszczenia liczby ludności. Dla pewnej grupy krajów znajdujących się poza Unią Europejską, podobnie jak w przypadku liczby ludności, Eurostat podaje dane globalne o PKB. Są to następujące kraje: Chorwacja, Macedonia, Turcja, Norwegia oraz Szwajcaria. Dla pozostałych krajów, tj. Serbii, Bośni i Hercegowiny, Czarnogóry, Kosowa¹³, Albanii, Mołdawii oraz Rosji, Ukrainy i Białorusi wykorzystano dane gromadzone przez Bank Światowy. PKB obliczony przez tą instytucję jest podawany w dolarach, toteż zaistniała potrzeba zamiany otrzymanych wartości na euro po średniorocznym kursie wymiany w 2008 r. EUR/USD = 1,473.

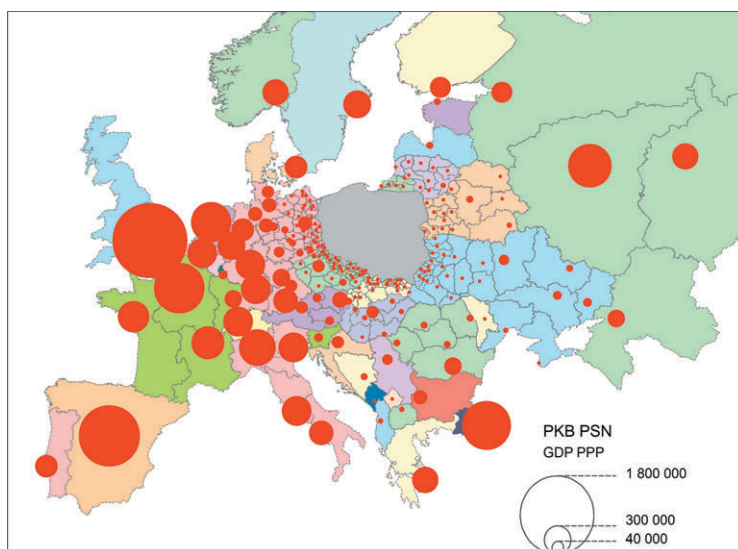
Dla Rosji oraz Ukrainy źródłem danych dotyczących regionalnego PKB w obwodach były urzędy statystyczne obu krajów (www.gks.ru, www.ukrstat.gov.ua). W rejonach w obwodach lwowskim oraz wołyńskim, a także w rejonach obwodu kaliningradzkiego PKB rozszacowano, podobnie jak w przypadku LAU 1 w Czechach i na Słowacji, na podstawie rozkładu liczby ludności. Również na Białorusi, ze względu na trudność w zdobyciu wiarygodnych danych, PKB według obwodów, a także rejonów w obwodach brzeskim i grodzieńskim, rozszacowano, na podstawie rozkładu ludności (ryc. 74 i 75).

¹³ W przypadku Kosowa, dla którego Bank Światowy nie podaje danych dotyczących PKB PSN dla 2008 r., zdecydowano, na podstawie różnic między PKB PSN a PKB nominalnym w sąsiednich krajach, tj. Serbii, Macedonii i Czarnogórze, że PKB PSN będzie dwukrotnie wyższy niż PKB nominalny.



Ryc. 74. PKB nominalny w 212 rejonach komunikacyjnych poza Polską

Fig. 74. Nominal GDP in 212 transport districts outside of Poland



Ryc. 75. PKB PSN w 212 rejonach komunikacyjnych poza Polską

Fig. 75. GDP PPS in 212 transport districts outside of Poland

Zauważalny jest relatywnie wyższy PKB PSN niż PKB nominalny w rejonach komunikacyjnych zlokalizowanych w krajach biedniejszych w skali europejskiej, takich jak Rumunia, Bułgaria, Mołdawia, Serbia, Turcja oraz w krajach byłego ZSRR. Nieznacznie wyższe wartości PKB PSN są również dla krajów południowej Europy – Hiszpanii, Portugalii lub Grecji.

7.3. DELIMITACJA I MASY REJONÓW KOMUNIKACYJNYCH W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

7.3.1. REJONY KOMUNIKACYJNE W POLSCE

W transporcie kolejowym wyodrębniono w Polsce 60 rejonów komunikacyjnych. Podobnie jak w transporcie drogowym, także dla transportu kolejowego w każdym z rejonów komunikacyjnych wyróżniono miasto węzłowe, któremu przypisano masę rejonu komunikacyjnego. Jako miasta węzłowe wybrano miasta z największą liczbą mieszkańców na obszarze poszczególnych podregionów (NUTS 3). Ogólny poziom delimitacji można zatem nazwać podregionalnym (tab. 33).

Tabela 33. Ogólny poziom delimitacji rejonów komunikacyjnych w Polsce w transporcie kolejowy

Rodzaj transportu	Atrakcyjność celu podróży	Ogólny poziom delimitacji w Polsce	Motywacja podróży
Transport osób	Liczba ludności	Podregionalny	Wyjazdy na zakupy
			Dojazdy do pracy
			Podróże biznesowe i turystyczne

W przypadku sześciu par podregionów, gdzie wyraźnie podregion „miejski” był otoczony przez podregion „aglomeracyjny”, a więc oba miały jedno centrum aktywności gospodarczej dokonano odpowiedniej agregacji (tab. 34). Dla podregionów m. Warszawy, warszawskiego wschodniego i warszawskiego zachodniego zdecydowano o wyodrębnieniu dla każdego z podregionów odrębnego rejonu komunikacyjnego i miasta węzłowego w postaci odpowiednio: Warszawy, Legionowa i Pruszkowa.

Tabela 34. Pary podregionów agregowane w modelu

Lp.	Nazwa podregionu „miejskiego”	Nazwa podregionu „aglomeracyjnego”	Nazwa miasta węzłowego
1.	m. Łódź	łódzki	Łódź
2.	m. Kraków	krakowski	Kraków
3.	m. Poznań	poznański	Poznań
4.	m. Szczecin	szczeciński	Szczecin
5.	m. Wrocław	wrocławski	Wrocław
6.	trójmiejski	gdański	Gdańsk

Wybór podregionów (lub par podregionów), a nie powiatów lub gmin, jako poziomu analizy dostępności kolejowej jest uwarunkowany czterema przyczynami:

1. Duża część powiatów (nie wspominając o gminach) w Polsce nie ma bezpośredniego dostępu do sieci kolejowej¹⁴. Infrastruktura kolejowa charakteryzuje się znacznie mniejszą gęstością niż infrastruktura drogowa, dotyczy to również (a może przede wszystkim) obszarów przygranicznych. Z tego punktu widzenia, analiza dostępności kolejowej na poziomie powiatów nie jest możliwa bez uwzględniania możliwości korzystania z innych gałęzi transportu. Jednak możliwość przesiadek w modelu dostępności potencjałowej w niniejszym opracowaniu nie została uwzględniona.

2. Przystanki w międzynarodowych połączeniach kolejowych są zazwyczaj domeną dużych miast, a w ujęciu międzynarodowym rzeczywista dostępność jest wynikiem istnienia połączeń kolejowych, a nie samej infrastruktury (w odróżnieniu od transportu drogowego).

3. W momencie, gdy liczba rejonów komunikacyjnych poza granicami Polski jest ograniczona, niezbędnym staje się zwiększenie obszaru (mas) rejonów komunikacyjnych w Polsce, tak by różnice w wielkości rejonów komunikacyjnych w Polsce jak i poza nią na obszarach przygranicznych nie były zbyt duże.

4. Wykorzystywana macierz czasów podróży koleją (szerzej w podrozdziale 7.5.6) między miastami węzłowymi, zbudowana na podstawie internetowego rozkładu jazdy, wymaga żmudnych i czasochłonnych obliczeń. Już dla 85 rejonów komunikacyjnych (w tym 60 w Polsce) liczba relacji wynosi 6490! W przypadku przyjęcia liczby rejonów komunikacyjnych, analogicznie jak w transporcie drogowym, tj. na poziomie powiatowym w Polsce, liczba możliwych relacji przekracza 100 tys.! Taka liczba połączeń między rejonami komunikacyjnymi nie jest możliwa do sprawdzenia bez posiadania odpowiedniego oprogramowania komputerowego działającego na bazie internetowego rozkładu jazdy pociągów.

¹⁴ Problem ten dotyczy również dwóch podregionów – łomżyńskiego oraz sandomiersko-jędrzejowskiego, gdzie największe miasta nie mają bezpośredniego dostępu do sieci kolejowej. Zdecydowano o wyborze Bielska Podlaskiego (w miejsce Łomży) oraz Jędrzejowa (w miejsce Sandomierza) jako miast węzłowych posiadających czynną stację kolejową.

7.3.2. REJONY KOMUNIKACYJNE ZA GRANICĄ POLSKI

Dla rejonów komunikacyjnych położonych za granicą dwa kryteria stanowiły podstawę do wyznaczania miast węzłowych:

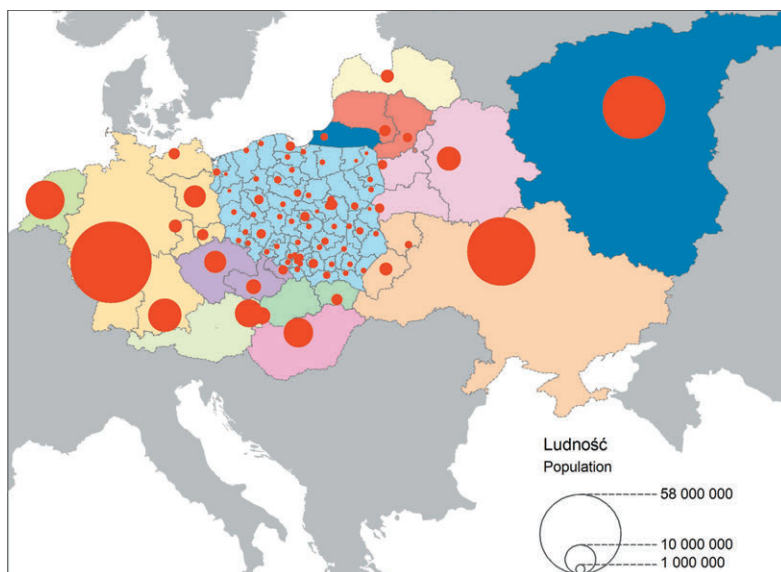
1. Wyodrębniono wszystkie miasta będące stolicami krajów sąsiednich, tj. Niemiec (Berlin), Czech (Praga), Słowacji (Bratysława), Ukrainy (Kijów), Białorusi (Mińsk), Litwy (Wilno), a także najważniejsze miasto w obwodzie kaliningradzkim (Kaliningrad) oraz stolice Austrii (Wiedeń), Węgier (Budapeszt), Rosji (Moskwa) i Łotwy (Ryga). Moskwa, mimo swojej znacznej odległości od granic Polski, została dołączona do zbioru celów podróży ze względu na istnienie bezpośredniego połączenia kolejowego z Polską.

Tabela 35. Liczba rejonów komunikacyjnych, ich zasięg przestrzenny oraz nazwa miasta węzłowego poza Polską w transporcie kolejowym

Kraj (liczba rejonów komunikacyjnych)	Zasięg przestrzenny	Nazwa miasta węzłowego
Niemcy (6)	Meklemburgia – Pomorze Przednie	Rostock
	Berlin i Brandenburgia	Berlin
	Saksonia (NUTS 2 – Chemnitz i Lipsk)	Lipsk
	Saksonia (NUTS 2 – Drezno)	Drezno
	Bawaria	Monachium
	Reszta Niemiec	Frankfurt nad Menem
Czechy (3)	Středni Morava (Morawy Środkowe) i Jihovýchod (Południowy Wschód)	Brno
	Moravskoslezsko (Morawy-Śląsk)	Ostrawa
	Reszta Czech	Praga
Słowacja (2)	Východné Slovensko (Słowacja Wschodnia)	Koszyce
	Reszta Słowacji	Bratysława
Litwa (2)	Olita, Poniewież, Uciana, Wilno	Wilno
	Reszta Litwy	Kowno
Ukraina (3)	obwód lwowski	Lwów
	obwód wołyński	Łuck
	reszta Ukrainy	Kijów
Białoruś (3)	obwód grodzieński	Grodno
	obwód brzeski	Brześć
	reszta Białorusi	Mińsk
Rosja (2)	obwód kaliningradzki	Kaliningrad
	Centralny Okręg Federalny	Moskwa
Węgry (1)	-	Budapeszt
Austria (1)	-	Wiedeń
Łotwa (1)	-	Ryga
Holandia (1)	-	Amsterdam
Razem (25)		

2. Dodano duże miasta zlokalizowane w odległości do około 100 km od granicy z Polską, takie jak w Niemczech – Rostock, Drezno, Lipsk, w Czechach – Ostrawę i Brno, na Słowacji – Koszyce, na Ukrainie – Lwów i Łuck, na Białorusi – Brześć i Grodno i na Litwie – Kowno. Poza tym dodatkowo, jako miasta węzłowe wyznaczono trzy duże miasta położone w dalszej odległości, takie jak: Frankfurt nad Menem i Monachium oraz – ze względu na bezpośrednie połączenie kolejowe z Polski – Amsterdam. Łącznie otrzymano 25 rejonów komunikacyjnych znajdujących się poza granicami Polski.

Dla badania międzynarodowej dostępności kolejowej przyjęty obszar badawczy jest znacznie mniejszy niż dla transportu drogowego i nie obejmuje całej Europy, a jedynie kraje sąsiadujące z Polską (w przypadku Rosji – obwód kaliningradzki i Centralny Okręg Federalny), a także terytorium Węgier, Austrii, Łotwy oraz Holandii (ryc. 76). Zmniejszenie obszaru badawczego w porównaniu z transportem drogowym jest uzasadnione również tym, że brak jest bezpośrednich pociągów z terytorium Polski wyjeżdżających poza obszar określony przez wyżej wymienione kraje (z wyjątkiem położonej relatywnie daleko i charakteryzującej się niewielką masą Szwajcarii).



Ryc. 76. Masy rejonów komunikacyjnych w transporcie kolejowym w Polsce i za granicą

Fig. 76. Masses of the transport districts in railway transport in Poland and abroad

Masy rejonów komunikacyjnych zostały obliczone według liczby ludności w 2008 r. Źródła danych były również tożsame z transportem drogowym, tzn. dla krajów Unii Europejskiej dane otrzymano z Eurostatu, a dla Rosji, Białorusi i Ukrainy źródłem danych były odpowiednie dla tych krajów urzędy statystyczne.

W analizie dostępności w transporcie kolejowym zrezygnowano z analizy PKB jako miary atrakcyjności celu podróży biorąc pod uwagę fakt, iż udział międzynarodowych podróży biznesowych z wykorzystaniem pociągu, jako źródła transportu, jest bardzo niewielki (w porównaniu do takich środków transportu jak samochód lub samolot). Jedynie na pojedynczych kierunkach, np. do Berlina, pociąg pełni istotną rolę w podróżach służbowych. Większość mieszkańców Polski podróżujących pociągiem przez granicę Polski to osoby udające się w odwiedzinach do rodziny lub znajomych, a także ci podróżujący w celach turystycznych. Wskazane są jednak dalsze badania w tym zakresie.

7.4. REDUKCJA ATRAKCYJNOŚCI ZAGRANICZNYCH CELÓW PODRÓŻY

7.4.1. KWANTYFIKACJA BARIER

Redukcja atrakcyjności celów podróży zlokalizowanych poza granicami Polski przyjmuje postać parametru redukującego δ . Poszczególne kategorie barier i stymulant związanych z podróżami za granicę zostały oznaczone jako: bariery formalno-prawne (FP), bariery i stymulanty ekonomiczne (E), bariery i stymulanty psychologiczno-językowe (PJ). Założono, że każda bariera przyjmuje wartości od 0 (brak bariery) do 1 (bariera skutkująca brakiem możliwości podróży). Rodzajom barier i stymulant przypisano odpowiednie wagi, w zależności od ich wpływu na parametr redukujący atrakcyjność celów podróży. Tym samym wagi, które różnią się w zależności od motywacji podróży, oraz rodzaje barier wpływają na wysokość parametru redukującego atrakcyjność zagranicznych celów podróży zgodnie ze wzorem:

$$\delta_{zp} = \sum_b w_{bp} (1 - B_{bzp}) \quad (10)$$

gdzie:

δ_{zp} – parametr redukujący atrakcyjność masy M_z w kraju z , w podróżach z motywacją p ,

w_{bp} – waga bariery b w redukcji atrakcyjności masy dla podróży z motywacją p ,

B_{bzp} – bariera b (formalno-prawna, ekonomiczna lub psychologiczno-językowa) w podróżach do kraju z , z motywacją p .

W tabeli 36 wskazano wielkości parametru redukującego atrakcyjność masy w zależności od kraju docelowego sąsiadującego z Polską z oraz od motywacji podróży p (wyjazdy na zakupy utożsamiane głównie z handlem przygranicznym, dojazdy do pracy, wyjazdy biznesowe i turystyczne oraz przewóz towaru pojazdami ciężarowymi z przyczepami). Założono, że dla krajów europejskich, które nie sąsiadują z Polską parametr redukujący będzie przyjmował wartości w zależności od motywacji podróży. Nie obliczano dla pozostałych państw europejskich różnic w barierach formalno-prawnych, ekonomicznych i psychologiczno-językowych. Przyjmowano, że inne kraje docelowe dla mieszkańców Polski, takie jak np. Austria lub Włochy przyjmują podobne wartości parametru redukującego, jak np. kraje UE-15, kraje UE, kraje strefy Schengen lub pozostałe kraje europejskie (wybór zależał od motywacji podróży).

Tabela 36. Wysokość barier, wagi oraz parametr redukujący atrakcyjność masy zlokalizowanej za granicą w zależności od motywacji podróży

Kraj	Motywacja p																Średnia dla wszystkich motywacji
	Wyjazdy na zakupy (handel przygraniczny)				Dojazdy (wyjazdy) do pracy				Wyjazdy biznesowe i turystyczne				Transport ciężarowy				
	FP	E	PJ	δ	FP	E	PJ	δ	FP	E	PJ	δ	FP	E	PJ	δ	
Niemcy	0,1	0,4	0,2	0,8	0,1	0,1	0,3	0,9	0,1	0,7	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3	0,8	0,80
Czechy	0,1	0,5	0,1	0,8	0,1	0,5	0,1	0,7	0,1	0,5	0,2	0,8	0,2	0,3	0,1	0,8	0,77
Słowacja	0,1	0,4	0,1	0,8	0,1	0,5	0,1	0,7	0,1	0,5	0,1	0,8	0,2	0,3	0,1	0,8	0,79
Ukraina	0,5	0,1	0,1	0,7	0,7	0,9	0,6	0,2	0,5	0,1	0,4	0,6	0,7	0,4	0,7	0,4	0,48
Białoruś	0,8	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,6	0,2	0,8	0,3	0,9	0,3	0,9	0,4	0,6	0,3	0,31
Litwa	0,1	0,4	0,2	0,8	0,1	0,7	0,3	0,6	0,1	0,5	0,2	0,8	0,2	0,3	0,3	0,8	0,75
Rosja	0,8	0,1	0,1	0,5	0,7	0,8	0,6	0,3	0,8	0,3	0,6	0,4	0,9	0,4	0,6	0,3	0,35
Wagi (w.)	0,6	0,3	0,1		0,5	0,4	0,1		0,4	0,2	0,4		0,6	0,3	0,1		

FP – bariery formalno-prawne, E – bariery ekonomiczne, PJ – bariery psychologiczno-językowe, δ – parametr redukujący atrakcyjność masy.

Przy ustalaniu wag dotyczących znaczenia poszczególnych barier w motywacji podróży przyjęto następujące założenia. Podstawowym założeniem jest to, że sam fakt istnienia granicy jest w pewnym sensie barierą, tak, że minimalna wielkość bariery B została ustalona na 0,1 (parametr redukujący δ równy 0,9). Ponadto wykorzystano wyniki ankiety rozprawdzonej w 2010 r. wśród pracowników naukowych IGiPZ PAN. Na podstawie odpowiedzi ekspertów oraz przeprowadzonych w niniejszym opracowaniu analiz kierunków, natężenia oraz motywacji w międzynarodowych lądowych podróży mieszkańców Polski przyjęto założenia, opisane na kolejnych stronach pracy, w zależności od motywacji podróży.

Wyjazdy na zakupy (handel przygraniczny). Najważniejszą barierą dla handlu są bariery formalno-prawne. Ich wpływ określono na 60% wysokości parametru redukującego. Jak pokazuje przykład granicy ukraińskiej wielkość potoków ruchu mieszkańców Polski (z których udział wyjazdów na zakupy stanowi według badań GUS ponad 80%) w ostatnich latach była zmienna, głównie ze względu na zmiany formalno-prawne. Początkowo zmiany te miały pozytywny wpływ w postaci umożliwienia Polakom podróży przez granicę bez konieczności posiadania wiz. Jednak już w 2008 r. nastąpiło zwiększenie barier w postaci zaostrzenia kontroli na granicach. Jest to jeden z argumentów na rzecz wysokiego wpływu tego typu barier na parametr redukujący. Na granicach wewnętrznych strefy Schengen bariery formalno-prawne są jednakowe i w zasadzie znikome (podrozdział 4.1.2). Z tego względu przyjęto wartość bariery jako 0,1. Na granicach zewnętrznych strefy Schengen zróżnicowano wysokość bariery w zależności od tego czy istnieje potrzeba posiadania wiz oraz czy jest wprowadzona w życie umowa o małym ruchu granicznym. Ze względu na możliwość ruchu bezwizowego na Ukrainę, na tym odcinku granicy wysokość bariery określono na 0,5. Z kolei na odcinku granicy z Rosją i Białorusią wysokość bariery ustalono na 0,8, ze względu na ruch wizowy oraz ze względu na brak jak dotąd funkcjonującej umowy o małym ruchu granicznym. Z pewnością po wprowadzeniu w życie umowy o małym ruchu granicznym z obwodem kaliningradzkim bariera formalno-prawna na odcinku rosyjskim będzie niższa (tj. przykładowo 0,6 lub 0,7) niż na odcinku białoruskim.

Z kolei udział barier i stymulant ekonomicznych w handlu przygranicznym ustalono na 30%. Przy braku różnic cenowych między państwami sąsiadującymi potoki ruchu byłyby znacznie niższe. Im wyższe są zatem różnice cenowe (szczególnie towarów akcyzowych, które np. na granicy wschodniej stanowią ponad 80% wydatków mieszkańców Polski), tym wyższa stymulanta ekonomiczna i wyższa skłonność do podjęcia podróży. Przy braku różnic cenowych handel zamiera. Z powyższych względów najniższą barierą ekonomiczną (ustaloną na 0,1) charakteryzują się podróże za granicę wschodnią, gdzie ceny towarów (przede wszystkim akcyzowych) są znacznie niższe niż w Polsce (szczegółowe porównanie cen paliwa w podrozdziale 4.2.2). Dla mieszkańców obszarów przygranicznych położonych wzdłuż wewnętrznej granicy strefy Schengen przy słabym złotym mieszkańcom Polski opłaca się sprzedawać tańsze towary produkowane w Polsce. Jest to szczególnie korzystne w okresach, gdy złoty osłabia się względem euro, które obowiązuje w Niemczech, na Słowacji, oraz w pewnym sensie również na Litwie, gdzie lit jako waluta jest powiązany z euro. Dla wszystkich tych krajów ruch graniczny związany z handlem przygranicznym istnieje i umacnia się w okresie osłabienia złotego. Należy jednak przy tym zaznaczyć, że najczęściej to mieszkańcy krajów ościen-

nych przyjeżdżają do Polski, a nie obywatele polscy jadą z towarami za granicę. Wysokość bariery ustalono na 0,4, ponieważ różnice cen są znacznie niższe w porównaniu z granicą wschodnią. Dla mieszkańców pogranicza polsko-czeskiego, wysokość bariery ustalono na 0,5 ponieważ założono, że korona czeska osłabia i umacnia się względem euro zazwyczaj podobnie jak polski złoty (choć nie jest to regułą), tak że różnice w cenach na tym odcinku granicy są najniższe. Ponadto w Czechach i na Słowacji istnieje obowiązek wykupienia winiety. Można jednak założyć, że osoby zajmujące się handlem przygranicznym nie korzystają z systemu dróg ekspresowych i autostrad w tych krajach.

Bariery psychologiczno-lingwistyczne ustalono jedynie na około 10% udziału w barierach w handlu przygranicznym. Niski udział barier psychologiczno-językowych wynika z faktu, że wyjazdy na zakupy odbywają się głównie w pasie przygranicznym, są to wyjazdy na niewielkie odległości i z tego względu odbywane są w dużym stopniu przez ludność zamieszkującą obszary do 30–50 km od granicy. Ludność ta posiadająca częsty kontakt (częstotliwość kontaktu zależy w znacznej mierze od barier formalno-prawnych) z mieszkańcami kraju sąsiedniego nie przejawia (lub przejawia w mniejszym stopniu niż ludność zamieszkała w większej odległości od granicy) barier mentalnych, nie ulega stereotypom oraz najczęściej potrafi porozumieć się w języku kraju sąsiedniego (względnie sąsiedzi potrafią mówić w języku polskim). Bariere dla większości krajów ustalono na relatywnie niskim poziomie (0,1). Jedynie ze względu na znaczne trudności w komunikowaniu się w języku niemieckim i litewskim dla mieszkańców Polski, nie znających języków obcych, podwyższono barierę na tych odcinkach granic do 0,2.

Wysokości parametru redukującego dla krajów docelowych w handlu przygranicznym są zróżnicowane od najniższej wartości równej 0,5 dla Białorusi i Rosji (masy położone w obwodzie kaliningradzkim i na pozostałym obszarze Rosji oraz na Białorusi są zatem pomniejszone o połowę) przez 0,7 dla Ukrainy do 0,8 dla krajów, z którymi Polska graniczy przez wewnętrzną strefę Schengen. Przyjęto uproszczające założenie, że dla pozostałych krajów w modelu parametr redukujący dla wyjazdów na zakupy również przyjmuje wartość 0,8. Warto dodać, że dla wyjazdów bardzo krótkich, do jakich należy handel przygraniczny, większość krajów poza krajami sąsiadującymi z Polską ma i tak w zasadzie marginalne znaczenie dla ostatecznej wielkości wskaźnika dostępności.

Dojazdy do pracy. Przy dojazdach do pracy znaczenie barier i stymulant ekonomicznych jest z pewnością wysokie (ustalone na 40%). Polak nie podejmie pracy w obcym kraju bez znaczących różnic w wynagrodzeniu między krajem docelowym a Polską. Ponadto dochodzą bariery formalno-

prawne, które również w podobnie dużym stopniu regulują ilość pracujących w danym państwie obcokrajowców (ustalone na 50%). Założono, że bariery psychologiczno-językowe stanowią, podobnie jak przy handlu przygranicznym, relatywnie niewielką rolę (10%) ponieważ dla mieszkańców Polski w dojazdach/wyjazdach do pracy najważniejsze są możliwości prawne i gwarancja wysokich zarobków.

Po otwarciu rynku niemieckiego w maju 2011 r. formalno-prawne możliwości podjęcia pracy w Niemczech dla mieszkańców Polski zrównały się z możliwościami, jakie dano Polakom w momencie akcesji w Czechach, na Słowacji oraz na Litwie. Dla wszystkich tych krajów bariera formalno-prawna jest zatem w tej dziedzinie bardzo niewielka i ustalona na 0,1. Z kolei dla Rosji, Ukrainy i Białorusi potrzeba uzyskania zezwolenia na pracę oraz wizy skutecznie zmniejsza możliwości podjęcia pracy. Z tego względu wysoka ustalona bariera na 0,7.

Główną stymulantą ekonomiczną w dojazdach do pracy są różnice w zarobkach. W odróżnieniu od handlu przygranicznego, gdzie różnice zarówno *in plus* jak i *in minus* skłaniały do podjęcia podróży w celach handlowych, w tym przypadku jedynie odpowiednio wysokie wynagrodzenia oferowane przez pracodawcę mogą przyciągnąć cudzoziemców do innego kraju w celu podjęcia pracy. Praktycznie (być może poza Kijowem) praca nie jest opłacalna na Białorusi oraz na Ukrainie (bariera bardzo wysoka wynosząca 0,9). Z kolei w obwodzie kaliningradzkim zarobki nie są równie wysokie, ale w badaniach motywacji podróży na granicy część mieszkańców Polski deklarowała, że jedzie w celu podjęcia pracy. Z kolei w Moskwie lub Petersburgu wynagrodzenia są znacznie wyższe, ale te cele podróży rzadko są obsługiwane przez lądowe środki transportu, a pracujący w Moskwie obywatele polscy, głównie latają tam samolotem. Z powyższych względów wielkość bariery ekonomicznej w dojazdach do pracy do Rosji określono na 0,8. Na Litwie wynagrodzenia z pewnością są wyższe niż w obwodzie kaliningradzkim (bariera ustalona na 0,7). Natomiast podjęcie pracy w Czechach lub na Słowacji może być opłacalne, szczególnie dla mieszkańców obszarów przygranicznych, jednak różnice w zarobkach nie są na tyle duże by obywatele polscy decydowali się na dłuższe codzienne dojazdy do tych krajów (bariera w wysokości 0,5). Najwyższe zarobki można oczekiwać w Niemczech i z tego względu najniższa wysokość bariery ustalona na 0,1.

Przy dojazdach do pracy zróżnicowanie barier psychologiczno-językowych jest znacznie wyższe niż przy handlu przygranicznym ponieważ dochodzą różnice w kulturze pracy istotne przy podejmowaniu zatrudnienia za granicą. Założono, że odmienna kultura pracy (w tym znacznie wyższa skłonność i przyzwolenie na dawanie i branie tzw. łapówek) na Białorusi,

na Ukrainie i w Rosji w połączeniu z barierą mentalną i językową daje łącznie relatywnie wysoką barierę psychologiczno-językową wynoszącą 0,6. Na Litwie oraz w Niemczech problemy językowe skutkują barierą w wysokości 0,3. Najniższe bariery językowe oraz podobna kultura pracy w Czechach i na Słowacji dają najniższą barierę równą 0,1.

Podsumowując analizę motywacji podróży w dojazdach do pracy parametr redukujący wynosi 0,2 na Białorusi i na Ukrainie, 0,3 w Rosji, 0,6 na Litwie, 0,7 w dojazdach do Czech i na Słowację, a najwyższy jest dla Niemiec, gdzie został ustalony na 0,9. Upraszczając założono, że dla pozostałych krajów w Europie parametr redukujący przyjmie postać 0,9 dla generalnie zamożniejszych i charakteryzujących się wyższymi dochodami krajów dawnej UE15 oraz 0,6 dla pozostałych krajów europejskich.

Wyjazdy biznesowe i turystyczne. W wyjazdach turystycznych wysoką rolę pełnią bariery psychologiczno-językowe oraz bariery formalno-prawne. Potrzeba wizy, kontrola na granicy, a także bariery mentalne i językowe skutecznie zmniejszają transgraniczny ruch turystyczny. Zakłada się, że udział obu typów barier wynosi po 40%. Oba typy barier z pewnością mają mniejsze znaczenie w przejazdach służbowych, gdzie najważniejsze jest kryterium ekonomiczne w postaci możliwości i opłacalności prowadzenia przedsięwzięć biznesowych. Do barier ekonomicznych należy włączyć natomiast przede wszystkim koszty życia, jakie trzeba ponieść za granicą podczas pobytu turystycznego bądź też służbowego, w tym przede wszystkim ceny noclegów. Ze względu na większy nacisk w niniejszym opracowaniu na turystykę ogółem niż na wyjazdy służbowe ustala się wagę barier ekonomicznych na 20%.

Bariery formalno-prawne dla wyjazdów służbowych i turystycznych w zasadzie nie istnieją na wewnętrznych granicach strefy Schengen. Z tego względu zakłada się dla krajów docelowych znajdujących się w strefie Schengen najniższą możliwą barierę 0,1. Wyjazdy turystyczne na Ukrainę wiążą się z kontrolą na granicy i częstym długim oczekiwaniem w kolejkach. Jednak ze względu na brak obowiązku wizowego przyjęto, że bariera formalno-prawna wynosi 0,5. Dla Rosji i Białorusi, gdzie konieczna jest wiza, bariera wzrasta do 0,8. Rozkład barier formalnych jest zatem identyczny z handlem przygranicznym. Różnice między handlem przygranicznym, a wyjazdami turystycznymi i służbowymi są natomiast widoczne w kontekście barier ekonomicznych.

Bariery ekonomiczne wynikają przede wszystkim z kosztów życia, z jakimi wiąże się wyjazd turystyczny lub służbowy, w szczególności przebywanie w kraju docelowym. Koszty życia najwyższe z krajów sąsiadujących z Polską są bez wątpienia w Niemczech (bariera równa 0,7), relatywnie niższe natomiast w Czechach, na Słowacji i na Litwie (bariera równa 0,5). Z krajami za granicą wschodnią jest pewien problem z właściwą oceną kosztów wyjazdów turystycznych i służbowych ponieważ z jednej strony koszty towarów w sklepach oraz towary akcyzowe są znacznie tańsze, ale noclegi (przede wszystkim na Białorusi lub w Rosji) mogą być nawet droższe i gorszej jakości niż w Polsce. Do tego dochodzą koszty wiz w wyjazdach na Białoruś i do Rosji. Ustalono jednak, że w wyjazdach na Ukrainę bariera ekonomiczna jest najniższa (0,1), a w wyjazdach na Białoruś i do Rosji nieco wyższa (0,3).

W przypadku barier i stymulant psychologiczno-językowych założono, że oprócz tradycyjnych barier omawianych już wcześniej, dużą rolę ma również stymulant w postaci atrakcyjności turystycznej miejscowości położonych w bliskości polskiej granicy. Z pewnością takim obszarem są Tatry słowackie. Dodatkowo bliskość kulturowa i językowa między narodem polskim i słowackim skutkuje bardzo niską barierą równą 0,1. Praga oraz Wilno (w tym drugim przypadku dodatkowym elementem jest tzw. turystyka sentymentalna) również stanowią atrakcyjny cel podróży dla turystów z Polski i dlatego bariery w wyjazdach do Czech i na Litwę zostały ustalone na 0,2. Z kolei miasta niemieckie – Drezno oraz Berlin, niewątpliwie atrakcyjne turystycznie są dodatkowo atrakcyjne również dla podróży służbowych. Jednak Niemcy nie są tradycyjnym celem podróży turystycznych mieszkańców Polski i z tego względu barierę ustalono na trochę wyższą, tj. 0,3. Wyjazdy na Ukrainę, w szczególności do Lwowa mają również (podobnie jak w przypadku Wilna i Litwy) po części charakter sentymentalny. W wyjazdach turystycznych za granicę wschodnią dużą rolę pełni jednak bariera mentalna związana z obawami o bezpieczeństwo w związku z reżimem politycznym na Białorusi itd. Z drugiej strony, pewna egzotyka krajów zza granicy wschodniej przyciąga niektórych turystów. Ostatecznie na podstawie wyżej wymienionych przesłanek ustalono barierę psychologiczno-językową w wysokości 0,4 – w podróżach na Ukrainę, 0,6 – w podróżach do Rosji i 0,9 – w podróżach na Białoruś.

Parametr redukujący w podróżach turystycznych i służbowych przyjął wartość 0,3 w podróżach na Białoruś, 0,4 w wyjazdach do Rosji, 0,6 w podróżach na Ukrainę i 0,7 w wyjazdach do Niemiec. W podróżach do Czech, Słowacji i Litwy parametr redukujący był stosunkowo wysoki bo oszacowany na 0,8. W odniesieniu do pozostałych krajów europejskich założono, że parametr redukujący dla wyjazdów służbowych i turystycznych do krajów Unii Europejskiej został ustalony podobnie jak do Niemiec na 0,7. Do innych krajów, znajdujących się poza UE parametr redukujący został upraszczająco określony na 0,6.

Pzewóz towaru pojazdami ciężarowymi. W przewozie towarów dokonano znacznego uproszczenia omawianej tematyki i wykorzystano klasyczną teorię handlu zagranicznego bez uwzględnienia wymiany wewnętrzgałęziowej i wewnątrzkorporacyjnej. Z tego względu założono, że w przewozie towarów zdecydowanie najważniejszą rolę pełnią bariery formalno-prawne (udział tej kategorii barier wynosi 60%). W dużym stopniu również decyduje kryterium ekonomiczne, przede wszystkim w odniesieniu do różnic cenowych. Efekt stymulant ekonomicznych w postaci rozpiętości cen jest tutaj podobny, jak w przypadku handlu przygranicznego – im wyższe różnice cen, tym wymiana handlowa z danym krajem jest bardziej opłacalna (udział barier ekonomicznych w przewozie towarów został ustalony na 30%). Najmniejsze znaczenie, podobnie jak w handlu przygranicznym mają bariery psychologiczno-językowe (10%).

Bariery formalno-prawne są z oczywistych względów najniższe w przewozie towarów do krajów strefy Schengen. Bariera została określona na 0,2. Jest ona wyższa niż w handlu przygranicznym do tych krajów ze względu na wyższe bariery wejścia oraz potrzebę wypełniania dodatkowych dokumentów do celów statystycznych. Z kolei w handlu z krajami zza wschodniej granicy kontrola na granicy oraz wiele innych formalności sprawiają, że bariery są znacznie wyższe. W przewozie towarów na Ukrainę barierę formalno-prawną określono na 0,7 a w przewozach na Białoruś oraz do Rosji ze względu na trudności w uzyskaniu pozwoleń barierę ustalono na 0,9.

Przy barierach i stymulantach ekonomicznych duża różnica cen między Polską a Niemcami oraz tradycyjnie wysoki udział towarów w eksporcie kierowanych za zachodnią granicę jest główną przesłanką do oszacowania bariery w przewozach do Niemiec jako relatywnie niskiej (0,1). Warto zaznaczyć, że w obrotach w eksporcie z Polski kolejne miejsce z krajów sąsiednich zajmują Czechy, następnie Rosja i Ukraina. Koszty wykupu winiety w Czechach i na Słowacji należy z pewnością policzyć, jako barierę ekonomiczną, podobnie jak elektroniczny system poboru opłat funkcjonujący w Niemczech. W krajach za wschodnią granicą nie ma dodatkowych opłat związanych z wjazdem, ale np. stan dróg na Ukrainie może skutkować naprawami pojazdów oraz przestojami. Kongestia na granicy z pewnością również skutkuje wzrostem kosztów transportu towarów na Ukrainę lub Białoruś. Podsumowując bariery ekonomiczne ustalono na 0,3 dla Czech, Słowacji i Litwy oraz na 0,4 dla Rosji, Białorusi i Ukrainy.

Aspekty psychologiczne i językowe w biznesie pełnią mniejszą rolę. Jednak z pewnością są one najniższe w kontaktach z Czechami i Słowakami (bariera wynosząca 0,1) oraz Niemcami i Litwinami (bariera wynosząca 0,3). W handlu z Rosją i Białorusią obawy przy przewozach handlowych są

z pewnością wyższe i dlatego bariery zostały ustalone na 0,6. Ze względu na bardzo zły stan dróg barierę w przewozach towaru na Ukrainę określono na 0,7.

Reasumując, parametr redukujący wyniósł dla przewozu towarów transportem ciężarowym dla Niemiec, Czech i Słowacji – 0,8, dla przewozu na Ukrainę – 0,4 i w przewozach towarów na Białoruś i do Rosji – 0,3. Ponownie widać dużą różnicę między krajami należącymi do strefy Schengen oraz pozostałymi. Dla pozostałych krajów strefy Schengen ustalono parametr redukujący na 0,8, a dla reszty krajów europejskich na 0,4.

7.4.2. EFEKT GRANICY NA BAZIE MODELU GRAWITACJI

Alternatywnym podejściem do obliczenia wartości parametru redukującego może być zastosowanie **modelu grawitacji**, który umożliwia porównanie rzeczywistej wielkości przejazdów z rozkładem mas po obu stronach granicy. Przy braku informacji o wielkości przepływów międzyregionalnych w Polsce, a także braku danych na temat dokładnej lokalizacji źródła podróży w Polsce i celu podróży za granicą, wykorzystano dwa możliwe podejścia bazujące na modelu grawitacji, w którym atrakcyjność masy oblicza się jako liczbę ludności. Podejścia różnią się przede wszystkim poziomem analizy. W pierwszym podejściu wykorzystano poziom krajowy, w drugim – poziom lokalny, utożsamiany z przygranicznym.

Na poziomie krajowym w modelu grawitacyjnym dla wyjazdów dłuższych ($\beta = -0,005$), uwzględniono czas przejazdu samochodem osobowym wynikający z modelu prędkości ruchu między Łodzią (zlokalizowaną mniej więcej w centrum Polski, a stolicami państw sąsiadujących, Kaliningradem – dla obwodu kaliningradzkiego, a w przypadku Niemiec – Erfurtem, który jest miastem węzłowym zlokalizowanym najbliżej centroidu Niemiec. Założono brak oczekiwania na granicach państwowych. Wzięto pod uwagę liczbę ludności Polski oraz krajów sąsiadujących (oraz obwodu kaliningradzkiego). Przyjęto funkcję oporu przestrzeni dla wyjazdów długich (podróże biznesowe i turystyczne; $\beta = -0,005$). Założono, że dla wszystkich przejazdów krajem docelowym jest kraj sąsiadujący z Polską (lub obwód kaliningradzki w przypadku podróży do Rosji).

Tabela 37. Dane do modelu grawitacyjnego na poziomie krajowym

	Liczba ludności w 2008 r. (mln)	Czas przejazdu z Polski (min)	Przejazdy pojazdów z rejestracją Polską (tys. w 2007 r.)
Niemcy	82,2	360	9645
Czechy	10,4	354	5672
Słowacja	5,4	349	2534
Litwa	3,4	437	403
Ukraina	45,0	718	2771
Białoruś	9,7	495	829
obwód kaliningradzki	1,0	298	520

Z kolei na poziomie lokalnym w modelu grawitacyjnym dla wyjazdów bardzo krótkich ($\beta = -0,0154$) przyjęto czas podróży dla wszystkich odcinków granicznych równy 40 minut. Założono brak oczekiwania na granicach państwowych. Obliczono liczbę ludności w rejonach komunikacyjnych w obszarach przygranicznych do 50 km po obu stronach od granicy. Zastosowano funkcję oporu przestrzeni dla wyjazdów bardzo krótkich (na zakupy i handel przygraniczny; $\beta = -0,0154$). Założono, że dla wszystkich przejazdów źródłem podróży są rejony komunikacyjne znajdujące się na obszarze przygranicznym w Polsce, a celem podróży – rejony komunikacyjne zlokalizowane na obszarze przygranicznym w kraju sąsiednim.

Jako potok ruchu w obu podejściach (krajowym i lokalnym) określono liczbę przejazdów pojazdów z rejestracją polską w 2007 r. przez poszczególne odcinki granic. Podobnie jak przy szacowaniu parametru redukującego atrakcyjność masy na podstawie wielkości barier i stymulant formalno-prawnych, ekonomicznych oraz psychologiczno-językowych, także i w tym przypadku założono, że sam fakt granicy skutkuje barierą równą 0,1, czyli, że maksymalna wartość parametru redukującego wynosi 0,9. Przyjęto, że ten kraj, do którego liczba przejazdów pojazdów z polską rejestracją jest najwyższa w relacji do rozkładu mas na obszarze przygranicznym po obu stronach granicy, będzie przyjmował maksymalną wartość parametru redukującego.

Wzór, według którego obliczano parametr redukujący w pierwszym wariancie (poziom krajowy), przyjął postać:

$$\delta_z = 0,9 \cdot \frac{\frac{P_{PLZ}}{POP_{PL} POP_Z \exp(-0,005t_{PLZ})}}{\max_z \left(\frac{P_{PLZ}}{POP_{PL} POP_Z \exp(-0,005t_{PLZ})} \right)} \quad (11)$$

gdzie:

δ_z – parametr redukujący atrakcyjność masy w kraju Z,

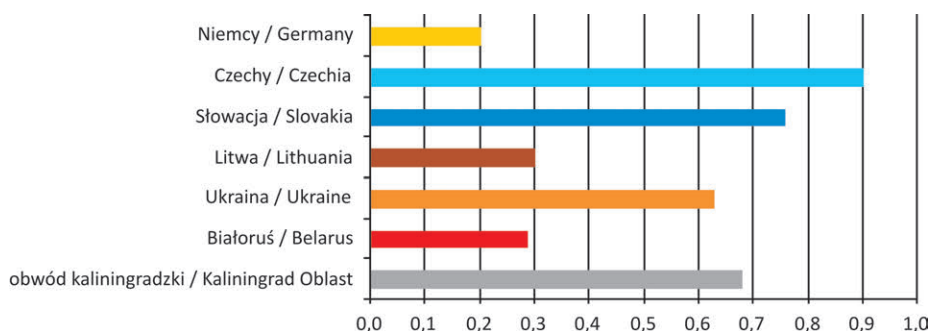
P_{PLZ} – liczba przejazdów pojazdów z rejestracją polską przed odcinek granicy między Polską (i) a krajem Z (tys.),

t_{PLZ} – czas przejazdu samochodem osobowym między Łodzią (PL) a wybranym miastem (najczęściej stolicą) w kraju Z,

POP_{PL} – liczba ludności w Polsce w 2008 r. (mln),

POP_Z – liczba ludności w kraju Z w 2008 r. (mln).

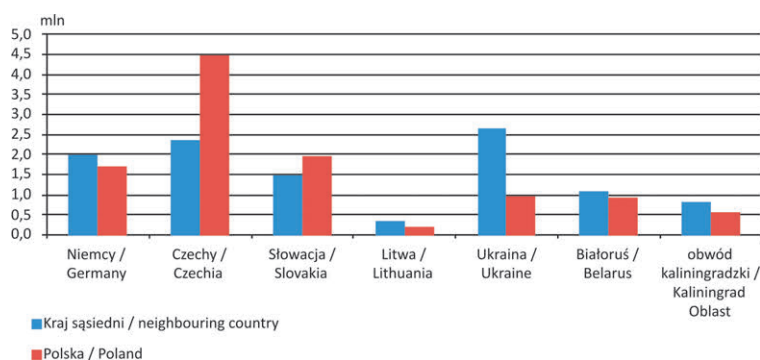
Z modelu grawitacyjnego na poziomie krajowym wynika, że w relacji do odległości i liczby ludności największe przepływy mają miejsce na granicy z Czechami (parametr redukujący równy 0,9) i Słowacją (0,76) oraz z obwodem kaliningradzkim (0,68), a także z Ukrainą (0,63). Bardzo niewielka liczba przejazdów w relacji do liczby ludności Niemiec oraz relatywnie krótkiej odległości czasowej między Łodzią a Erfurtem ma natomiast miejsce w kierunku zachodnim (parametr redukujący równy 0,2) (ryc. 77).



Ryc. 77. Parametr redukujący dla przejazdów pojazdów osobowych z polską rejestracją obliczony za pomocą modelu grawitacji ($\beta = -0,005$)

Fig. 77. The reducing parameter for travels by passenger vehicles with Polish registration, calculated with the gravity model ($\beta = -0.005$)

Wyniki pokazują jak daleki jest model grawitacyjny na poziomie krajowym od rzeczywistych barier i stymulant na poszczególnych odcinkach granic. Różnica wynika przede wszystkim z faktu, iż większość podróży wykonywanych jest na krótkich odległościach, tj. w obszarze przygranicznym. Liczba ludności zamieszkałej na obszarze przygranicznym stanowi zatem punkt wyjścia do modelu grawitacyjnego na poziomie lokalnym (ryc. 78).



Ryc. 78. Szacunkowa liczba ludności na obszarze przygranicznym z Polską (do 50 km od granicy)

Fig. 78. Estimated population number on the areas bordering upon Poland (up to 50 km from the border)

Obszarem teoretycznie generującym największą ilość przejazdów jest pogranicze polsko-czeskie (z łączną liczbą ludności po obu stronach granicy wynoszącą ponad 6,8 mln). Pogranicze polsko-niemieckie, polsko-słowackie oraz polsko-ukraińskie zamieszkuje podobna liczba ludności, tj. około 3,5–3,7 mln osób. Najślabiej zaludnionym jest pogranicze polsko-litewskie z nieco ponad 0,5 mln mieszkańców. Biorąc pod uwagę liczbę ludności zamieszkałej na poszczególnych pograniczach, w modelu grawitacyjnym w wersji lokalnej wysokość parametru redukującego atrakcyjność masy oblicza się według wzoru:

$$\delta_z = 0,9 \cdot \frac{\frac{P_{PLZ}}{\exp(-0,0154t_{iz}) \cdot \sum_{PLZi} POP_{PLZi} \sum_{Zz} POP_{Zz}}}{\max_z \left(\frac{P_{PLZ}}{\exp(-0,0154t_{iz}) \cdot \sum_{PLZi} POP_{PLZi} \sum_{Zz} POP_{Zz}} \right)} \quad (12)$$

gdzie:

δ_z – parametr redukujący atrakcyjność masy w kraju z ,

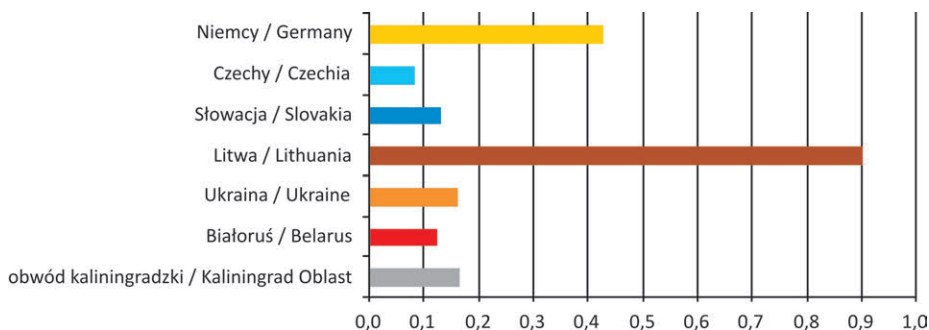
P_{PLZ} – liczba przejazdów pojazdów z rejestracją polską przed odcinek granicy między Polską a krajem Z (tys.),

t_{iz} – przeciętny czas przejazdu samochodem osobowym na obszarze przygranicznym między rejonem komunikacyjnym i , w Polsce a rejonem komunikacyjnym z za granicą (zakłada się, że jest stały i wynosi 40 min),

POP_{PLZi} – liczba ludności w rejonie komunikacyjnym i , położonym na obszarze przygranicznym z krajem Z w 2008 r. (mln),

POP_{Zz} – liczba ludności w rejonie komunikacyjnym z , położonym na obszarze przygranicznym z Polską w kraju Z w 2008 r. (mln).

Z modelu grawitacyjnego na poziomie lokalnym wynika, że w relacji do odległości i liczby ludności największe przepływy mają miejsce na granicy z Litwą (parametr redukujący równy 0,9) oraz Niemcami (0,42). Na pozostałych odcinkach przygranicznych liczba przejazdów jest relatywnie niewielka w relacji do liczby ludności zamieszkującej te obszary. Szczególnie niski parametr redukujący został oszacowany dla przejazdów przez granicę polsko-czeską (0,08) (ryc. 79).



Ryc. 79. Parametr redukujący dla przejazdów pojazdów osobowych z polską rejestracją w strefie przygranicznej (do 50 km od granicy) obliczony za pomocą modelu grawitacji ($\beta = -0,0154$)

Fig. 79. The reducing parameter for travels by passenger vehicles with Polish registration in the border-adjacent zone (up to 50 km from the border), calculated with the gravity model ($\beta = -0,0154$)

Jest wysoce prawdopodobne, że wysokie wskaźniki parametru redukującego, oznaczające niskie bariery na granicy litewskiej i (w mniejszym stopniu) niemieckiej, wynikają z relatywnie słabszej gęstości zaludnienia wzdłuż tych odcinków granic. Należy wnioskować, że duża liczba podróży jest jednak generowana na tych kierunkach poza obszarem 50 km od granicy. Zatem również i cele podróży znajdują się prawdopodobnie w dalszej odległości (np. Praga w Czechach, Berlin w Niemczech lub Wilno na Litwie).

Reasumując, bez dokładnych danych w postaci pełnej macierzy przemieszczeń na poziomie regionalnym, model grawitacyjny w postaci przedstawionej w podrozdziale 7.4.2 nie powinien służyć badaniu efektu granicy. Autor ma nadzieję, że w przyszłości zostaną wykonane kompleksowe badania ruchu pozwalające na zbudowanie macierzy przemieszczeń w celu wykonania modelu grawitacyjnego oraz właściwego oszacowania efektu granicy. W niniejszym opracowaniu w modelu lądowej dostępności przestrzeni Polski w wymiarze europejskim efekt granicy został oszacowany na podstawie kwantyfikacji znaczenia barier i stymulant formalno-prawnych, ekonomicznych i psychologiczno-językowych.

7.5. CZASY PODRÓŻY/PRZEWOZU

7.5.1. SIEĆ DROGOWA W POLSCE

Sieć drogowa (jako warstwa GIS) na potrzeby niniejszego opracowania została zaktualizowana na koniec 2011 r. Jednocześnie dokonano weryfikacji przebiegu i kategorii dróg, zarówno istniejących (przede wszystkim nowopowstałych dróg ekspresowych i autostrad) jak i wybudowanych w 2011 r. Uzyskano w ten sposób zweryfikowaną i zaktualizowaną na koniec 2011 roku warstwę dróg krajowych i wojewódzkich, wraz z planowanymi odcinkami dróg ekspresowych i autostrad. Warstwa ta składała się z około 10 tys. odcinków. Drugim etapem prac było naniesienie na zaktualizowaną bazę sieci drogowej warstwy punktów, tj. 2321 miejscowości węzłowych. Niezbędnym było takie przerobienie i uzupełnienie sieci, aby uzyskać połączenie wszystkich obiektów węzłowych (miejscowości gminnych) do sieci drogowej. W wielu przypadkach, gdy miejscowość węzłowa nie znajdowała się w bliskości przebiegu drogi krajowej lub wojewódzkiej, dołączano do bazy fragmenty wybranych odcinków dróg gminnych i powiatowych. Wymagało to każdorazowo decyzji odnośnie tego, które odcinki należy dołączyć do sieci, tak aby zachować jej spójność, a jednocześnie tak aby nie dodawać odcinków zbędnych. W rezultacie opisanych powyżej prac uzyskano spójną bazę danych przestrzennych zawierającą wszystkie odcinki istniejących dróg krajowych i wojewódzkich (10,7 tys. rekordów) oraz wybranych odcinków dróg gminnych i powiatowych (2 tys. rekordów) (ryc. 80).



Ryc. 80. Schemat sieci drogowej Polski wykorzystanej w modelu

Fig. 80. Scheme of the road network for Poland used in the model

Ostatni etap prac obejmował przypisanie każdemu odcinkowi indywidualnych wartości zmiennych zgodnie z modelem prędkości ruchu.

7.5.2. MODEL PRĘDKOŚCI RUCHU W POLSCE DLA POJAZDÓW OSOBOWYCH I CIĘŻAROWYCH

Prędkości pojazdów osobowych i ciężarowych zostały określone w ramach dwóch **modeli prędkości ruchu**. Pierwszy z modeli został zbudowany dla samochodów osobowych, drugi – dla pojazdów ciężarowych z przyczepami.

Podstawowym kryterium branym pod uwagę przy określaniu prędkości pojazdów powinny być przepisy ruchu drogowego. Według przepisów poza obszarem zabudowanym prędkość dopuszczalna wynosi w przypadku **samochodu osobowego**, motocyklu lub samochodu ciężarowego o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 t (*Prawo Drogowe*, rozdział 3, oddział 3, Art. 20):

- na autostradzie – 140 km/h,
- na drodze ekspresowej dwujezdniowej – 120 km/h,

- na drodze ekspresowej jednojezdniowej oraz na drodze dwujezdniowej co najmniej o dwóch pasach przeznaczonych dla każdego kierunku ruchu – 100 km/h,
- na pozostałych drogach – 90 km/h.

Ponadto na obszarze zabudowanym pojazdy nie powinny przekraczać 50 km/h w godz. 5.00–23.00 i 60 km/h w godz. 23.00–5.00. W ten sposób prędkość mogłaby zostać obliczona, gdyby zależała jedynie od przepisów drogowych. Jednak model prędkości ruchu powinien w sposób możliwie najwierniejszy obrazować sytuację na drogach, tzn. z jednej strony uwzględniać możliwości zarówno szybszej jazdy wynikające ze wskazań lokalnych znaków drogowych, a także, zachowań przeciętnych kierowców, którzy bardzo często łamią przepisy, jadąc z wyższą prędkością. Z drugiej strony, model prędkości ruchu powinien brać pod uwagę fakt, że na terenach charakteryzujących się wysoką gęstością zaludnienia panuje zazwyczaj wysokie natężenie ruchu, a także występują częściej ronda, sygnalizacje świetlne, wjazdy i zjazdy, piesi oraz rowerzyści, którzy obniżają średnią prędkość pojazdów.

Model prędkości ruchu dla Polski został opracowany przy założeniu wpływu trzech zmiennych na prędkość pojazdów, tj.¹⁴:

- liczby ludności w buforze 5 km w otoczeniu odcinka,
- obszaru zabudowanego,
- ukształtowania terenu.

Źródłem powyższych zmiennych są wykorzystywane w IGiPZ PAN bazy danych.

¹⁴ Model prędkości ruchu w tej postaci z drobnymi zmianami został przygotowany w ramach projektów wykonywanych przez IGiPZ PAN, m.in. *Opracowanie metodologii...* (2008), Rosik i Śleszyński (2009) i Rosik i in. (2011)

Tabela 38. Źródła danych o parametrach w modelu prędkości ruchu

Nazwa parametru	Opis	Źródło danych	Sposób agregacji danych
Ludność	Liczba ludności w buforze 5 km	Rozmieszczenie ludności w rejonach spisowych w 2008 r	Średnia dla stumetrowych fragmentów tworzących dany odcinek
Obszar zabudowany	Odsetek obszaru zabudowanego w buforze 100 metrów. Stumetrowy odcinek traktowano jako przebiegający przez teren zabudowany w przypadku gdy wynik obliczeń przekraczał 30%	Warstwa „obszar zabudowany” ze zbiorów IGiPZ PAN	Odsetek długości odcinka znajdujący się na terenie zabudowanym
Ukształtowanie terenu	Wartość odchylenia standardowego różnic wysokości w heksagonie o boku 3 km	Baza wysokościowa numerycznego modelu terenu według SRTM-3	Średnia dla stumetrowych fragmentów tworzących dany odcinek

Źródło: Opracowanie... (2008)

Ludność zamieszkała w pobliżu odcinka, przejazd przez teren zabudowany oraz ukształtowanie terenu wpływają w różny sposób na prędkość pojazdu w zależności od kategorii drogi oraz jej szerokości. Źródłem danych dotyczących szerokości jezdni była baza szerokości pasów i danych o poboczach udostępniona przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (dla dróg krajowych) oraz bazy szerokości jezdni udostępnione przez poszczególne Zarządy Dróg Wojewódzkich (dla dróg wojewódzkich).

Tabela 39. Kategorie dróg oraz ich oznaczenia w modelu prędkości ruchu

Kategoria drogi	Szerokość jezdni	Oznaczenie dróg w modelu
Autostrada		A
Ekspresowa dwujezdniowa		E2
Ekspresowa jednojezdniowa		E1
Krajowa dwujezdniowa		K2
Krajowa jednojezdniowa	Szeroka (>9,5 m)	K1sz
	Średnio szeroka (7,5-9,5 m)	K1sr
	Wąska (6,5-7,5 m)	K1w
	Bardzo wąska (do 6,5 m)	K1bw
Wojewódzka dwujezdniowa		W2
Wojewódzka jednojezdniowa	Szeroka (>9,5 m)	W1sz
	Średnio szeroka (7,5-9,5 m)	W1sr
	Wąska (6,5-7,5 m)	W1w
	Bardzo wąska (do 6,5 m)	W1bw
Powiatowa i gminna		PiG

Funkcje, które opisują zależności między prędkością pojazdu a zmiennymi ją warunkującymi są funkcjami logitowymi. Zaletą funkcji logitowych jest ich s-kształtny charakter. Redukcja prędkości ma charakter ciągły w zależności od liczby ludności w buforze odcinka, odsetka obszaru zabudowanego lub ukształtowania powierzchni terenu. Przy niskich wartościach zmiennych redukujących prędkość funkcja logitowa opada lekko skutkując niewielkimi spadkami prędkości. Przy większych wartościach zmiennych redukujących prędkość, redukcja prędkości jest już znacznie wyższa. Przy bardzo wysokich wartościach zmiennych warunkujących prędkość, prędkość jest coraz niższa choć jej spadek nie jest już tak duży (granica funkcji jest prędkość minimalna, bliska zerowej, dla zmiennych warunkujących prędkość dążących do nieskończoności).

Dla **liczby ludności** zamieszkałej w buforze odcinka, dla różnych kategorii drogi przyjęto pewne poziomy minimalnych prędkości zgodnie z wynikami otrzymanymi np. w systemie Community Traffic stosowanego przez firmę NaviExpert, gdzie na mapach średniej prędkości w dużych miastach w Polsce średnia prędkość waha się w granicach 25–34 km/h¹⁵. Zastosowano następujący wzór (13) oraz parametry modelu (tab. 40, ryc. 81):

$$v_{Li} = v_{kmin} + \frac{v_{kmax} - v_{kmin}}{1 + e^{\frac{(L - \bar{L})L_{sc}}{\bar{L}}}} \quad (13)$$

gdzie:

v_{Li} – prędkość wynikająca z wpływu ludności zamieszkałej w buforze 5 km na odcinku drogi i ,

v_{kmax} – górny limit prędkości (dla $-\infty$),

v_{kmin} – dolny limit prędkości (dla $+\infty$),

L_{sc} – parametr kształtu funkcji logitowej: nachylenie krzywej,

$\bar{L}$ – parametr kształtu funkcji logitowej: punkt średni na osi Y (zbliżony do średniej L),

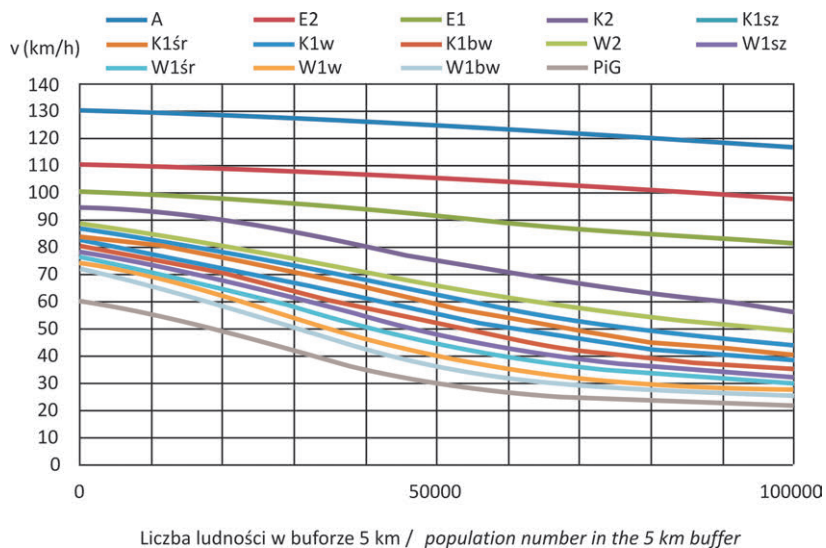
L – liczba ludności w buforze 5 km wokół odcinka.

W przypadku pojazdów ciężarowych, według przepisów drogowych, poza obszarem zabudowanym prędkość dopuszczalna wynosi dla pojazdów o masie całkowitej przekraczającej 3,5 t (*Prawo Drogowe*, rozdział 3, oddział 3, Art. 20): na autostradzie, drodze ekspresowej lub drodze dwujezdniowej co najmniej o dwóch pasach przeznaczonych dla każdego kierunku ruchu – 80 km/h, a na pozostałych drogach – 70 km/h.

¹⁵ <http://www.naviekspert.pl/>

Tabela 40. Wielkości parametrów
w modelu dla ruchu samochodów
osobowych

Parametry	Parametry modelu samochody osobowe)			
	v_{kmin}	v_{kmax}	L (średnia)	L_{sc}
A	100	134,1	100000	2
E2	85	113,4	90000	2
E1	75	103,4	60000	2
K2	50	101,1	50000	2
K1sz	38	96,7	40000	1,5
K1sr	36	94,7	38000	1,5
K1w	34	92,7	36000	1,5
K1bw	32	90,7	34000	1,5
W2	44	97,8	40000	1,5
W1sz	30	88,7	32000	1,5
W1sr	28	86,7	30000	1,5
W1w	26	84,7	28000	1,5
W1bw	24	82,7	26000	1,5
PiG	22	68,5	24000	1,5

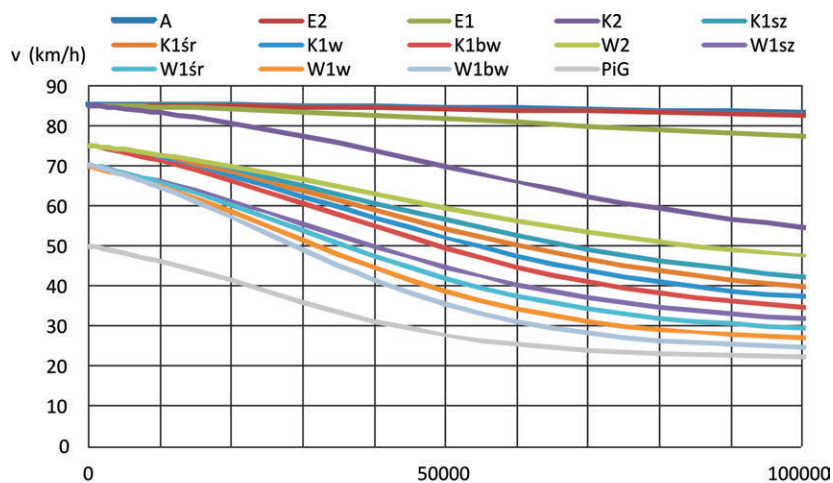


Ryc. 81. Wpływ liczby ludności w buforze 5 km na redukcję prędkości pojazdów osobowych

Fig. 81. Influence of the population number in the 5 km buffer on reduction of speed of passenger vehicles

Tabela 41. Wielkości parametrów
w modelu (ruch pojazdów
ciężarowych z przyczepami)

Parametry	Parametry w modelu (pojazdy ciężarowe)			
	v_{kmin}	v_{kmax}	$L_{(średnia)}$	L_{sc}
A	80	85,7	100000	2
E2	80	85,7	90000	2
E1	75	86,3	60000	2
K2	50	89,7	50000	2
K1sz	38	83,2	40000	1,5
K1sr	36	83,7	38000	1,5
K1w	34	84,1	36000	1,5
K1bw	32	84,6	34000	1,5
W2	44	81,9	40000	1,5
W1sz	30	78,9	32000	1,5
W1sr	28	79,4	30000	1,5
W1w	26	79,8	28000	1,5
W1bw	24	80,3	26000	1,5
PiG	22	56,3	24000	1,5



Ryc. 82. Wpływ liczby ludności w buforze 5 km na redukcję prędkości pojazdów ciężarowych

Fig. 82. Influence of the population number in the 5 km buffer on reduction of speed of heavy loads

Należy jednak zaznaczyć, że ograniczniki prędkości w tzw. TIR-ach dopuszczają jazdę do 90 km/h. Faktycznie zatem pojazdy te na autostradach, drogach ekspresowych oraz drogach dwujezdniowych poruszają się szybciej niż przyjęte 80 km/h. W modelu prędkości ruchu przyjęto prędkość maksymalną wynoszącą 85 km/h (tab. 41). Natomiast na pozostałych drogach krajowych i dwujezdniowych wojewódzkich – 75 km/h, na pozostałych drogach wojewódzkich – 70 km/h, a dla lokalnych (powiatowych i gminnych – 50 km/h) (ryc. 82). Prędkości minimalne dla pojazdów ciężarowych zostały określone w podobnych przedziałach, jak dla pojazdów osobowych, ze względu na fakt, iż w korkach lub „na światłach” pojazdy osobowe i ciężarowe oczekują razem i redukcja prędkości jest podobna. Zastosowano również funkcje logitowe o podobnym wzorze, ale różnych wartościach parametrów (tab. 41). Ze względu na fakt, że model budowany jest na tej samej sieci drogowej, a brakuje danych dotyczących tych dróg, na których poruszanie się pojazdami powyżej 3,5 t jest zabronione, uwzględniono wszystkie drogi w Polsce mając świadomość, że na wielu z nich (np. w centrum Warszawy) pojazd ciężarowy nie może wjechać. W rzeczywistości jednak kierowcy pojazdów ciężarowych często łamią prawo, by dojechać do celu przewozu towaru.

Kolejną zmienną warunkującą redukcję prędkości jest przejazd przez **obszar zabudowany**. Założono, że jako obszar zabudowany będzie traktowany obszar, dla którego ponad 30% terenu zajmują zabudowania. Stwierdzono, że 30% odsetek terenu zabudowanego daje duże prawdopodobieństwo wystąpienia znaku drogowego redukującego prędkość pojazdów na danym odcinku drogi. Obliczono odsetek obszaru zabudowanego w buforze stumetrowym wokół każdego krótkiego (100 m) fragmentu sieci drogowej. Następnie obliczono dla dłuższych odcinków „wchodzących” do modelu udział fragmentów stumetrowych charakteryzujących się ponad 30-procentowym udziałem obszaru zabudowanego w buforze 100-metrowym. Założono, że ograniczenia prędkości na odcinkach zabudowanych różnią się w zależności od kategorii drogi zgodnie z tabelą 42.

Tabela 42. Maksymalne prędkości pojazdów osobowych i ciężarowych poza obszarem zabudowanym i na obszarze zabudowanym według kategorii drogi w modelu prędkości ruchu

Kategoria drogi		A	E2	E1	K2	K1sz	K1sr	K1w	K1bw	W2	W1sz	W1sr	W1w	W1bw	PiG
Prędkość poza obszarem zabudowanym (km/h)	Samochody osobowe	130	110	100	95	86	86	86	86	88	74	74	74	74	60
	Pojazdy ciężarowe	85	85	85	85	75	75	75	75	75	70	70	70	70	50
Prędkość na obszarze zabudowanym (km/h)	Samochody osobowe	115	95	80	68	55	55	55	55	60	45	45	45	45	40
	Pojazdy ciężarowe	80	78	74	64	50	50	50	50	55	40	40	40	40	35

Prędkość wynikająca z wpływu obszaru zabudowanego na odcinku drogi oblicza się za pomocą wzoru:

$$v_{zi} = v_{kz} \frac{s_{zi}}{s_i} v_{kn} \frac{s_{ni}}{s_i} \quad (14)$$

gdzie:

v_{zi} – prędkość wynikająca z wpływu obszaru zabudowanego na odcinku drogi i ,

v_{kz} – prędkość na obszarze zabudowanym z dla kategorii drogi k ,

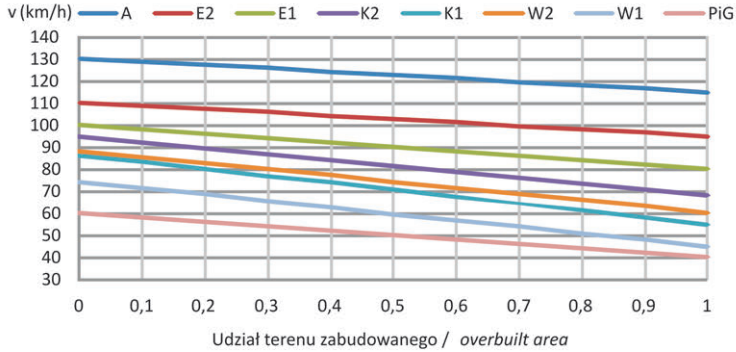
v_{kn} – prędkość na obszarze niezabudowanym n dla kategorii drogi k ,

s_{zi} – udział obszaru zabudowanego w łącznej długości odcinka i ,

s_{ni} – udział obszaru niezabudowanego w łącznej długości odcinka i .

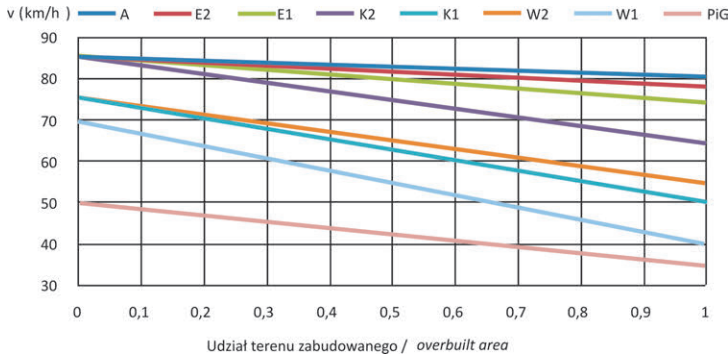
Wpływ obszaru zabudowanego na prędkość pojazdu dla poszczególnych kategorii dróg dla ruchu samochodów osobowych i pojazdów ciężarowych pokazano na rycinie 83 i 84.

W przypadku pojazdów ciężarowych na obszarze zabudowanym jazdy te, podobnie jak i wszystkie pozostałe jazdy, nie powinny przekraczać 50 km/h w godz. 5.00–23.00 i 60 km/h w godz. 23.00–5.00. Nie ma zatem specjalnych uwarunkowań, dla których należałoby pojazdom ciężarowym znacznie obniżyć prędkość w relacji do pojazdów osobowych. Tym bardziej, że w ruchu nocnym, gdy przejazd przez miasta jest znacznie łatwiejszy w wyniku mniejszego natężenia ruchu, udział pojazdów ciężarowych jest wyższy niż osobowych, przez co średnia prędkość dla pojazdów ciężarowych w ciągu doby może być nawet wyższa niż dla pojazdów osobowych.



Ryc. 83. Wpływ obszaru zabudowanego na redukcję prędkości pojazdów osobowych

Fig. 83. Influence of the overbuilt area on reduction of speed of passenger vehicles



Ryc. 84. Wpływ obszaru zabudowanego na redukcję prędkości pojazdów ciężarowych

Fig. 84. Influence of the overbuilt area on reduction of speed of heavy loads

Trzecim parametrem wchodzącym do modelu jest **ukształtowanie terenu** określone przez wartości odchylenia standardowego różnic wysokości w heksagonie o boku 3 km. Prędkość wynikająca z wpływu spadków terenu na odcinku drogi jest zgodna ze wzorem (15) :

$$v_{Ui} = v_{k \min} + \frac{v_{k \max} - v_{k \min}}{1 + e^{\frac{(U - \bar{U})U_{sc}}{\bar{U}}}} \quad (15)$$

gdzie:

v_{Ui} – prędkość wynikająca z wpływu spadków terenu na odcinku drogi i ,

$v_{k \max}$ – górny limit prędkości (dla $-\infty$),

$v_{k \min}$ – dolny limit prędkości (dla $+\infty$),

U_{sc} – parametr kształtu funkcji logitowej: nachylenie krzywej,

$U_{(\text{średnia})}$ – parametr kształtu funkcji logitowej: punkt średni na osi Y (zbliżony do średniej U),

$\bar{U}$ – odchylenie standardowe różnic wysokości w heksagonie o boku 3 km.

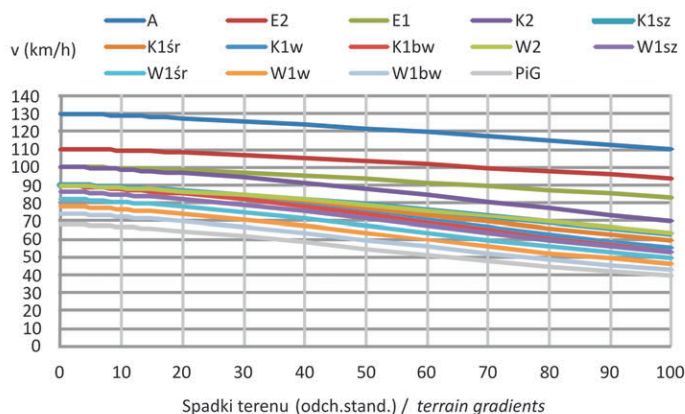
Parametry funkcji logitowej dla pojazdów osobowych i ciężarowych zostały opisane w tab. 43 i 44 oraz zobrazowane na ryc. 85 i 86:

Tabela 43. Wielkości parametrów
w modelu dla ruchu samochodów
osobowych

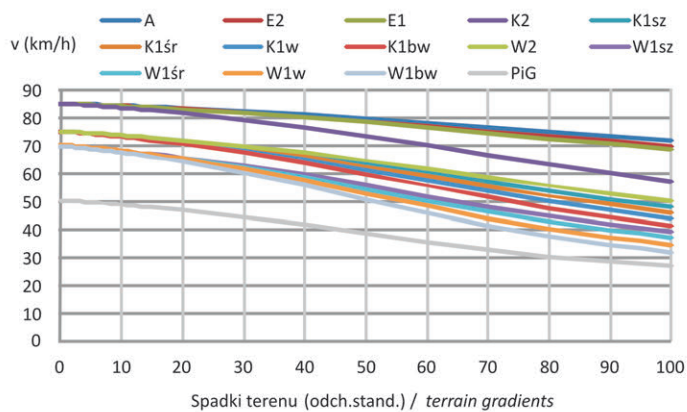
Parametry	Model (samochody osobowe)			
	v_{kmin}	v_{kmax}	$U_{(średnia)}$	U_{sc}
A	100	134,1	70	2
E2	85	113,4	70	2
E1	75	103,4	70	2
K2	55	106,1	70	2
K1sz	50	95,4	68	2
K1sr	46	96,0	66	2
K1w	42	96,5	64	2
K1bw	40	96,8	62	2
W2	50	95,4	70	2
W1sz	42	92,0	60	2
W1sr	40	87,7	58	2
W1w	38	83,4	56	2
W1bw	36	79,1	54	2
PiG	34	72,6	52	2

Tabela 44. Wielkości parametrów
w modelu dla ruchu pojazdów
ciężarowych

Parametry	Model (ruch ciężarowy)			
	v_{kmin}	v_{kmax}	$U_{(średnia)}$	U_{sc}
A	65	87,7	70	2
E2	62	88,1	70	2
E1	60	88,4	70	2
K2	45	90,4	66	2
K1sz	38	80,0	64	2
K1sr	36	80,3	62	2
K1w	34	80,5	60	2
K1bw	32	80,8	58	2
W2	40	79,7	66	2
W1sz	32	75,1	56	2
W1sr	30	75,4	54	2
W1w	28	75,7	52	2
W1bw	26	75,9	50	2
PiG	24	53,5	48	2



Ryc. 85. Wpływ spadków terenu na redukcję prędkości samochodów osobowych
 Fig. 85. Influence of terrain gradients on reduction of speed of passenger vehicles



Ryc. 86. Wpływ spadków terenu na redukcję prędkości pojazdów ciężarowych
 Fig. 86. Influence of terrain gradients on reduction of speed of heavy loads

Ogólny wpływ poszczególnych zmiennych w modelu na prędkość pojazdów na odcinku drogi wylicza się za pomocą, tzw. „**zasady najślabszego ogniwa**”. Zasada ta polega na tym, że przy obliczaniu średniej prędkości na danym odcinku wybiera się minimalną prędkość, wynikającą z wpływu poszczególnych zmiennych warunkujących prędkość, tj. liczby ludności zamieszkałej w buforze 5 km od odcinka drogi, udziału obszaru zabudowanego oraz spadków terenu. Prędkość średnia pojazdów na dowolnym odcinku drogi w Polsce wynika zatem ze wzoru:

$$v_i = \min \{f_{Li} \cdot f_{Zi} \cdot f_{Ui}\} \quad (16)$$

gdzie:

v_i – prędkość na odcinku drogi i ,

f_{Li} – prędkość wynikająca z wpływu ludności zamieszkałej w buforze 5 km od odcinka drogi i ,

f_{Zi} – prędkość wynikająca z wpływu obszaru zabudowanego na odcinku drogi i ,

f_{Ui} – prędkość wynikająca z wpływu spadków terenu na odcinku drogi i .

7.5.3. CZASY PRZEJAZDU WEWNĄTRZ REJONÓW KOMUNIKACYJNYCH

Potencjał własny, obok potencjału wewnętrznego i zewnętrznego, jest jednym z istotnych elementów decydujących o wysokości dostępności potencjałowej rejonu komunikacyjnego (porównaj wzór 2). Potencjał własny jest iloczynem masy własnej rejonu oraz funkcji oporu przestrzeni uwzględniającej jako element oporu przestrzeni średni czas podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego. W modelu dostępności w niniejszym opracowaniu przyjęto stosunkowo prostą zasadę obliczania czasów przejazdu wewnątrz rejonów komunikacyjnych. Na wstępnym etapie procedury badawczej przyrównano obszar rejonu komunikacyjnego (niezależnie od poziomu analizy) do koła (powierzchnia rejonu komunikacyjnego jest wówczas równa πr^2). Założono, że średnia odległość podróży wewnątrz rejonu jest równa połowie promienia r (Rich 1978; Gutiérrez i in. 2011). Ustalono, że czas przejazdu będzie wynikał ze wzoru:

$$t_{ii} = \frac{0,5 \sqrt{\frac{Pow}{\pi}}}{\overline{V_{ii}}} \times 60 \quad (17)$$

gdzie:

t_{ii} – czas podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego (min),

$\overline{V_{ii}}$ – średnia prędkość podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego (km/h),

Pow – powierzchnia rejonu komunikacyjnego (km).

Ustalenie średniej prędkości podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego nie jest zadaniem łatwym, ponieważ rejon komunikacyjny różni się między sobą pod kątem gęstości zaludnienia oraz koncentracji ludności. Różny jest również stan dróg i ich gęstość. Zdecydowano się na znaczące uproszczenie i założono, że średnia prędkość wewnątrz rejonu komuni-

kacyjnego wyniesie 20 km/h (zarówno dla transportu samochodowego osobowego i ciężarowego jak i kolejowego). W tym przypadku dla najmniejszego rejonu komunikacyjnego na poziomie gminnym czas podróży wewnątrz rejonu wynosi nieco ponad 2 minuty, a dla największego ponad 21 minut. Dla całej grupy 2321 rejonów komunikacyjnych na poziomie gminnym średni czas podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego wyniósł ok. 9 minut i 25 sekund.

7.5.4. CZASY OCZEKIWANIA NA GRANICACH

W modelu dostępności lądowej przestrzeni Polski w wymiarze europejskim założono, że na całej granicy wschodniej minimalny czas oczekiwania na przejazd na przejściu granicznym (wraz z odprawą) wynosi 1 godzinę. Pozostałe czasy wynikają ze średniej w wywozie i przywozie dla pojazdów ciężarowych i osobowych na podstawie danych Straży Granicznej dla przedziałów czasowych 11.01–21.02.2011 i 01.07–07.08.2011. Szczegółowy opis wyników analizy oczekiwań na granicach z Rosją, Białorusią i Ukrainą przedstawiono w podrozdziale 3.2. Na granicy polsko-ukraińskiej, na której tworzą się najdłuższe kolejki, czasy oczekiwania otrzymane przez Straż Graniczną przemnożono przez dwa, a na granicy polsko-białoruskiej przez 1,5. Założono również, iż maksymalny czas oczekiwania na przejściu nie powinien być wyższy niż 3,5 godziny dla transportu ciężarowego i 2,5 godziny dla samochodów osobowych. Tym samym ostateczne czasy oczekiwania uwzględnione w modelu prędkości ruchu podsumowane w tabeli 45.

Tabela 45. Czasy oczekiwania na granicy wschodniej uwzględnione w modelu

Typ pojazdu	Nazwa przejścia granicznego															
	Granica polsko-białoruska						Granica polsko-ukraińska						Granica polsko-rosyjska			
	Kuźnica	Bobrowniki	Polowce	Koroszczyń (Kukuryki)	Terespol	Sławatycze	Dorohusk	Hrebenne	Zosin	Korczowa	Medyka	Krośńienko	Bezdedy	Gronowo	Gołdap	Grzechotki
Samochód osobowy	1,1	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,4	2,5	2,1	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pojazd ciężarowy	3,5	3,0	-	1,0	-	-	3,5	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Źródło: opracowanie własne.

7.5.5. PRĘDKOŚCI I SIEĆ DROGOWA ZA GRANICĄ POLSKI

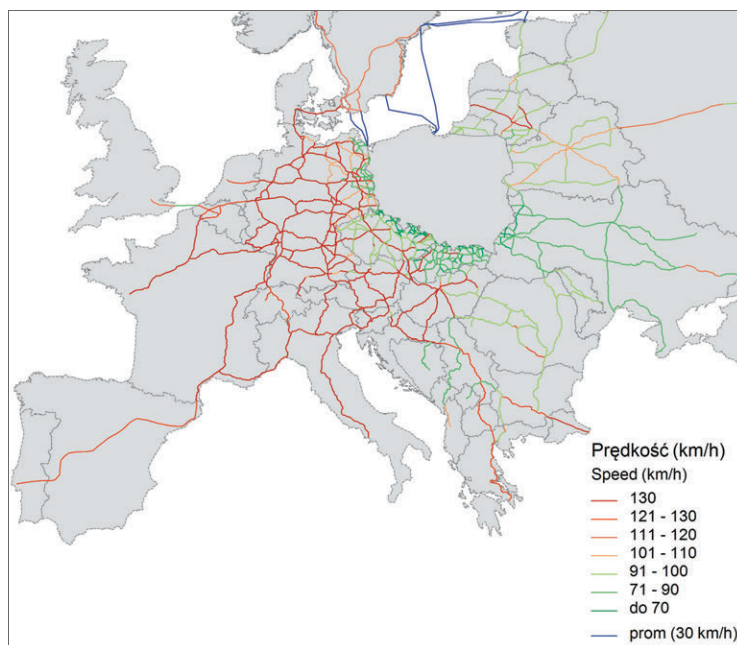
Prędkości w ruchu poza Polską nie były łatwe do ustalenia dla pozostałych krajów europejskich. Brak odpowiednich danych niezbędnych do skonstruowania modelu prędkości ruchu, analogicznego jak w Polsce, skutkowało potrzebą arbitralnego wyznaczenia prędkości w zależności od przepisów drogowych obowiązujących w danym kraju. Drogi poza granicami Polski podzielono na cztery kategorie: autostrady, pozostałe drogi dwujezdniowe, drogi główne oraz drogi drugorzędne.

W przypadku dróg głównych i drugorzędnych konieczne było również dostosowanie prędkości, tak by nie różniła się ona znacząco, w szczególności na obszarach przygranicznych, od prędkości wynikającej z modelu prędkości ruchu dla Polski. Założono, że na Ukrainie, ze względu na katastrofalny stan dróg, uzyskiwane prędkości na drogach drugorzędnych są znacznie niższe niż w pozostałych krajach graniczących z Polską. Z kolei z drugiej strony, najwyższe prędkości wśród krajów sąsiednich na drogach drugorzędnych, ze względu na najlepszy stan dróg, przypisano Niemcom. Dla Niemiec ponadto, mimo braku formalnych ograniczeń prędkości, założono w modelu prędkość na autostradach równą 130 km/h (tab. 46). Dla nielicznych połączeń promowych wykorzystywanych w podróżach do krajów skandynawskich założono prędkość równą 30 km/h (dla uproszczenia nie uwzględniano oddzielnie czasu oczekiwania na wypłynięcie). Na rycinie 87 zwizualizowano ostateczne prędkości na sieci drogowej wykorzystanej w modelu dostępności lądowej.

Tabela 46. Prędkości pojazdów osobowych i ciężarowych według państw w Europie i kategorii drogi

Kraj	Prędkość według kategorii drogi							
	Autostrady		Pozostałe drogi dwujezdniowe		Drogi główne		Drogi drugorzędne	
	osobowe	ciężarowe	osobowe	ciężarowe	osobowe	ciężarowe	osobowe	ciężarowe
Albania	110	70	110	70	90	70	60	60
Austria	130	90	100	90	100	80	80	70
Belgia	120	90	120	90	90	70	80	60
Białoruś	100	70	100	70	90	70	60	60
Bośnia i Hercegowina	130	80	80	80	80	80	60	60
Bulgaria	120	70	90	70	90	70	60	60
Chorwacja	130	80	90	80	90	80	70	70
Czechy	130	80	90	80	90	70	70	70
Dania	110	70	80	70	80	70	80	70
Estonia	110	90	100	90	90	80	70	70
Finlandia	120	80	100	80	80	80	80	70
Francja	130	90	110	90	90	80	80	70
Grecja	120	80	110	80	90	80	80	70
Hiszpania	120	80	100	80	90	80	80	70
Holandia	120	80	100	80	80	80	80	70
Litwa	130	90	110	90	90	80	70	70
Luksemburg	130	90	90	90	90	80	80	70
Łotwa	130	80	100	80	90	80	70	70
Macedonia	120	80	80	80	80	70	60	60
Mołdawia	120	80	90	80	90	70	60	50
Niemcy	130	80	100	80	100	70	80	60
Norwegia	110	80	90	80	70	70	70	70
Portugalia	120	80	100	80	90	80	80	70
Rosja	110	90	90	90	90	80	80	70
Rumunia	120	90	90	80	90	80	60	60
Serbia	120	80	80	80	80	70	60	60
Słowacja	130	90	130	90	90	80	70	70
Słowenia	130	80	100	80	90	80	80	70
Szwajcaria	120	80	120	80	80	80	80	70
Szwecja	110	80	90	80	70	70	70	70
Turcja	130	80	90	80	90	70	60	60
Ukraina	110	80	80	80	70	70	50	50
Węgry	130	70	110	70	90	70	70	70
Wielka Brytania	112	90	112	90	96	80	80	70
Włochy	130	70	110	70	90	70	80	70

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 87. Schemat sieci drogowej poza Polską wraz z prędkościami przypisanymi odcinkom sieci

Fig. 87. Road network scheme outside of Poland with speeds ascribed to network segments

7.5.6. CZASY PRZEJAZDU W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

W transporcie kolejowym wyodrębniono 60 rejonów komunikacyjnych w Polsce i 25 rejonów komunikacyjnych za granicą Polski. Masy rejonów komunikacyjnych przypisano odpowiednim miastom węzłowym (procedura wyboru miast węzłowych została opisana szerzej w podrozdziale 7.3). Czasy podróży pociągiem między 85 miastami węzłowymi zostały wyznaczone na podstawie internetowego rozkładu jazdy pociągów PKP w dniu 15 czerwca 2010 r. Dla każdej z relacji uwzględniono również możliwość przesiadki. Obliczono czasy przejazdu w obie strony, a następnie do obliczenia dostępności kolejowej obliczono średnią dla każdej relacji. Wycinek macierzy czasów przejazdu pokazano w tabeli 47.

Tabela 47. Czasy podróży pociągiem między wybranymi miastami węzłowymi w Polsce a 25 miastami docelowymi za granicą 15.06.2010 r. (wycinek macierzy)

	Białystok	Gdańsk	Katowice	Kraków	Lublin	Łódź	Poznań	Szczecin	Warszawa	Wrocław
Białystok	x	06:28	04:59	05:22	04:40	04:08	05:31	08:02	02:29	08:16
Gdańsk	06:18	x	06:47	06:35	06:59	05:54	05:17	04:49	03:54	08:07
Katowice	05:11	06:56	x	01:40	05:10	03:00	05:15	08:55	02:26	02:26
Kraków	05:44	06:44	01:38	x	04:46	04:06	05:17	08:50	02:29	04:14
Lublin	04:56	07:25	05:46	04:34	x	04:23	05:20	07:47	02:23	07:55
Łódź	04:14	05:47	03:10	04:02	04:09	x	02:58	05:38	01:19	04:04
Poznań	05:18	04:22	05:08	06:07	05:17	02:58	x	02:11	02:42	02:18
Szczecin	07:52	04:55	07:39	07:50	07:47	05:26	02:13	x	05:04	05:01
Warszawa	02:30	04:10	02:24	02:29	02:18	01:19	02:36	05:02	x	04:59
Wrocław	07:38	07:10	02:30	04:19	07:40	03:49	02:16	05:08	04:59	x
Amsterdam	17:02	15:01	16:22	18:32	17:17	12:40	09:39	08:30	12:27	12:55
Berlin	08:05	07:47	08:13	08:40	08:15	05:43	02:28	01:42	05:30	05:52
Bratysława	09:51	14:28	04:34	06:27	10:01	08:24	10:07	11:38	07:06	06:48
Brno	09:33	14:34	04:18	06:09	09:43	08:06	07:31	09:52	06:48	05:10
Brześć	06:41	10:09	06:32	07:08	05:33	05:39	07:13	09:46	03:56	10:31
Budapeszt	12:32	17:33	08:22	09:27	12:42	11:30	12:32	15:10	09:47	10:28
Drezno	11:59	10:51	10:04	08:50	11:40	08:30	05:29	04:20	08:17	03:25
Frankfurt nad Menem	13:27	12:10	13:43	15:44	13:30	11:06	07:21	06:22	10:07	08:48
Grodno	02:23	11:19	08:58	08:21	08:07	07:26	08:39	13:39	05:30	11:44
Lipsk	13:19	12:42	14:03	16:13	13:44	10:21	07:20	06:09	10:08	09:19
Lwów	15:43	15:33	08:23	06:29	10:15	12:01	13:33	17:15	09:55	11:00
Łuck	19:24	19:49	16:20	14:15	09:47	18:46	15:42	21:15	12:32	19:07
Kaliningrad	14:29	06:06	15:07	14:39	18:30	12:12	11:35	14:46	09:05	02:27
Kijów	18:44	22:55	19:22	17:17	12:44	21:43	18:39	23:48	15:29	22:09
Koszyce	12:18	17:22	07:04	08:56	23:57	11:16	12:27	15:07	09:33	09:56
Kowno	03:30	13:44	10:10	08:56	09:05	08:02	09:42	13:13	08:11	13:25
Mińsk	15:01	15:09	13:14	12:44	10:33	11:29	12:30	15:50	10:12	15:45
Monachium	16:39	14:48	11:38	13:24	16:34	12:16	09:15	08:17	12:03	09:45
Moskwa	20:12	23:01	20:16	20:34	18:50	18:47	20:06	22:43	16:39	23:38
Ostrawa	06:46	11:20	01:32	03:28	06:46	05:44	06:22	09:02	04:01	03:51
Praga	10:31	13:15	06:09	07:27	10:41	09:24	07:37	06:44	08:06	05:16
Rostock	11:43	09:11	11:26	12:08	12:21	09:01	06:00	03:37	08:48	09:16
Ryga	21:20	40:46	26:03	25:58	23:47	24:31	29:05	31:41	24:05	28:49
Wiedeń	10:09	15:10	04:54	06:45	10:19	08:42	10:09	11:56	07:24	07:04
Wilno	06:43	12:52	11:37	10:23	10:32	09:29	11:09	14:40	09:28	14:52

7.6. FUNKCJA OPORU PRZESTRZENI A MOTYWACJE PODRÓŻY

Podstawową kwestią determinującą rezultaty modelu dostępności potencjałowej jest funkcja oporu przestrzeni. Szczegółowa analiza teoretyczna kształtu oraz typu funkcji została opisana w podrozdziale 2.2.3. W modelu zdecydowano o wykorzystaniu najczęstszej w badaniach empirycznych **funkcji wykładniczej** w postaci tzw. funkcji eksponencjalnej, czyli funkcji wykładniczej o podstawie równej e , tj. podstawie logarytmu naturalnego. Wzór eksponencjalnej funkcji oporu przestrzeni przy zastosowaniu w badaniach dostępności potencjałowej przyjmuje postać:

$$f_{dd} = \exp(-\beta t_{ij}) \quad (18)$$

gdzie:

f_{dd} - funkcja oporu przestrzeni,

t_{ij} - czas podróży/przewozu między rejonem komunikacyjnym i i j ,

β - parametr beta.

Badania przeprowadzono dla czterech motywacji podróży:

- wyjazdów na zakupy,
- dojazdów do pracy,
- wyjazdów służbowych i turystycznych,
- przewozu towaru transportem ciężarowym ciężkim (pojazdy z przyczepami).

Każda z wyżej wymienionych motywacji podróży charakteryzuje się inną wielkością parametru beta. Wysokość parametru beta została obliczona na podstawie średnich odległości podróży w zależności od motywacji podróży. Założono, że parametr beta zostaje określony w ten sposób, by dla poszczególnych motywacji podróży przy przeciętnej odległości podróży atrakcyjność celu wynosiła ok. $\frac{1}{2}$. Źródłem danych empirycznych dotyczących przeciętnej odległości podróży były: *Studium...* (2008) oraz WBR (2005) (tab. 48).

Tabela 48. Przeciętne odległości podróży w zależności od motywacji podróży

	Warszawskie Badanie Ruchu [min]	Krajowy Model Ruchu [km]	Założony średni czas (min)	Parametr beta
Wyjazdy na zakupy	28-30	-	20	0,0347
Dojazdy do pracy	38	56	45	0,0154
Wyjazdy biznesowe i turystyczne	-	132-135	140	0,0050
Przewóz towaru transportem ciężarowym (pojazdy z przyczepami)	-	230	230	0,0030

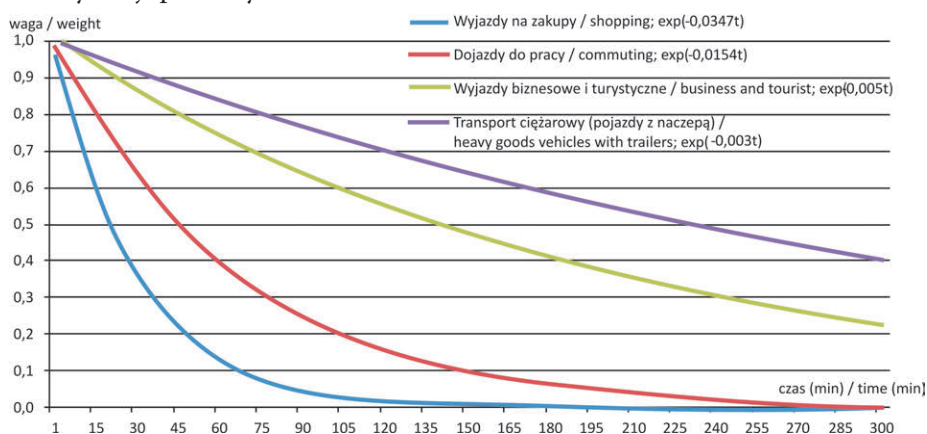
Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem *Studium...* (2008) i WBR (2005).

Do **podróży bardzo krótkich** zakwalifikowano wyjazdy na zakupy (w tym handel przygraniczny), natomiast dojazdy do pracy uznano za **podróże krótkie**. W przypadku wyjazdów na zakupy przeciętny czas podróży określono na nieco niższy niż w Warszawskim Badaniu Ruchu, tj. nie 28-30 min (na zakupy) i 30-33 minuty (do hipermarketu, centrum handlowego), a 20 minut (parametr beta równy 0,0347), co jest związane z tym, że na terenach wiejskich zakupy często są wykonywane w najbliższych sklepach, a wyjazdy do centrów handlowych nie są tak popularne jak w mieście. Inną przyczyną przyjęcia relatywnie niedużej odległości czasowej jest fakt, iż przejazdy te powinny różnić się od dojazdów do pracy, na tyle by był sens pokazania różnic w dostępności transportowej między bardzo krótkimi podróżami na zakupy (średni czas podróży – 20 minut) i krótkimi podróżami jakimi są dojazdy do pracy (średni czas podróży – 45 minut i parametr beta równy 0,0154).

Przy dojazdach do pracy w celu uproszczenia analizy, przy przeliczaniu średnich odległości podróży podanych w *Studium...* (2008) założono, że średnia prędkość dla całego kraju i na wszystkich kategoriach dróg wynosi 60 km/h. Tym samym można porównać wyniki w minutach i kilometrach otrzymane w ramach Warszawskiego Badania Ruchu (38 minut), jak i *Studium...* (2008) (56 km) w zakresie dojazdów do pracy. Założono na podstawie powyższych dwóch źródeł, że średni czas dojazdu do pracy dla całego kraju wynosi 45 minut.

Długie podróże zdefiniowano jako wyjazdy biznesowe i turystyczne, a **bardzo długie podróże** określono jako przewóz towaru transportem ciężarowym z wykorzystaniem pojazdów ciężarowych z przyczepami. Wyjazdy służbowe i turystyczne zostały zakwalifikowane do jednej motywacji podróży z dwóch względów. Po pierwsze, na podstawie *Studium...* (2008) można wnioskować, że oba typy wyjazdów w Polsce charakteryzują się podobną przeciętną odległością podróży wynoszącą ok. 130–140 km. Po drugie, trudno jednoznacznie wykreślić różnice między oboma typami wyjazdów, przede wszystkim gdy mowa jest o tzw. turystyce biznesowej w postaci wyjazdów na konferencje, targi, szkolenia, kursy oraz imprezy firmowe w atrakcyjnych turystycznie miejscach. W modelu przeciętną odległość czasową wyjazdów turystycznych i służbowych określono na 140 minut, co odpowiada parametrowi beta w wysokości ok. 0,005. Warto zauważyć, że taka wysokość parametru beta jest stosowana w badaniach europejskich firmowanych przez ESPON (Spiekermann, Schürmann 2007). Zaistniała zatem możliwość porównania otrzymanych wyników z rezultatami badań europejskich.

Przewóz towaru pojazdami ciężarowymi z naczepą charakteryzuje się najdłuższymi przeciętnymi odległościami podróży wynoszącymi 230 km. Jest to znacznie więcej niż w przypadku pojazdów dostawczych (110 km) oraz pojazdów ciężarowych zwykłych (130 km) (*Studium...* 2008). Odmienny model prędkości ruchu wykorzystywany dla pojazdów ciężarowych z przyczepami wymaga uwzględnienia również funkcji oporu przestrzeni charakterystycznej dla tego typu pojazdów (parametr beta – 0,003). Na rycinie 88 zobrazowano cztery funkcje oporu przestrzeni dla czterech motywacji podróży.



Ryc. 88. Funkcja oporu przestrzeni dla czterech motywacji podróży w modelu dostępności potencjałowej

Fig. 88. Distance decay function for four travel purposes in the model of potential accessibility

7.7. WARIANTY ANALIZY DOSTĘPNOŚCI LĄDOWEJ PRZESTRZENI POLSKI W WYMIARZE EUROPEJSKIM

Analiza lądowej dostępności przestrzeni Polski w wymiarze europejskim została przeprowadzona w trzech wariantach na poziomie międzynarodowym. Kryterium różnicującym poszczególne warianty było uwzględnienie, bądź nieuwzględnienie barier i stymulant o charakterze antropogenicznym. Podstawowe założenia dotyczące wariantów analizy są następujące:

- **wariant 1 „bezbarierowy”** – założono brak jakiegokolwiek barier na granicach państw; dostępność w tym wariantcie przyjmuje najwyższe wartości wskaźnika;
- **wariant 2 „realistyczny”** – założono, że istnieją bariery związane z czasem oczekiwania na granicach zewnętrznych Schengen oraz pozostałe bariery i stymulanty antropogeniczne (bariery formalno-prawne, bariery i stymulanty ekonomiczne oraz bariery i stymulanty psycholo-

giczno-językowe), które skutkują zmianą atrakcyjności celów podróży położonych poza granicami kraju; w celu kwantyfikacji obniżenia atrakcyjności mas wykorzystano parametr redukujący, szerzej omówiony w podrozdziale 7.4.1;

– **wariant 3 „schengieński”** – założono, że granice zewnętrzne strefy Schengen zostały zlikwidowane, czas oczekiwania na wszystkich granicach między państwami w Europie wynosi „zero”, a płynny przejazd pozwala na swobodne podróżowanie i przewóz towaru między państwami; jednocześnie utrzymano redukcję mas związaną z barierami antropogenicznymi w postaci barier prawnych, ekonomicznych oraz psychologiczno-językowych;

Dodatkowo wyróżniono tzw. **wariant 0 „koreański”**, w którym założono, iż Polska jest niedostępną przez środki transportu lądowego wyspą bez kontaktu z światem zewnętrznym. Ze względu na podobieństwo tej sytuacji do Korei Północnej nazwano wariant zerowy terminem „koreański”. Dostępność liczoną w tym wariantcie można nazywać dostępnością krajową, w odróżnieniu od wariantów 1–3, gdzie analiza dotyczy dostępności międzynarodowej.

Pomiędzy wariantami istnieją różnice w wysokości dostępności. Wariant „koreański” jest wariantem w którym dostępność przyjmuje najniższą wartość. Wyższe wartości dostępności są widoczne w wariantcie „realistycznym”, a jeszcze nieznacznie wyższe w „schengieńskim”. Wartości maksymalne dostępność przyjmuje w wariantcie „bezbarierowym” (ryc. 89).



Ryc. 89. Wzrost dostępności w zależności od wariantu analizy

Fig. 89. Increase of accessibility depending upon the variant of analysis

Różnice we wskaźnikach dostępności pomiędzy poszczególnymi wariantami mówią o znaczeniu zmiany zasięgu przestrzennego (z wymiaru krajowego na europejski) oraz efektu granicy dla gmin, powiatów lub podregionów w Polsce. Wszystkie różnice między wariantami podane są w ujęciu względnym (w %). Wszystkie różnice są wartościami dodatnimi, tzn. porównywano wariant charakteryzujący się wyższą dostępnością z tym o niższej dostępności. Szczególny nacisk położono na następujące różnice pomiędzy wariantami:

– różnica między **wariantem 1 a wariantem 0** – różnica między dostępnością międzynarodową „bezbarierową” a dostępnością krajową; różnica pokazuje znaczenie celów podróży położonych za granicą przy założeniu braku barier w podróżach zagranicznych;

- różnica między **wariantem 1 a wariantem 2** – różnica pomiędzy dostępnością międzynarodową „bezbarierową” a dostępnością międzynarodową w ujęciu realistycznym, czyli przy założeniu barier i stymulant antropogenicznych oraz bariery w postaci oczekiwania na przejazd na granicach zewnętrznych Schengen; różnica pokazuje znaczenie rzeczywistych barier w podróżach w badaniu międzynarodowej dostępności lądowej;
- różnica między **wariantem 1 a wariantem 3** – różnica między dostępnością międzynarodową „bezbarierową” a dostępnością międzynarodową uwzględniającą bariery i stymulanty antropogeniczne oraz zakładającą swobodny przepływ ludzi i towarów przez wszystkie granice między dowolnymi państwami w Europie; różnica pokazuje znaczenie parametru redukującego atrakcyjność mas w związku z ich percepcją wynikającą z istnienia barier formalno-prawnych, ekonomicznych oraz psychologiczno-językowych;
- różnica między **wariantem 3 a wariantem 2** – różnica między dostępnością międzynarodową uwzględniającą bariery antropogeniczne, ale zakładającą swobodny przepływ ludzi i towarów przez wszystkie granice w Europie, a dostępnością międzynarodową przy założeniu barier antropogenicznych oraz oczekiwania na przejazd na granicach zewnętrznych strefy Schengen; różnica pokazuje znaczenie oczekiwania na granicach w badaniu dostępności lądowej przestrzeni Polski w wymiarze europejskim.

W transporcie kolejowym ze względu na inną metodologię obliczania czasów podróży (czas rozkładowy a nie czas wynikający z modelu prędkości ruchu) założono, że w wariancie 1 bezbarierowym zostanie uwzględniona bariera w postaci oczekiwania pociągu na granicy wschodniej w związku z odprawą oraz wymianą podwozi. Tym samym w transporcie kolejowym dostępność nie została obliczona w wariancie 3 zwanym schengenśkim.

W transporcie ciężarowym w wariancie 0 „koreańskim” obliczanie dostępności do PKB nominalnego i PKB obliczonego według parytetu siły nabywczej (PKB PSN) traci sens, przy braku porównań międzynarodowych. Rozkład dostępności w obu przypadkach jest jednakowy. Z tego względu zrezygnowano z prezentacji dostępności do PKB PSN w wariancie „koreańskim”. Łącznie liczba wykonanych symulacji wyniosła 77 (V w tab. 49).

8. REZULTATY MODELU DOSTĘPNOŚCI LĄDOWEJ PRZESTRZENI POLSKI

8.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PREZENTACJI WYNIKÓW

Rezultaty badania dla każdego z wariantów analizy dostępności zostały zaprezentowane w formie krótkiego wstępu prezentującego najważniejsze wnioski oraz zestawu map wynikowych, podzielonych na cztery grupy map w zależności od analizowanego wariantu. Mapy w tonacji zielonej przedstawiają rozkład przestrzenny dostępności według poszczególnych wariantów (40 map diagnostycznych). Mapy w tonacji czerwonej obrazują różnice w dostępności pomiędzy wariantami (37 map).

Wskaźnik dostępności potencjałowej nie ma jednostek. Trudno również o porównywalność poszczególnych map wchodzących do jednego wariantu analizy, ponieważ zmienne takie jak kształt funkcji oporu przestrzeni, rodzaj atrakcyjności celu podróży, gałąź i typ transportu, poziom delimitacji źródeł podróży oraz wybór miary masy (jednostki, tys., mln) wpływają na rozpiętość wyników oraz ich wysokość. Dlatego podstawową formą prezentacji kartograficznej był kartogram składający się z 8 przedziałów klasowych o równej liczbie obserwacji (równa liczba rejonów komunikacyjnych w każdym z przedziałów). W celu umożliwienia analizy porównawczej, pomiędzy wynikami w ramach jednego wariantu, porównywano za każdym razem rozkład przestrzenny rejonów komunikacyjnych znajdujących się w tym samym przedziale klasowym. Z tego względu przyjęto jednolity zestaw kolorystyczny dla 8 przedziałów klasowych dla wszystkich map.

Dodatkową formą prezentacji stał się histogram umieszczony w prawym górnym rogu map diagnostycznych. Każdy z histogramów składa się z 10 klas pokazujących rozkład empiryczny wyników dostępności w rejonach komunikacyjnych. Ze względu na fakt, iż histogram pokazuje liczebności, szerokości przedziałów są równe.

8.2. WARIANT 0 „KOREAŃSKI”

Dostępność dla pojazdów osobowych do ludności. Najwyższą dostępnością do ludności w **podróżach bardzo krótkich**, takich jak wyjazdy na zakupy, charakteryzują się obszary położone na Górnym Śląsku oraz na obszarze metropolitalnym Warszawy, a także okolice Łodzi. Nieco niższa dostępność cechuje tereny wzdłuż popularnej „gierkówki” (drogi

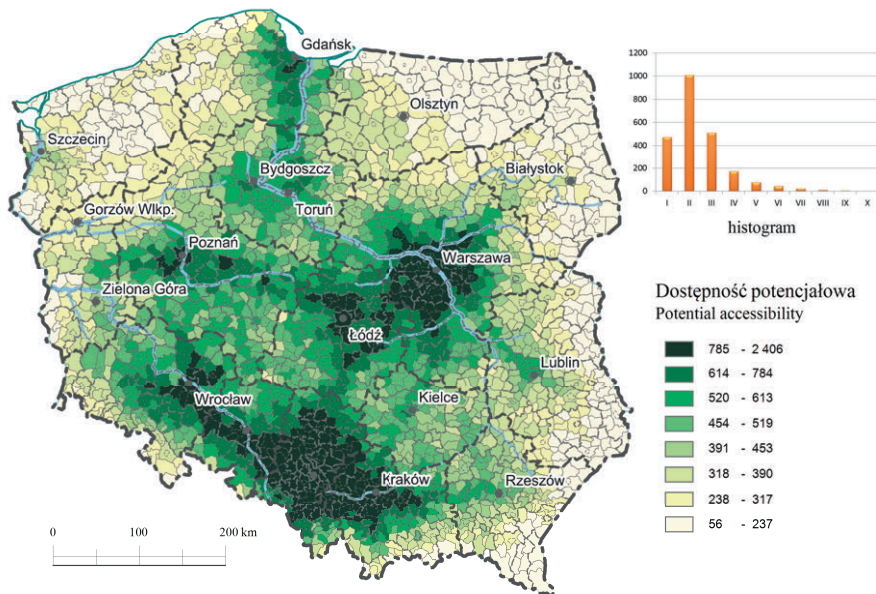
łączącej Warszawę z Katowicami), autostrady A2 w kierunku Poznania oraz A4 do Wrocławia (w kierunku zachodnim) i Krakowa (w kierunku wschodnim). Relatywnie wysoką dostępnością charakteryzują się również obszary położone wzdłuż innych dróg szybkiego ruchu. Widoczny jest korytarz autostrady A1 między Trójmiastem a Toruniem oraz A8, tj. Autostradowej Obwodnicy Wrocławia. Wyższa dostępność cechuje również gminy zlokalizowane w bliskości węzłów autostradowych, np. Wrześnię lub Konin. Lepsza dostępność wzdłuż dróg krajowych jest widoczna na obszarach o wysokiej gęstości zaludnienia, np. wzdłuż DK17 między Warszawą a Lublinem oraz DK4 między Szarowem a Rzeszowem. Można również mówić o obszarach lepszej dostępności wokół obszarów metropolitalnych. Dla obszaru centralnej Polski najniższa dostępność cechuje pojedyncze gminy na zachodnim i południowo-zachodnim krańcu województwa łódzkiego. W skali całego kraju najslabiej dostępnymi obszarami są Suwalszczyzna, Mazury, Bieszczady, pas gmin położonych wzdłuż granicy wschodniej, a także Pomorze Środkowe. Histogram rozkładu dostępności przy wyjazdach bardzo krótkich pokazuje, że zdecydowana większość rejonów komunikacyjnych cechuje relatywnie słaba dostępność (klasy I–III) (ryc. 90). Dla **podróży krótkich**, takich jak np. dojazdy do pracy, dla których funkcja oporu przestrzeni opada w bardziej łagodny sposób rozkład dostępności dla Polski jest bardziej zbliżony do rozkładu normalnego (histogram na ryc. 91). Przy tego typu podróżach lepsza dostępność wzdłuż dróg jest mniej widoczna niż dla podróży bardzo krótkich. Zyskuje natomiast Polska centralna, przede wszystkim województwo łódzkie. Rozkład przestrzenny dostępności ma znacznie bardziej koncentryczny charakter niż przy podróżach bardzo krótkich. Dla **podróży długich**, takich jak podróże biznesowe i turystyczne, obszarem najlepszej dostępności jest obszar trójkąta między Katowicami, Koninem i Warszawą, z lekkimi „odgałęzieniami” w kierunku Poznania (wzdłuż autostrady A2) i w kierunku Krakowa i Wrocławia (wzdłuż autostrady A4). Wyraźnie niższą dostępnością charakteryzują się województwa położone przy wschodniej granicy (podlaskie, lubelskie i podkarpackie), a także na północy kraju (zachodniopomorskie, pomorskie i warmińsko-mazurskie). Histogram rozkładu pokazuje, że największa liczba rejonów komunikacyjnych jest w klasach VII–IX co oznacza, że przy długich podróżach znacznie wyższa jest liczba rejonów dobrze (lub bardzo dobrze) dostępnych (ryc. 92).

Dostępność dla pojazdów osobowych do PKB. Podobnie jak przy dostępności do ludności (potencjał demograficzny), dostępność do PKB (potencjał ekonomiczny) koncentruje się również w Obszarze Metropolitalnym Warszawy oraz na Górnym Śląsku. Istnieją jednak ważne różnice w rozkładzie potencjału demograficznego i ekonomicznego dla **podróży bardzo krótkich**. Po pierwsze, gospodarcza atrakcyjność Warszawy jest

bardzo wysoka, przez co lepszą dostępnością charakteryzują się nie tylko powiaty Obszaru Metropolitalnego Warszawy, ale również te zlokalizowane wzdłuż dróg dojazdowych do stolicy (S7/DK7, S8/DK8, DK17, DK2). Po drugie, wyższa dostępność Górnego Śląska ogranicza się w zasadzie do wąskiego pasma powiatów wzdłuż autostrady A4 (a nie jak przy potencjale demograficznym na obszarze prawie całego województwa śląskiego). Zdecydowanie bardziej widoczny staje się natomiast potencjał Krakowa. W pozostałych częściach Polski również wybijają się aglomeracje z wysokim PKB per capita, tj. aglomeracja wrocławska, poznańska oraz Trójmiasto. Relatywnie słabiej w porównaniu do potencjału demograficznego wypada Łódź oraz województwo łódzkie (ryc. 93). Dla **podróży krótkich** najwyższa dostępność cechuje dwa obszary. Pierwszy wokół ośrodka warszawskiego i drugi wzdłuż autostrady A4 na terenie województwa śląskiego. Przy potencjale ekonomicznym nastąpiła koncentracja dostępności, podczas gdy przy potencjale demograficznym dla podróży krótkich wysoka dostępność charakteryzowała również obszary położone pomiędzy wyżej wspomnianymi ośrodkami (ryc. 94). W **podróżach długich** przestrzenny rozkład dostępności dla potencjału ekonomicznego jest podobny jak przy potencjale demograficznym. Zaznacza się jednak relatywnie wysoki PKB *per capita* w podregionie ciechanowsko-płockim, co skutkuje obszarem bardzo wysokiej dostępności między Płockiem a Warszawą. Punkt ciężkości obszaru o najwyższej dostępności w skali całego kraju jest generalnie przesunięty bardziej na północ w porównaniu do potencjału demograficznego. Jest to wynikiem z jednej strony silnej pozycji ekonomicznej aglomeracji warszawskiej i poznańskiej, a z drugiej strony relatywnie wysokiej gęstości zaludnienia (w relacji do wytwarzanego PKB) na południu Polski, przede wszystkim na południowym-wschodzie (ryc. 95). Warto dodać, że województwo podkarpackie cechuje największa w skali kraju przewaga potencjału demograficznego nad ekonomicznym (por. Rosik i in. 2011).

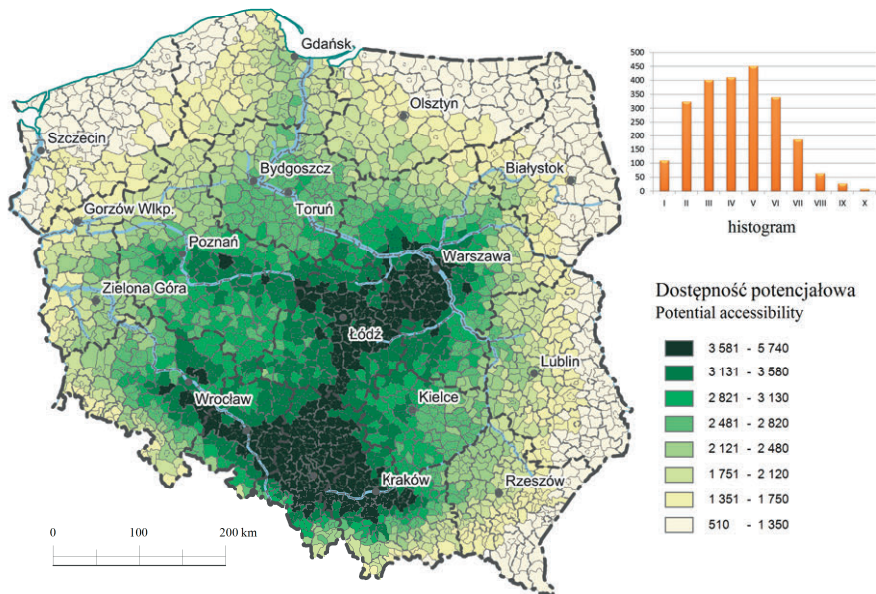
Dostępność dla pojazdów ciężarowych do PKB. Model prędkości ruchu dla pojazdów ciężarowych cechuje mniejsze zróżnicowanie prędkości między drogami szybkiego ruchu a tradycyjnymi jednojezdniowymi drogami krajowymi i wojewódzkimi. Z tego względu nie widać dla modelu potencjału opracowanego dla pojazdów ciężarowych dużego efektu wyższej dostępności w ciągach autostrad A2 i A4 (w porównaniu z widocznym efektem dla tych autostrad w transporcie osobowym, np. przy podróżach długich). Generalnie jednak rozkład przestrzenny dostępności jest podobny jak przy podróżach długich, głównie ze względu na podobny kształt krzywej funkcji oporu przestrzeni i jej łagodne opadanie, a co się z tym wiąże łagodny spadek atrakcyjności celów podróży wraz z wydłużaniem się odległości podróży (ryc. 96).

Dostępność kolejowa do ludności. Rozkład przestrzenny dostępności kolejowej do ludności jest znacznie bardziej zróżnicowany niż analogiczny rozkład dostępności drogowej. Jest to wynikiem nierównomiernego podłączenia do sieci kolejowej największych miast w poszczególnych podregionach. Dla **podróży bardzo krótkich** w części centralnej kraju słabo dostępnymi podregionami stają się radomski, kaliski oraz przede wszystkim ciechanowsko-płocki. W przypadku Płocka jest to głównie wynikiem braku bezpośredniej linii kolejowej do Warszawy oraz Torunia i Bydgoszczy. Z kolei, dzięki pozwalającej na relatywnie szybkie podróżowanie linii kolejowej łączącej Szczecin z Poznaniem zyskuje na dostępności podregion stargardzki. Najslabiej dostępnymi kolejną podregionami są podregiony w województwach warmińsko-mazurskim i lubuskim, a także te położone na pograniczu polsko-słowackim i polsko-ukraińskim (ryc. 97). W **podróżach krótkich** przestrzenny rozkład dostępności dla dojazdów do pracy transportem kolejowym pokazuje, że w porównaniu do analogicznego rozkładu dla podróży bardzo krótkich relatywnie lepiej dostępny staje się podregion ostrołęcko-siedlecki, a gorzej kaliski i sieradzki. Wyraźnie widoczny jest zatem brak linii kolejowej pozwalającej na szybki dojazd mieszkańcom podregionu kaliskiego i sieradzkiego do miast generujących miejsca pracy, tj. Wrocławia, Poznania lub Łodzi (ryc. 98). Dla **podróży długich** rozkład przestrzenny dostępności kolejowej do ludności cechuje najwyższa dostępność aglomeracji warszawskiej oraz północnej części województwa łódzkiego. Podobnie jak przy krótszych podróżach, również i tu widoczna jest relatywnie słaba dostępność położonych w centralnej Polsce Płocka i Kalisza. W Polsce wschodniej przy dostępności kolejowej zyskują stolice województw, relatywnie dobrze dostępne Białystok i Rzeszów. Gorszą dostępnością charakteryzuje się natomiast Pomorze Środkowe (ryc. 99).



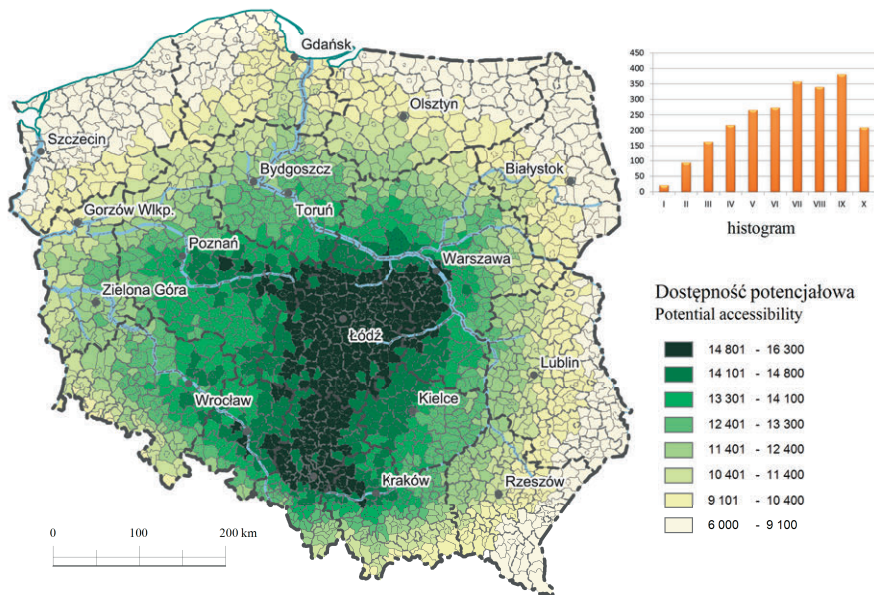
Ryc. 90. Wariant 0 „koreański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 90. Variant 0 ("Korean"). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



Ryc. 91. Wariant 0 „koreański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 91. Variant 0 ("Korean"). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)

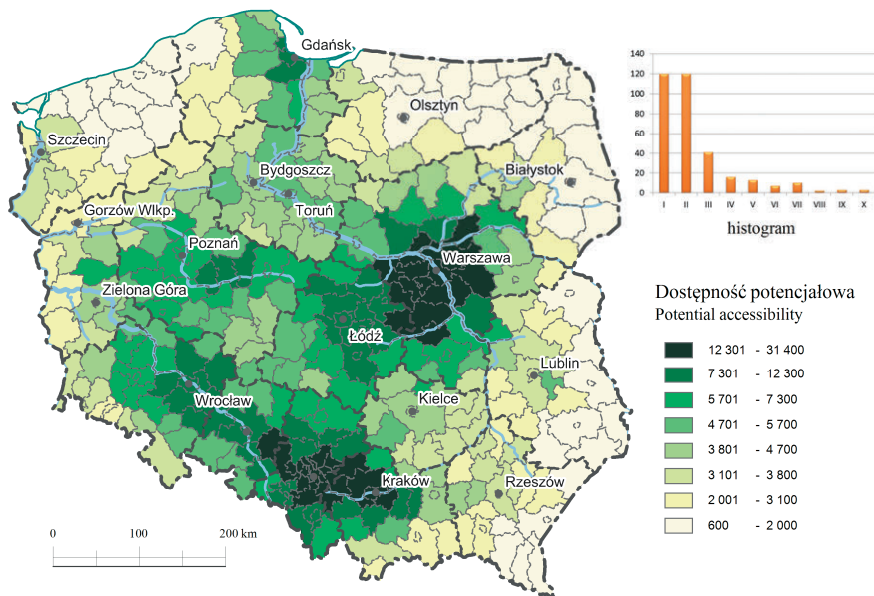


Ryc. 92. Wariant 0 „korcański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 92. Variant 0 ("Korean"). Road accessibility (passenger vehicles) to population.

Long trips ($\beta = 0.005$)

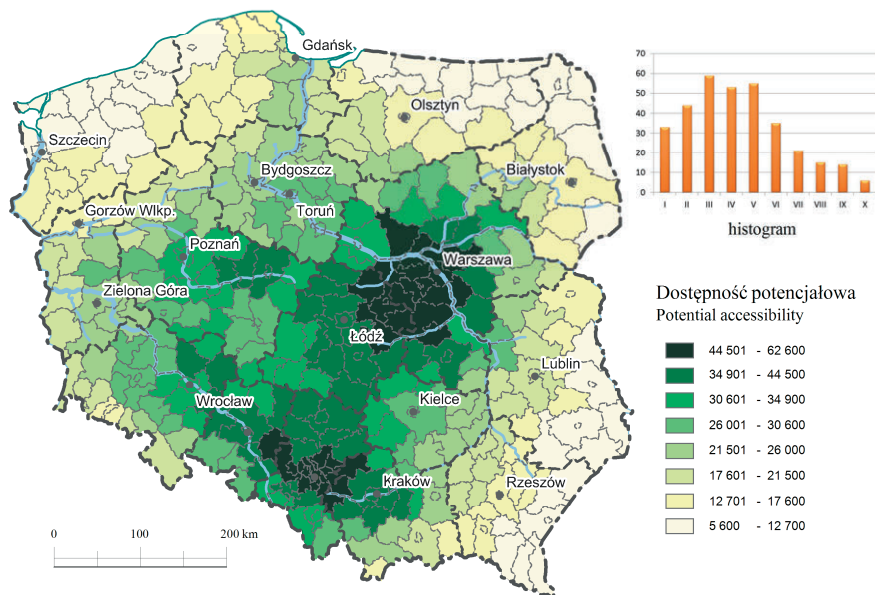


Ryc. 93. Wariant 0 „koreański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 93. Variant 0 ("Korean"). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Very short trips ($\beta = 0.0347$)

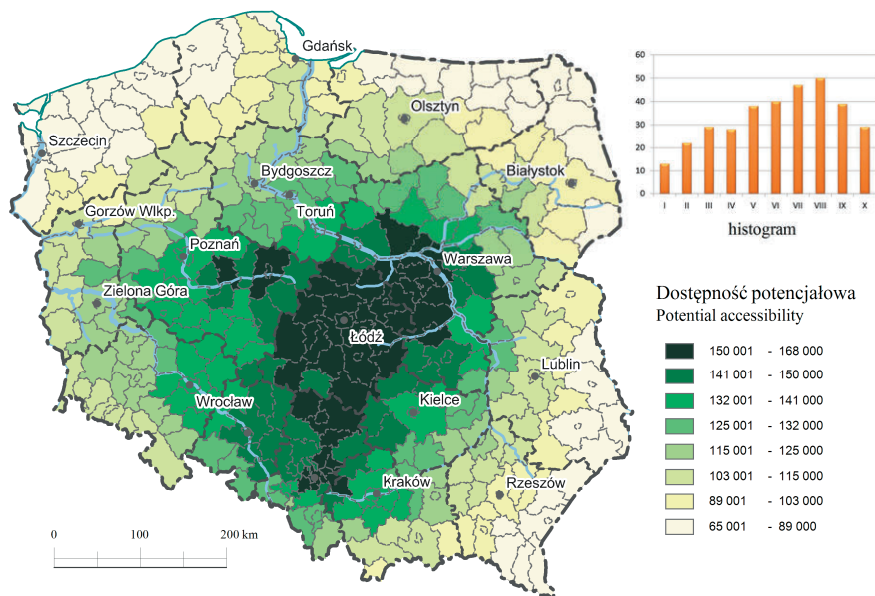


Ryc. 94. Wariant 0 „korcański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 94. Variant 0 (“Korean”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Short trips ($\beta = 0.0154$)

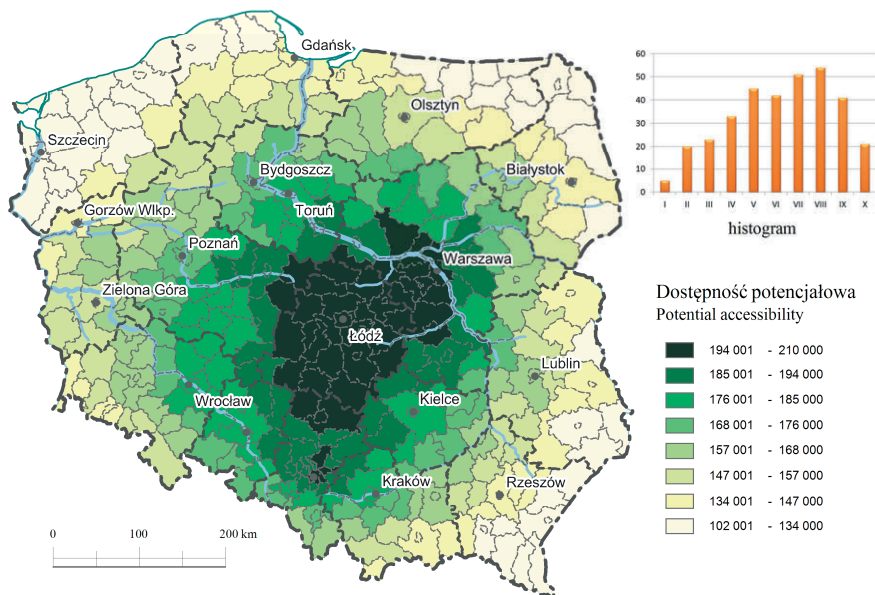


Ryc. 95. Wariant 0 „koreański”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 95. Variant 0 (“Korean”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Long trips ($\beta = 0.005$)

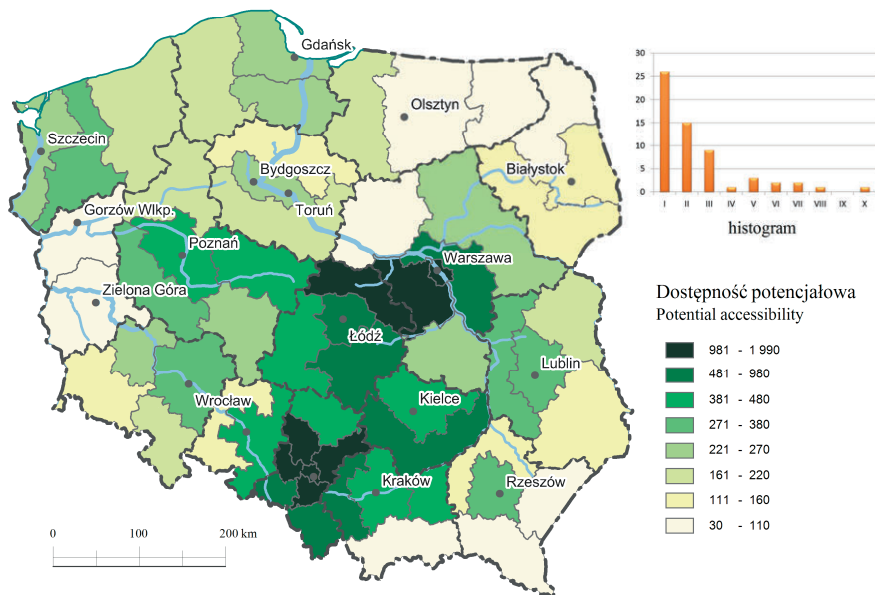


Ryc. 96. Wariant 0 „korcański”. Dostępność drogowa (poj.cięż.) do PKB.

Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 96. Variant 0 (“Korean”). Road accessibility (heavy loads) to GDP.

Long distance haulage ($\beta = 0,003$)

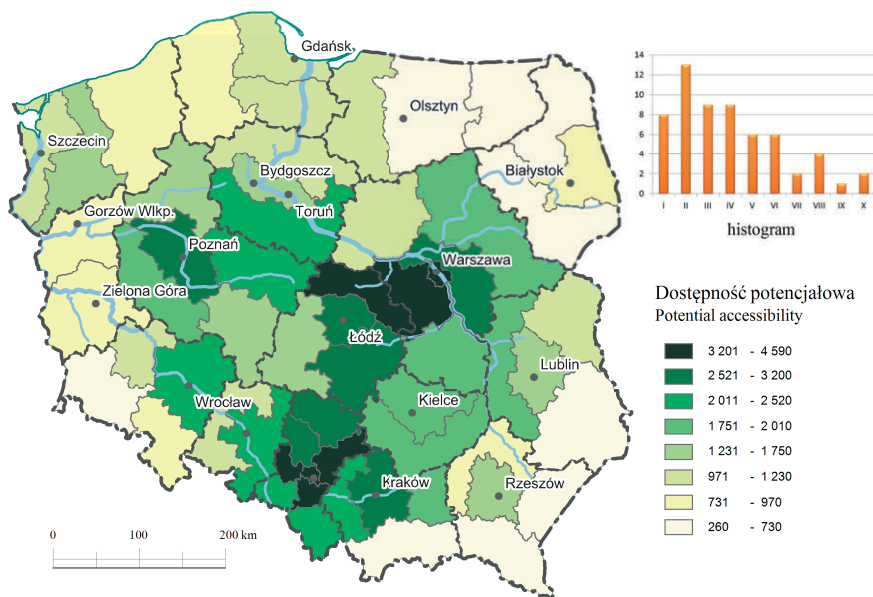


Ryc. 97. Wariant 0 „koreański”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 97. Variant 0 (“Korean”). Railway accessibility to population.

Very short trips ($\beta = 0,0347$)

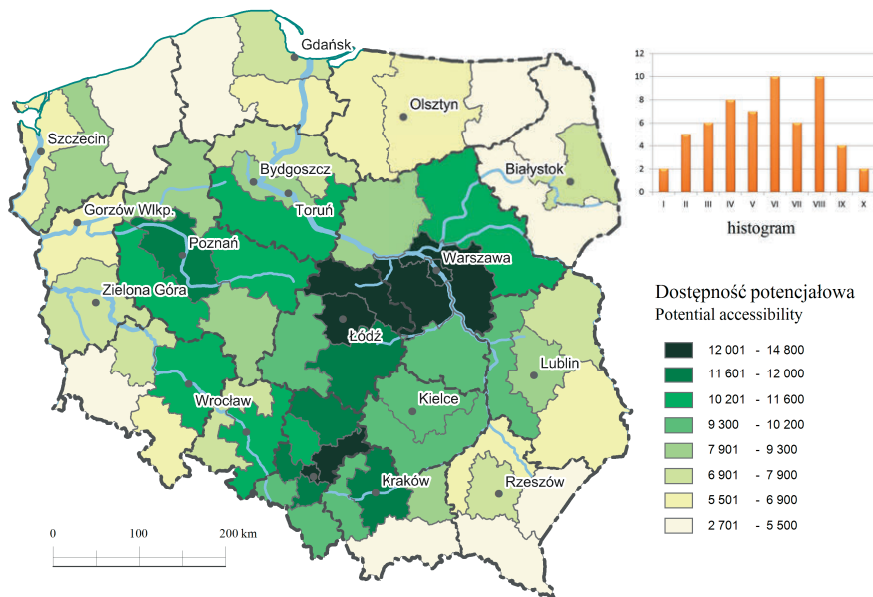


Ryc. 98. Wariant 0 „korcański”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 98. Variant 0 (“Korean”). Railway accessibility to population.

Short trips ($\beta = 0.0154$)



Ryc. 99. Wariant 0 „koreański”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 99. Variant 0 (“Korean”). Railway accessibility to population.

Long trips ($\beta = 0.005$)

8.3. WARIANT 1 „BEZBARIEROWY”

Dostępność dla pojazdów osobowych do ludności. W następstwie „otwarcia” modelu dostępności potencjałowej na cały kontynent europejski zmienia się całkowicie rozkład przestrzenny dostępności, przy czym największe zmiany są widoczne dla podróży długich, a najmniejsze dla podróży bardzo krótkich. Dla **podróży bardzo krótkich** najlepiej dostępnymi obszarami obok Obszaru Metropolitalnego Warszawy i Górnego Śląska stają się korytarze autostradowe wzdłuż A2 i A4 w kierunku granicy zachodniej. Bliskość dużych skupisk ludności w postaci Berlina oraz Saksonii skutkuje wysoką dostępnością również pasa przygranicznego wzdłuż granicy polsko-niemieckiej. Do obszarów o największej dostępności „awansowały” również Śląsk Cieszyński, a także gmina Braniewo, która oprócz dobrego połączenia komunikacyjnego z Gdańskiem „zyskała” również szybkie, przy założeniu redukcji barier na granicy, połączenie z Kaliningradem. Na podobnej zasadzie widać wzrost dostępności w Terespolu (bliskość Brześcia) (ryc. 100). Biorąc pod uwagę różnice względne między wariantem „koreańskim” a „bezbarierowym” dla podróży bardzo krótkich najwięcej zyskują obszary pogranicza polsko-niemieckiego, polsko-rosyjskiego oraz polsko-litewskiego. Przyczyna wzrostów jest jednak dosyć zróżnicowana. Pogranicze polsko-niemieckie dzięki relatywnie dobrym połączeniom drogami szybkiego ruchu (A2, A4, S3) z centrum kraju oraz aglomeracjami Poznania i Wrocławia było wraz z pograniczem polsko-czeskim najlepiej dostępne spośród odcinków przygranicznych w wariantcie „koreańskim”. Tym samym dla gmin położonych wzdłuż granicy polsko-niemieckiej efekt wzrostu dostępności nie wynika z niskiej bazy dostępności, lecz z możliwości dotarcia do dużej liczby ludności mieszkającej po drugiej stronie granicy. Z kolei dla gmin pogranicza polsko-rosyjskiego i polsko-litewskiego zadziałał przede wszystkim efekt niskiej bazy, czyli niskiej dostępności krajowej, która znacznie wzrosła w sensie względnym po otwarciu modelu na wymiar europejski. W paru województwach położonych centralnie efekt wzrostu dostępności dla wyjazdów bardzo krótkich w wyniku otwarcia modelu na kontynent europejski jest znikomy. Są to województwa łódzkie, świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie oraz mazowieckie (z wyjątkiem podregionu ostrołęcko-siedleckiego). Niewielkie zmiany dostępności (mimo niskiej bazy) widać również w zachodnim obszarze województwa pomorskiego. Jest to efekt braku szybkiego połączenia drogowego ze Szczecinem oraz Trójmiastem, a także relatywnie dużego oddalenia od lądowych granic Polski. Z kolei centralnie położony podregion koniński zyskuje nawet na bardzo krótkich przejazdach dzięki szybkiemu autostradowemu połączeniu z Niemcami, w tym z Berlinem. Tym samym można założyć, że gdyby do wszystkich przejść granicznych z Polski centralnej były doprowadzone połączenia autostradowe efekt wzrostu dostępności w porównaniu do wariantu „koreańskiego” byłby widoczny na całym obszarze kraju (ryc. 101).

Dla **podróży krótkich** rozkład przestrzenny dostępności różni się już bardzo znacząco od rozkładu dostępności w wariancie „koreańskim”. Warszawa oraz obszar centralnej Polski stają się relatywnie słabiej dostępne. Najwyższą dostępnością charakteryzuje się natomiast pas gmin wzdłuż autostrady A4, co jest efektem zarówno dobrej dostępności krajowej, jak i dużej gęstości zaludnienia po czeskiej stronie pogranicza. Bliskość Berlina jest wyraźnie widoczna w województwie lubuskim (ryc. 102). W ujęciu względnym otwarcie modelu na wymiar europejski skutkuje największą zmianą dostępności w pasie do około 100 km od granicy polsko-niemieckiej. Wysokie zmiany cechuje również obszar Bieszczad, a także Suwalszczyznę, gdzie zadziałał efekt niskiej bazy. Najmniejsze różnice w dostępności obserwuje się na obszarze od Bydgoszczy, przez Warszawę do Kielc. Niewielkie zmiany widać również w Trójmieście (ryc. 103). W **podróżach długich** różnice w porównaniu do wariantu „koreańskiego” są najbardziej widoczne. Rozkład przestrzenny dostępności jest inny, a najlepiej dostępnymi obszarem jest pas od granicy polsko-niemieckiej i polsko-czeskiej do linii prowadzącej ze Szczecina, przez Zieloną Górę, Wrocław do Katowic. Wyjątkiem jest korytarz autostradowy A2, dzięki któremu lepsza dostępność cechuje również obszary w kierunku do Poznania. Im dalej od granicy polsko-niemieckiej i polsko-czeskiej tym dostępność jest niższa (ryc. 104). W ujęciu względnym największe różnice w porównaniu do wariantu „koreańskiego” cechują województwa zachodniopomorskie, lubuskie oraz dolnośląskie. W mniejszym stopniu zmienia się dostępność na pograniczu polsko-litewskim (efekt niskiej bazy), polsko-słowackim oraz wschodniej części pogranicza polsko-czeskiego. Najmniej na dostępności europejskiej dla podróży długich zyskuje województwo mazowieckie oraz południowa część województwa warmińsko-mazurskiego. Obszar najmniej zyskujący na zmianach dostępności przesunął się zatem na północny-wschód (ryc. 105).

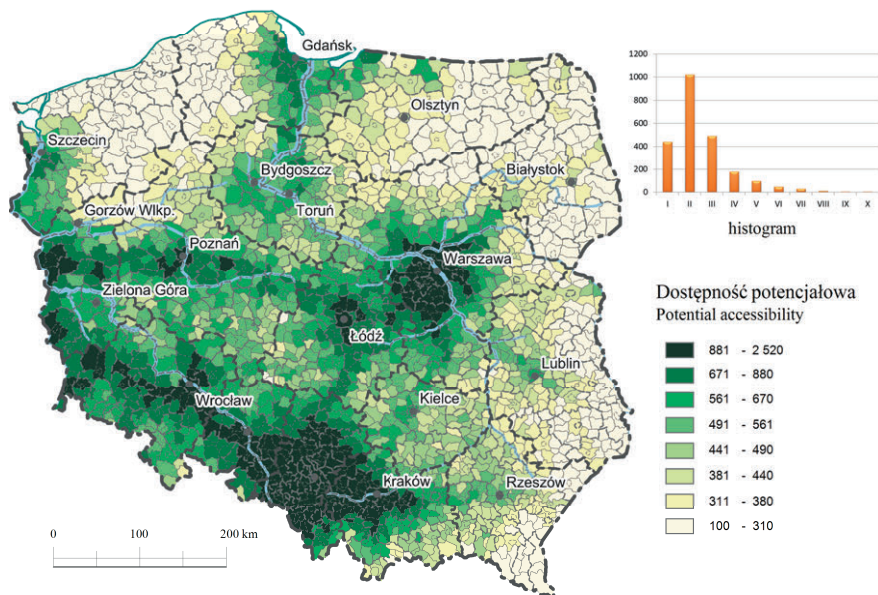
Warto otrzymane wyniki dla podróży długich odnieść do badań ogólnoeuropejskim prowadzonych pod kierunkiem K. Spiekermanna. W ostatniej publikacji (Spiekermann, Schürmann 2007) rozkład przestrzenny potencjałowej dostępności drogowej w Polsce jest niemalże identyczny. Nie może to dziwić, ponieważ parametr *beta* w badaniach europejskich jest również równy 0,005, a różnice między analizą podjętą w niniejszym opracowaniu a analizą Spiekermanna i Schürmanna wynikają jedynie z bardziej aktualnych danych sieciowych i społeczno-ekonomicznych uwzględnionych w niniejszym opracowaniu. Założenia modelowe są prawie identyczne (pewne różnice wynikają jedynie z odmiennego traktowania, tzw. potencjału własnego) i nie powinny w dużym stopniu wpływać na ostateczny wynik i rozkład dostępności.

Dostępność dla pojazdów osobowych do PKB. W porównaniu do liczby ludności jako celu podróży, rozkład przestrzenny dostępności do PKB jest w **podróżach bardzo krótkich** podobny, z tą różnicą, że widać wyraźnie dominację Warszawy, a Górny Śląsk nie jest tak widoczny jak przy potencjale demograficznym. Ponadto bliskość granicy niemieckiej skutkuje wyższą dostępnością powiatów położonych przy granicy z Niemcami. Powiaty te cechuje znacznie wyższa dostępność niż obszarów położonych wzdłuż korytarzy autostradowych A2 i A4 (co nie było widoczne przy dostępności do ludności) (ryc. 106). Przy względnych różnicach dostępności między wariantem „bezbarierowym” a „koreańskim” w podróżach bardzo krótkich warto zauważyć słabość gospodarczą Ukrainy. Odcinek przy granicy z Ukrainą oznacza się najmniejszymi zmianami dostępności spośród wszystkich odcinków przygranicznych. Najwyższe zmiany są oczywiście widoczne na odcinku przygranicznym z relatywnie najbogatszymi Niemcami (ryc. 107). Siła niemieckiej gospodarki w postaci wysokiego PKB per capita staje się bardziej widoczna przy **podróżach krótkich**. Przykładem jest położony peryferyjnie w Polsce powiat stargardzki, który staje się lepiej dostępny niż Kraków (ryc. 108). Względne zmiany dostępności w relacji do wariantu „koreańskiego” są najwyższe oczywiście w województwach położonych przy granicy z Niemcami. Słabość gospodarki Ukrainy i Białorusi skutkuje niewielkimi zmianami dostępności do PKB dla obszarów położonych przy granicy z tymi krajami. Z tego względu najmniejsze zmiany dostępności w skali kraju cechuje obszar Mazowska oraz zachodniej części województwa lubelskiego (ryc. 109). Dla **podróżów długich** dostępność do PKB jest zdecydowanie najwyższa przy granicy polsko-niemieckiej, a następnie maleje wraz z oddalaniem się od tej granicy. Siła granicy polsko-czeskiej jest znacznie mniej widoczna niż przy dostępności do ludności (ryc. 110). Otwarcie modelu potencjału na wymiar europejski pokazuje słabość ekonomiczną krajów położonych za wschodnią granicą Polski. Zmiany dostępności maleją pasami z zachodu na wschód z małym wyjątkiem widocznych zmian dla powiatów położonych wzdłuż granicy polsko-słowackiej. Najmniejsze zmiany dostępności są widoczne w trójkącie między Warszawą, Białymstokiem i Lublinem. Jest paradoksem, że obszar położony tak blisko granicy w najmniejszym stopniu w kraju zyskuje przy podróżach dłuższych na otwarciu modelu dostępności na kontynent europejski. Ponownie świadczy to o głębokiej przepaści w potencjale ekonomicznym krajów Europy Zachodniej (w tym przede wszystkim położonych relatywnie blisko Niemiec), a słabością ekonomiczną Ukrainy, Białorusi oraz Rosji (ryc. 111).

Dostępność dla pojazdów ciężarowych do PKB. Model prędkości ruchu dla transportu ciężarowego charakteryzuje się mniejszą różnicą prędkości między drogami wyższych klas a pozostałymi drogami (w porównaniu do modelu prędkości ruchu dla pojazdów osobowych). Z tego względu największą różnicą w rozkładzie przestrzennym dostępności do PKB między podróżami długimi w transporcie osobowym a przewozem towarów jest wyraźny brak lepszej dostępności wzdłuż korytarzy autostradowych A2, A4 i A6 w transporcie ciężarowym (ryc. 112). Ogólnie jednak rozkład przestrzenny dostępności oraz różnic między wariantem „koreańskim” a „bezbarierowym” jest bardzo podobny jak w podróżach długich dla pojazdów osobowych (ryc. 113). Tym samym można wnioskować, że różnica w parametrze beta między 0,005 a 0,003 nie daje dużego efektu dla zmian dostępności w wymiarze europejskim. Ponadto rozkład przestrzenny dostępności dla PKB obliczonego w parytecie siły nabywczej jest niemalże identyczny jak w wariancie „bezbarierowej” dostępności do PKB nominalnego. Tym samym, mimo wyraźnie wyższego PKB obliczonego przy wykorzystaniu parytetu siły nabywczej w krajach takich jak Ukraina czy Białoruś, różnica w PKB nominalnym między rejonami komunikacyjnymi położonymi w Niemczech, ale i (choć w mniejszym stopniu) w Polsce, a rejonami komunikacyjnymi zlokalizowanymi na Ukrainie czy Białorusi jest tak duża, że zmiana dostępności z PKB nominalnego na PKB PSN nie skutkuje istotnymi zmianami w rozkładzie przestrzennym dostępności (ryc. 114).

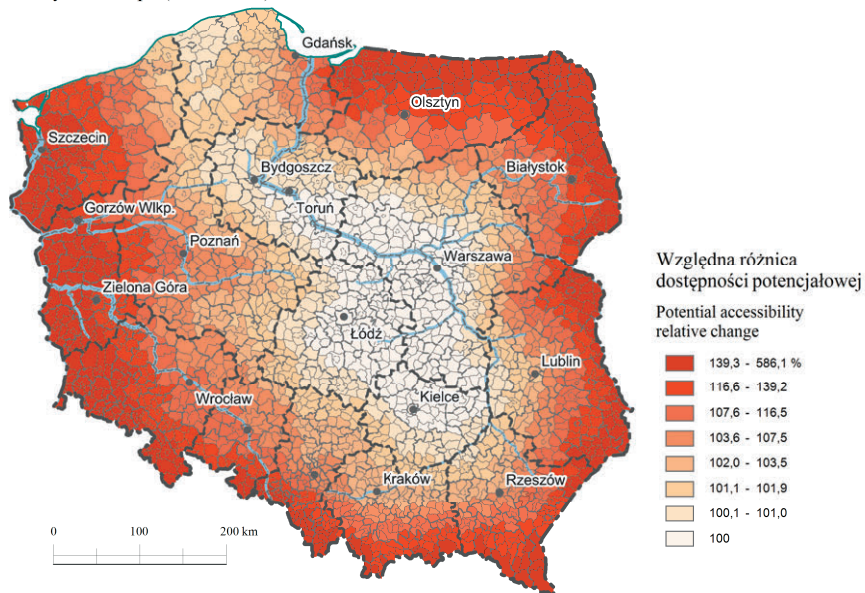
Dostępność kolejowa do ludności. W odróżnieniu od dostępności drogowej, dostępność kolejowa nie zmienia się w sposób znaczący w porównaniu do wariantu „koreańskiego”. Nadal najwyższą dostępnością w **podróżach bardzo krótkich** charakteryzują się podregiony centralnej Polski pomiędzy Warszawą a Łodzią oraz Górny Śląsk (ryc. 115). Różnice w dostępności powyżej 20% w porównaniu do wariantu „koreańskiego” są widoczne jedynie w trzech podregionach przy granicy polsko-niemieckiej (szczeciński, gorzowski oraz zielonogórski), a także w podregionie przemyskim. W większości podregionów, przede wszystkim w centralnej części Polski, ale również przy granicy ze Słowacją oraz w podregionie chełmsko-zamojskim różnice w dostępności po otwarciu modelu na wymiar europejski są znikome (ryc. 116). Dla **podróży krótkich** zmiany w dostępności kolejowej do ludności w relacji do wariantu „koreańskiego” są widoczne już wzdłuż całego odcinka granicy polsko-niemieckiej, wzdłuż linii kolejowej łączącej Poznań z Berlinem, a także w podregionach na granicy wschodniej leżących wzdłuż linii kolejowych, tj. w podregionie suwalskim, białskim i przemyskim. Zaskakujące są jedynie symboliczne zmiany w podregionach przy granicy polsko-słowackiej oraz w podregionie chełmsko-zamojskim. Widoczny jest tym samym brak szybkich połączeń kolejowych

w kierunku Bratysławy, Koszyc lub Lwowa (w przypadku Lwowa brak połączenia ze strony północno-zachodniej, czyli z kierunku od Warszawy) (ryc. 117 i 118). Wyraźna różnica w rozkładzie przestrzennym dostępności w porównaniu do wariantu „koreańskiego” jest dopiero widoczna przy **podróżach długich**. Następuje znaczne wzmocnienie dostępności aglomeracji poznańskiej, wrocławskiej i szczecińskiej. Jednymi z najsłabiej dostępnych podregionów pozostają te położone wzdłuż granicy polsko-słowackiej i polsko-rosyjskiej (ryc. 119). Niewielkie zmiany dostępności kolejowej w relacji do wariantu „koreańskiego” charakteryzują również wschodnią część województwa pomorskiego (ryc. 120).



Ryc. 100. Wariant 1 „bezbarierowy”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 100. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

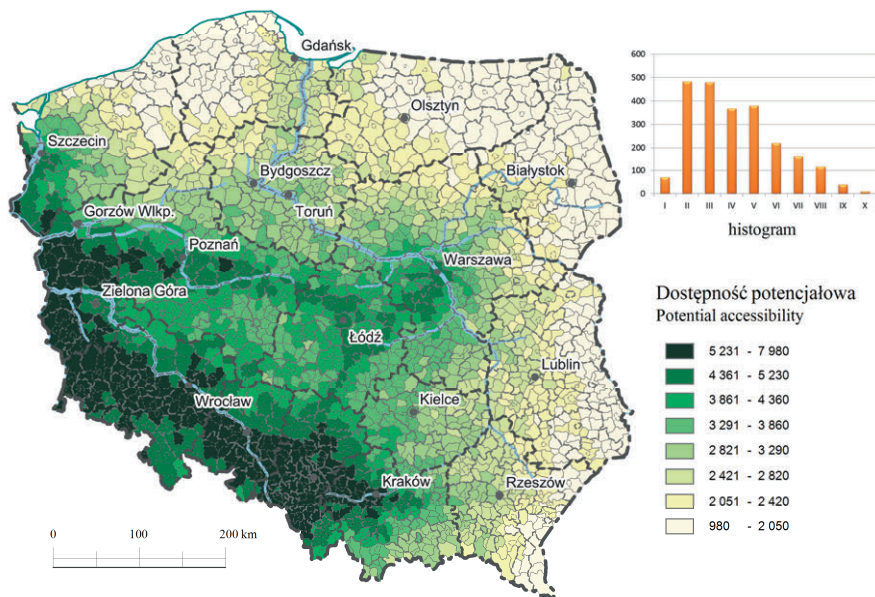


Ryc. 101. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

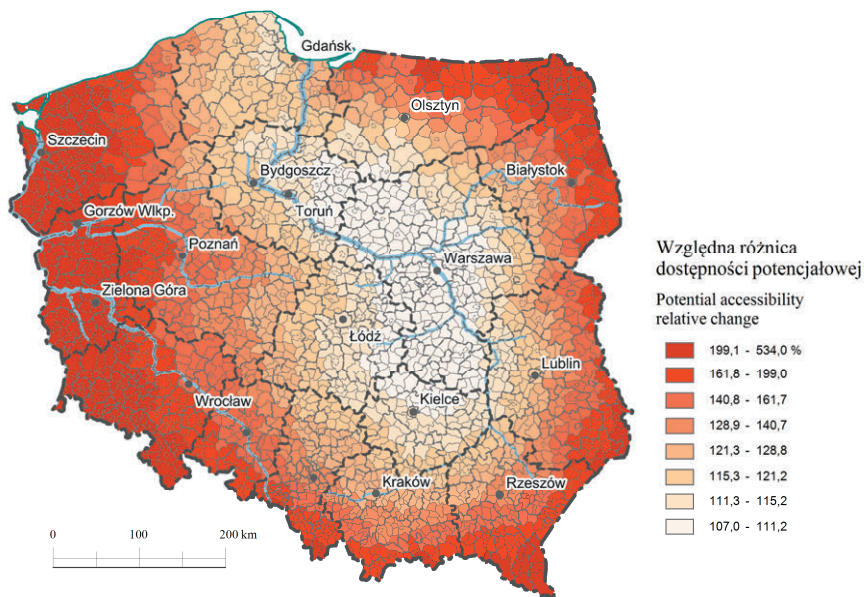
Fig. 101. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



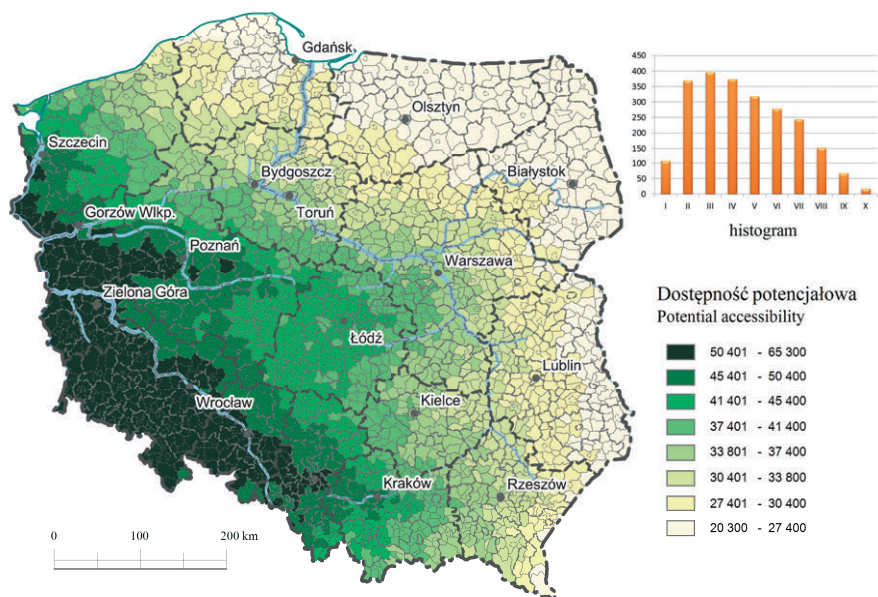
Ryc. 102. Wariant 1 „bezbarierowy”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 102. Variant 1 ("no barriers"). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



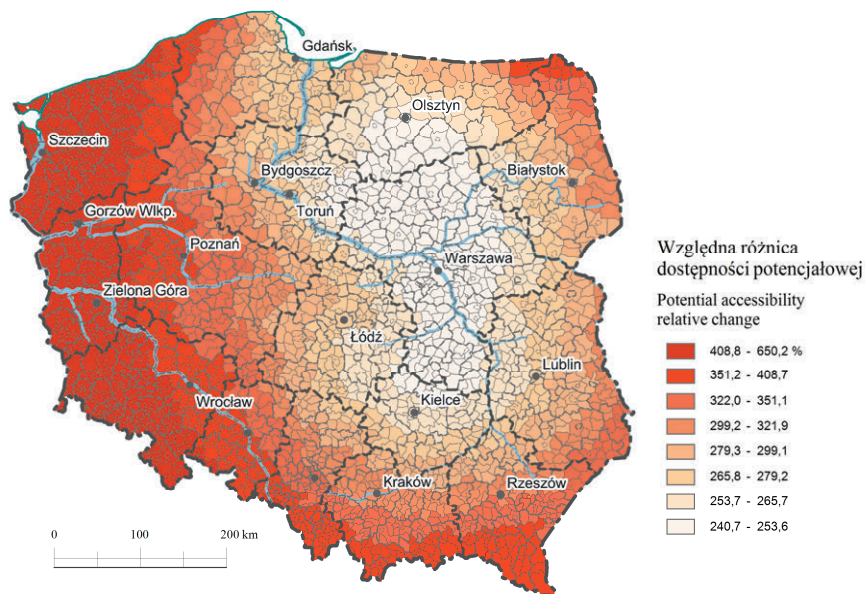
Ryc. 103. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%). Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 103. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



Ryc. 104. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 104. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)

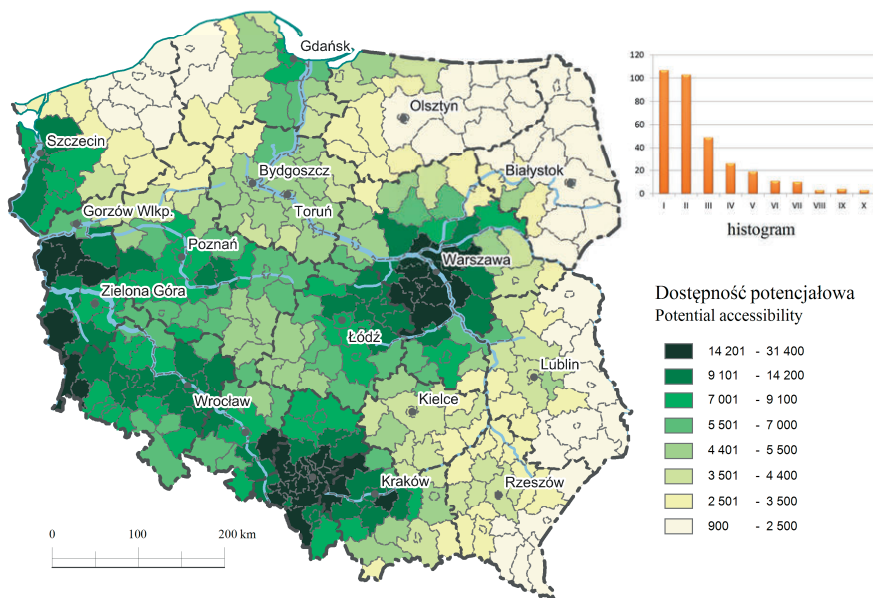


Ryc. 105. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

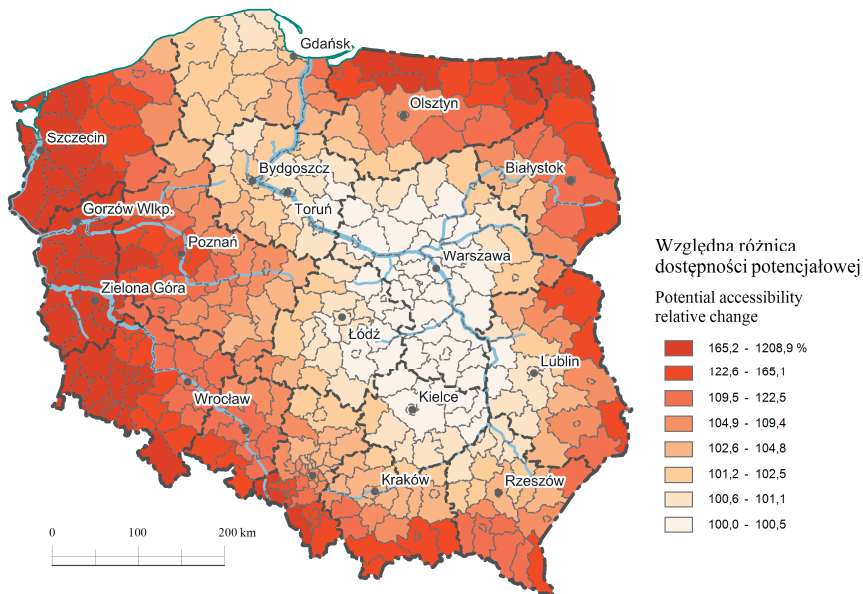
Fig. 105. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



Ryc. 106. Wariant 1 „bczbaricrowy”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 106. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

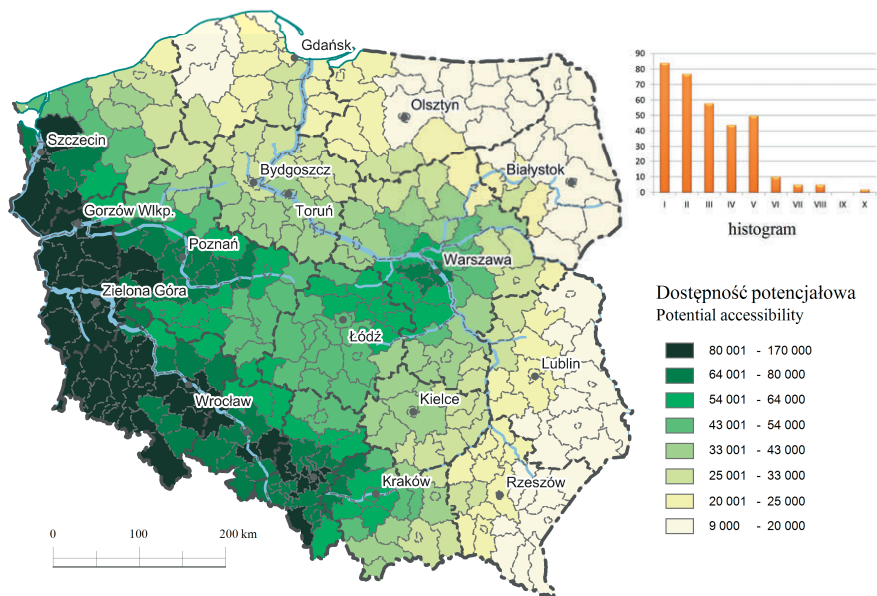


Ryc. 107. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 107. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

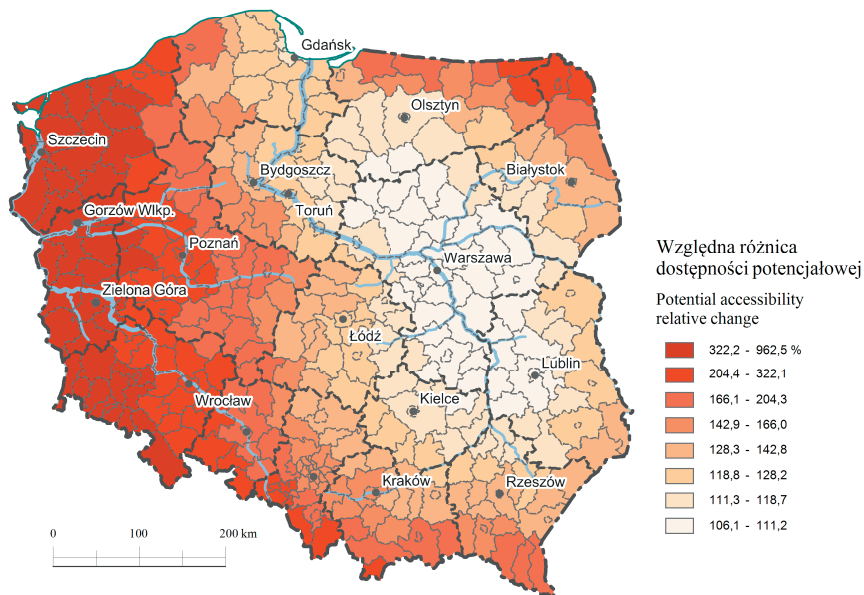


Ryc. 108. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 108. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Short trips ($\beta = 0.0154$)

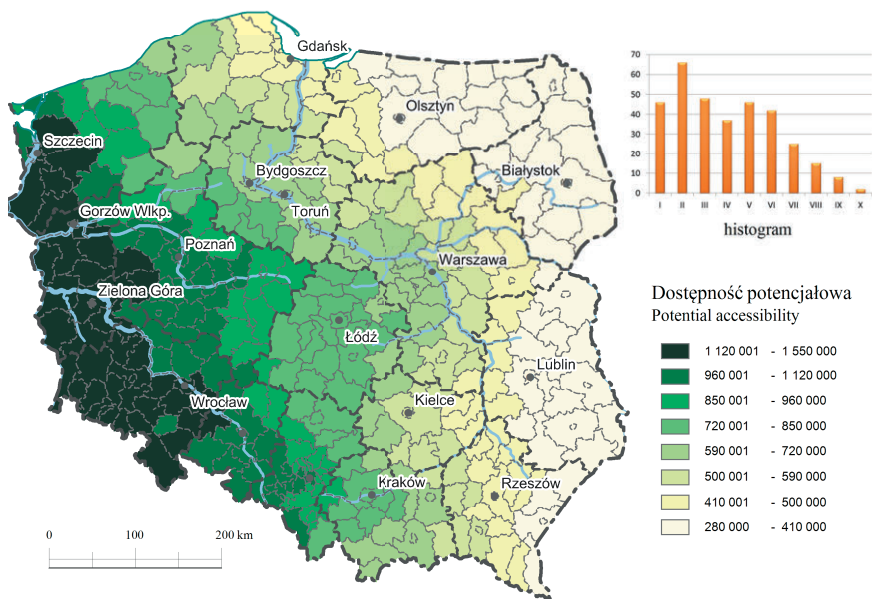


Ryc. 109. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

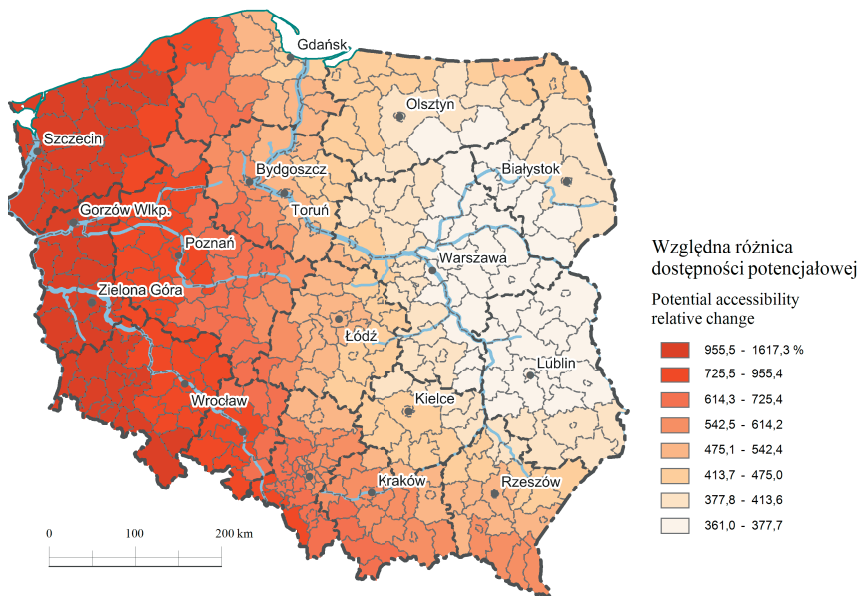
Fig. 109. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Short trips ($\beta = 0.0154$)



Ryc. 110. Wariant 1 „bezbarricrowy”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 110. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Long trips ($\beta = 0.005$)

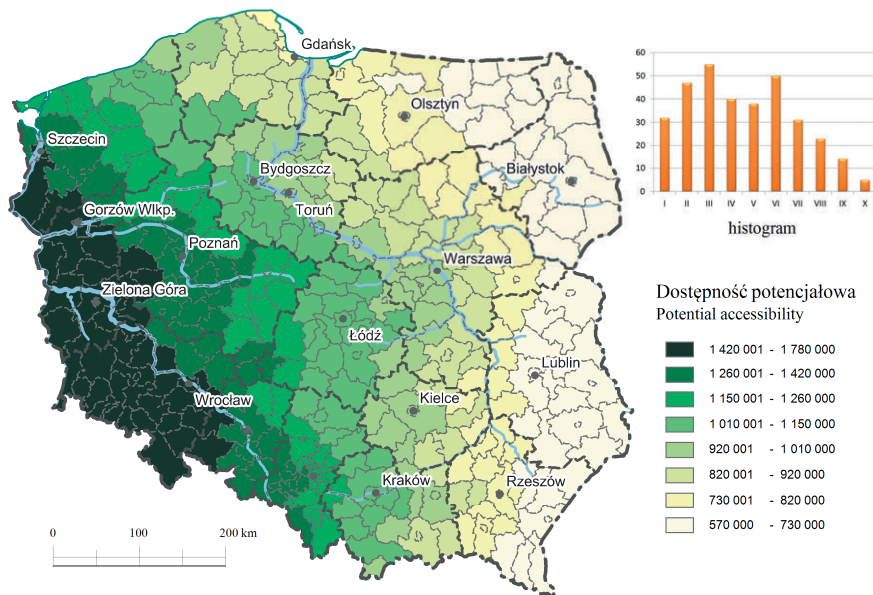


Ryc. 111. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 111. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Long trips ($\beta = 0.005$)

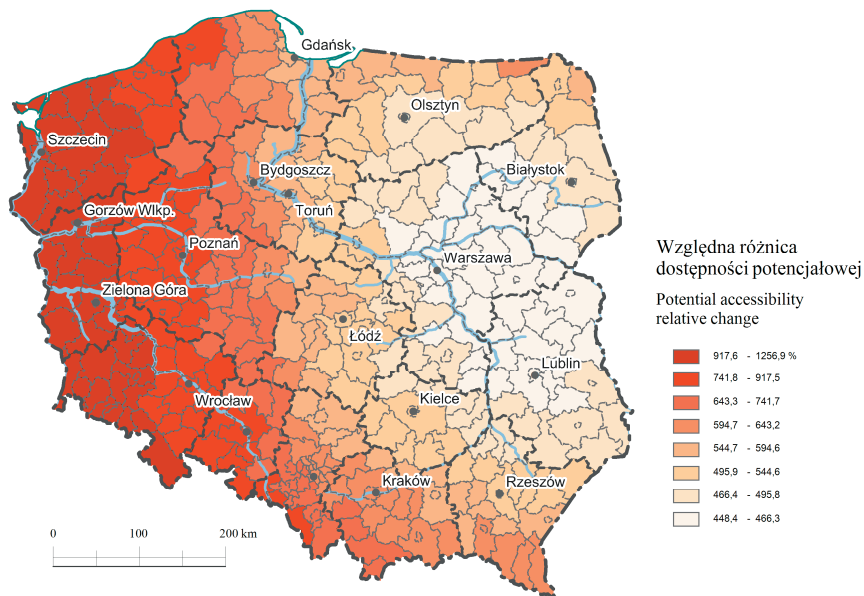


Ryc. 112. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność drogowa (poj.cięż.) do PKB.

Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 112. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (heavy loads) to GDP.

Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

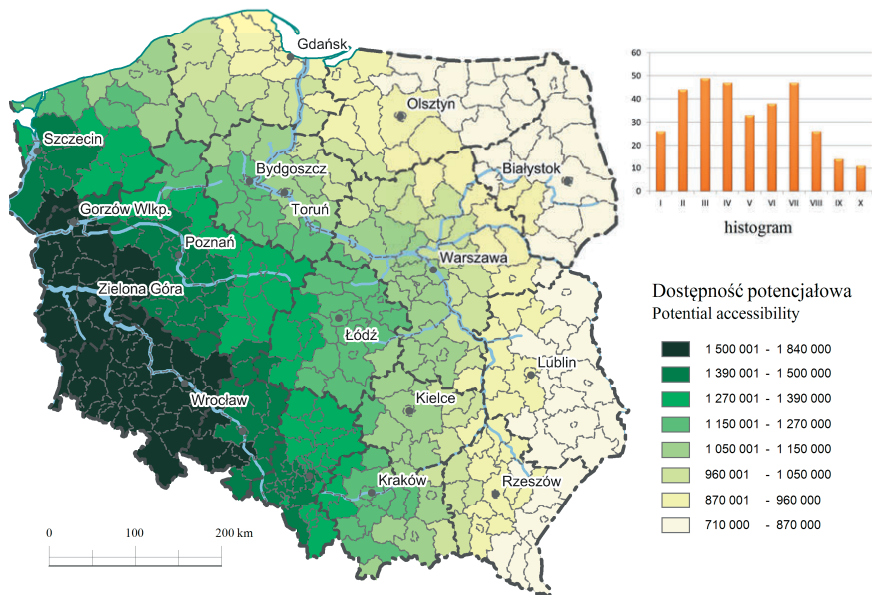


Ryc. 113. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.cięż.) do PKB. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

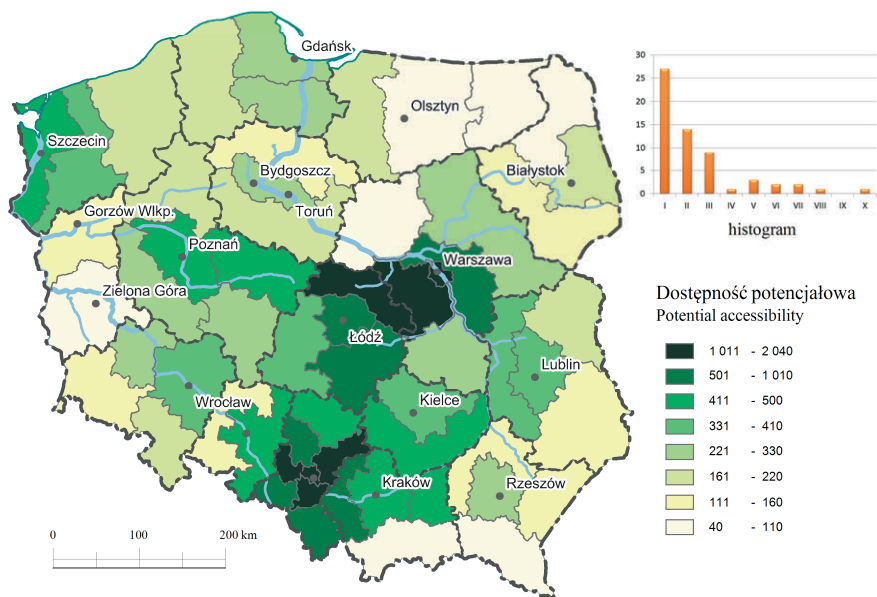
Fig. 113. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Road accessibility (heavy loads) to GDP. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)



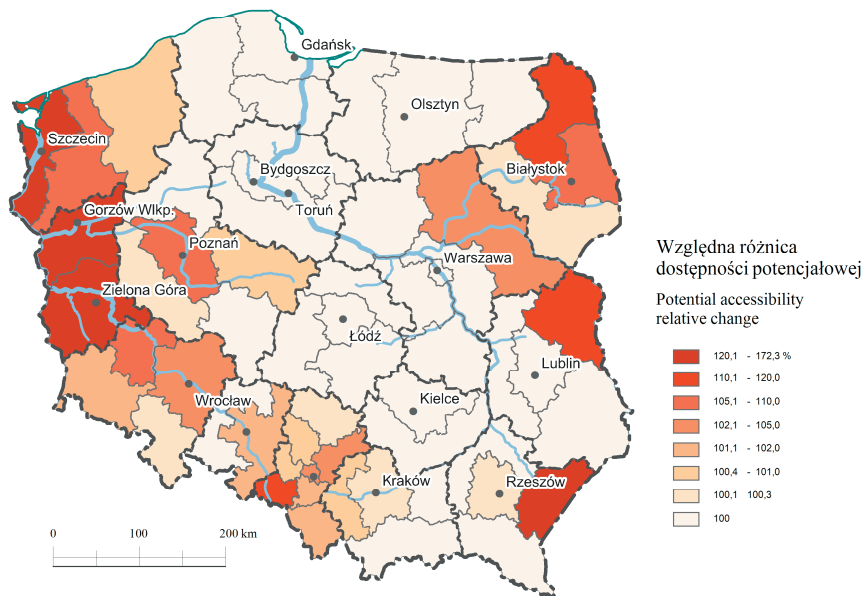
Ryc. 114. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN.
Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 114. Variant 1 (“no barriers”). Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS.
Long distance haulage ($\beta = 0.003$)



Ryc. 115. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność kolejowa do ludności.
Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 115. Variant 1 (“no barriers”). Railway accessibility to population.
Very short trips ($\beta = 0.0347$)

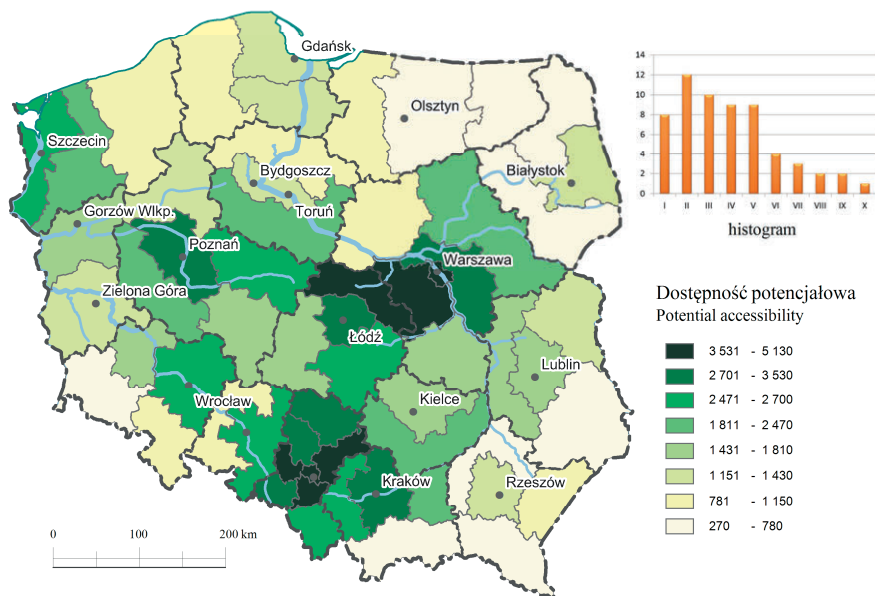


Ryc. 116. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność kolejowa do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 116. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Railway accessibility to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

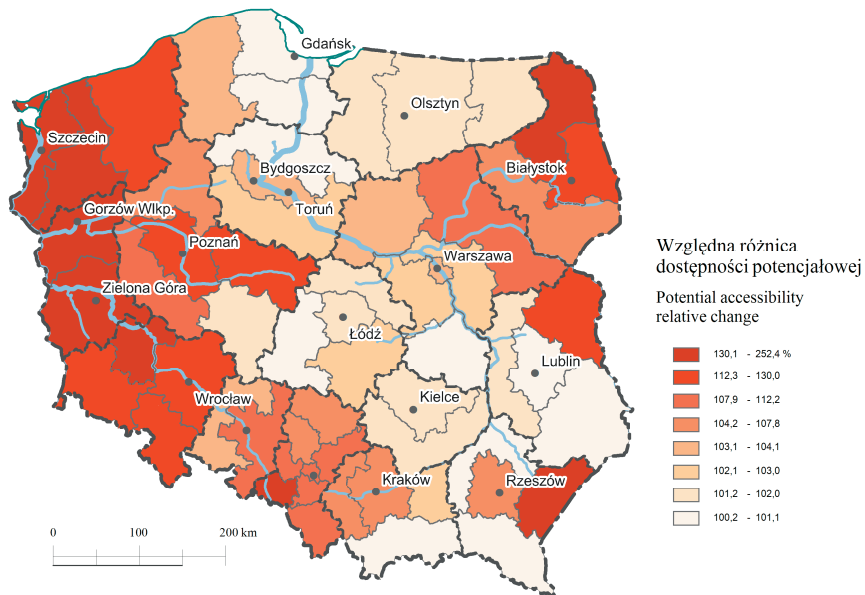


Ryc. 117. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 117. Variant 1 (“no barriers”). Railway accessibility to population.

Short trips ($\beta = 0.0154$)

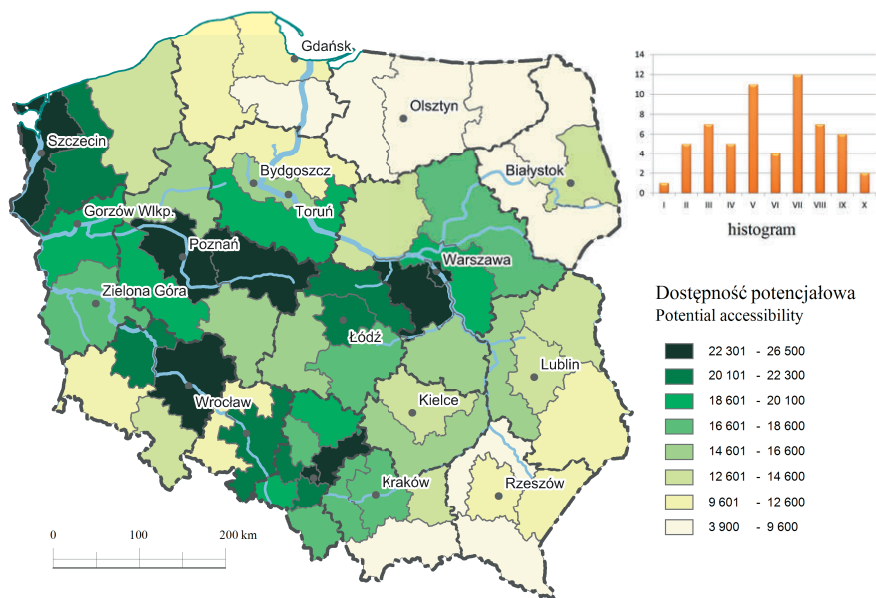


Ryc. 118. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność kolejowa do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 118. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Railway accessibility to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)

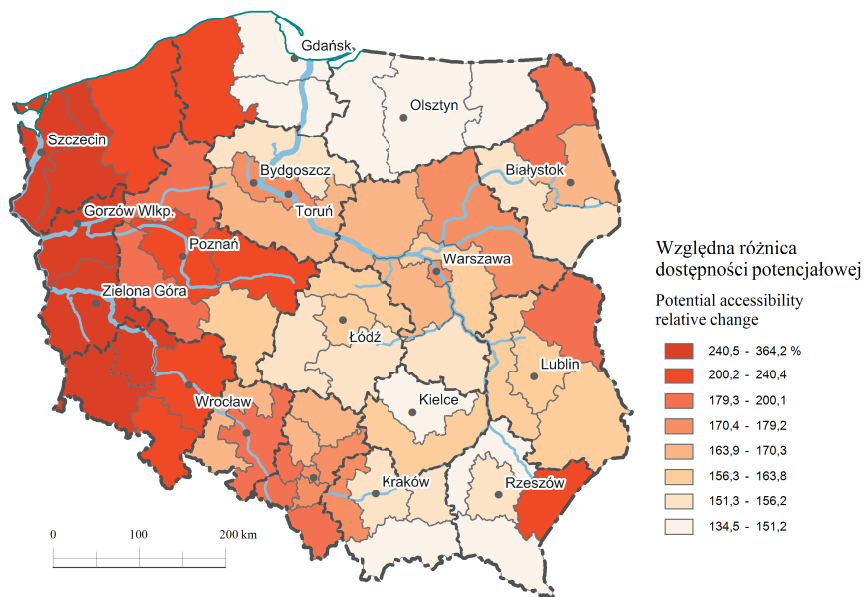


Ryc. 119. Wariant 1 „bezbariery”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 119. Variant 1 (“no barriers”). Railway accessibility to population.

Long trips ($\beta = 0.005$)



Ryc. 120. Różnica między wariantami 1 i 0 (wariant 0 = 100%).

Dostępność kolejowa do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 120. Difference between variants 1 and 0 (variant 0 = 100%).

Railway accessibility to population. Long trips ($\beta = 0.005$)

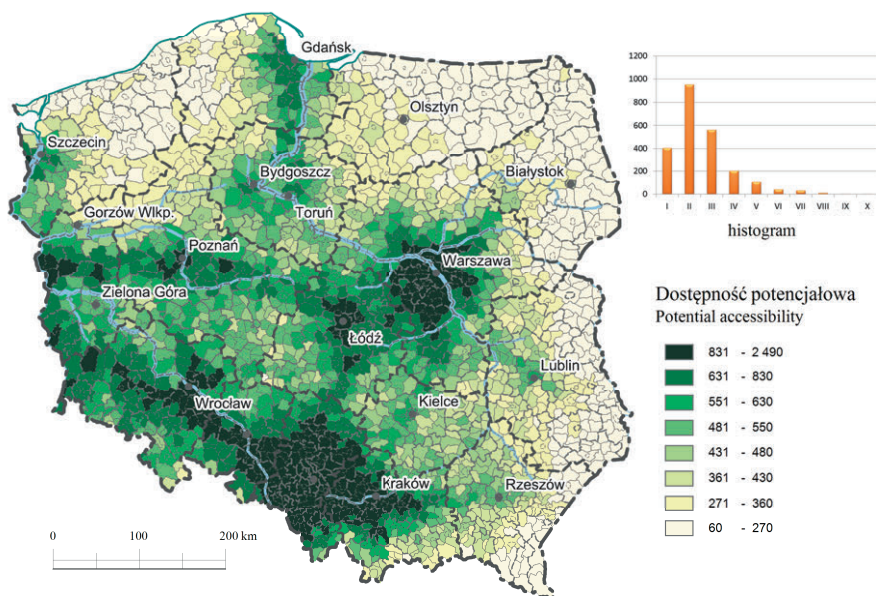
8.4. WARIANT 2 „REALISTYCZNY”

Dostępność dla pojazdów osobowych do ludności. Urealnienie atrakcyjności celów podróży położonych za granicą zgodnie z istniejącymi w rzeczywistości barierami formalno-prawnymi, barierami i stymulantami ekonomicznymi oraz barierami i stymulantami psychologiczno-językowymi pozwala na określenie obszarów Polski, dla których bariery w podróżach zagranicznych mają największy wpływ na redukcję dostępności. Dla **podróży bardzo krótkich** mających najczęściej na celu zakup towaru lub też realizowanych w ramach handlu przygranicznego największa redukcja dostępności potencjałowej ma miejsce na ścianie wschodniej, gdzie na zewnętrznej granicy Schengen czas oczekiwania na granicy znacznie wydłuża podróż, a tym samym zmniejsza dostępność. Największa redukcja dostępności ma miejsce przede wszystkim na pograniczu polsko-rosyjskim i polsko-białoruskim, gdzie parametr redukujący określono na 0,5. Na pograniczu polsko-niemieckim, mimo płynnego przejazdu przez granicę wewnętrzną Schengen oraz relatywnie wysokiego parametru redukującego w wysokości 0,8, widoczne są także duże różnice w dostępności w porównaniu do wariantu „bezbarierowego”. Różnice te wynikają z dużego znaczenia celów podróży położonych za granicą niemiecką (przede wszystkim bliskości Berlina), gdzie nawet niewielka redukcja masy skutkuje dużymi różnicami w dostępności (ryc. 121 i 122). Dla **podróży krótkich**, do których przykładowo należą dojazdy do pracy, najniższe wartości parametru redukującego mają miejsce w przypadku Ukrainy i Białorusi (0,2) oraz Rosji (0,3) co przy dodatkowo długim czasie oczekiwania na granicy na przejazd, przekłada się bezpośrednio na najwyższą redukcję dostępności w porównaniu do wariantu „bezbarierowego” na obszarach przygranicznych z powyższymi krajami. Z kolei na pograniczu z Czechami i Słowacją parametr redukujący w wysokości 0,7 niższy niż na granicy polsko-niemieckiej (wyższa atrakcyjność rynku pracy w Niemczech) skutkuje relatywnie wyższą redukcją dostępności na południowej granicy niż zachodniej (ryc. 123 i 124). Dla **podróży długich** takich jak podróże turystyczne i biznesowe rozkład przestrzenny różnic w dostępności jest podobny jak przy podróżach krótkich, z tą różnicą, że Czechy i Słowacja są bardziej atrakcyjne turystycznie niż Niemcy i przez to parametr redukujący jest w podróżach do tych krajów jest nieznacznie wyższy. Tym samym większą redukcją dostępności charakteryzuje się pogranicze polsko-niemieckie (szczególnie w jego północnej części w województwie zachodniopomorskim). Największe zmiany są jednak widoczne oczywiście na całym odcinku granicy wschodniej (ryc. 125 i 126).

Dostępność dla pojazdów osobowych do PKB. Dla **podróży bardzo krótkich** (handel przygraniczny) rozkład przestrzenny różnic w dostępności między wariantem „realistycznym” a „bezbarierowym” jest zbliżony do dostępności do ludności. Jedyną w zasadzie zmianą między oboma rozkładami, jest podobnie jak przy analizie porównawczej wariantu „koreańskiego” z „bezbarierowym” znacznie większa redukcja dostępności na pograniczu niemieckim, a niższa na pograniczu ukraińskim. Jest to z oczywistych względów wynikiem różnic w PKB (potencjał ekonomiczny) i ludności (potencjał demograficzny) między bogatymi Niemcami a relatywnie biedną Ukrainą (ryc. 127 i 128). W **podróżach krótkich** (dojazdy do pracy) w porównaniu do wariantu „bezbarierowego” relatywnie niższa redukcja dostępności jest widoczna na granicy z Niemcami, a wyższa na granicy południowej, szczególnie z Czechami (parametr redukujący niższy niż na granicy zachodniej). Ponownie największa redukcja jest obserwowana w Polsce północno-wschodniej (efekt niskiej bazy, duża redukcja atrakcyjności celów podróży w Rosji i na Białorusi oraz oczekiwanie na granicy) (ryc. 129 i 130). Dla **podróży długich** (podróże biznesowe i turystyczne) województwo zachodniopomorskie staje się tym regionem, którego dostępność zmniejszyła się najbardziej w relacji do wariantu „bezbarierowego”. Redukcja parametru do 0,7 dla podróży do Niemiec skutkuje znacznie mniejszą atrakcyjnością rejonów komunikacyjnych położonych w Niemczech, które charakteryzują się relatywnie wysokim PKB. Z kolei niewielkie zmiany na granicy ukraińskiej, mimo długiego czasu oczekiwania na granicy, świadczą o niewielkim znaczeniu PKB Ukrainy dla dostępności pogranicza polsko-ukraińskiego (ryc. 131 i 132).

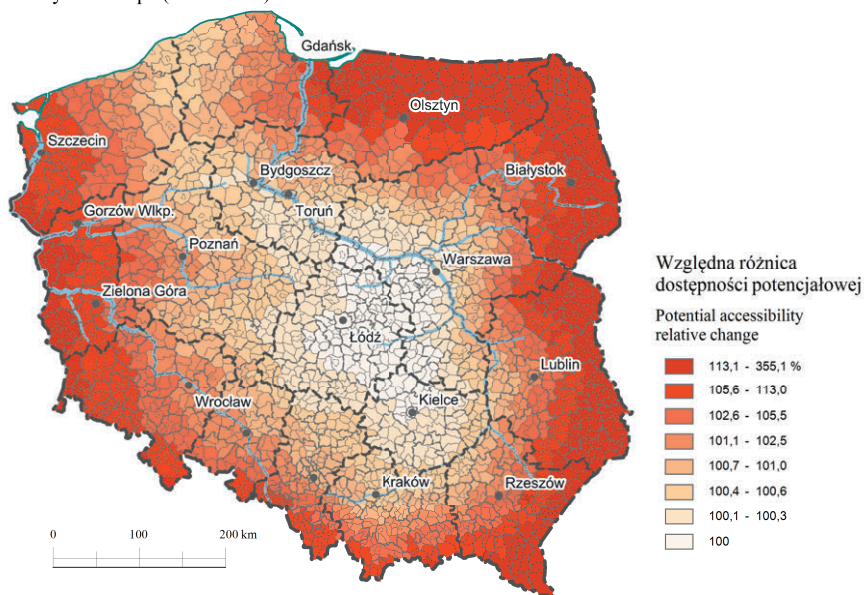
Dostępność dla pojazdów ciężarowych do PKB. W przewozie towarów, który odbywa się przy niższych prędkościach na drogach szybkiego ruchu, różnice między wariantem „bezbarierowym” a wariantem „realistycznym” w dostępności do PKB wynikają przede wszystkim z długich kolejek na granicy wschodniej. Różnice w dostępności są zatem tym wyższe im bliżej dany powiat znajduje się granicy z Rosją, Białorusią lub Ukrainą. Jest interesujące, że potencjał ekonomiczny Litwy oraz fakt, iż na granicy polsko-litewskiej nie powstają kolejki nie ma większego znaczenia w rozkładzie różnic w dostępności. Również w poprzednich porównaniach dla transportu osobowego granica polsko-litewska oraz cele podróży na Litwie w zasadzie nie były widoczne (ryc. 133 i 134). Rozkład przestrzenny dostępności do PKB nominalnego i PKB obliczonego według parytetu siły nabywczej jest bardzo podobny. Dla różnic między wariantem „bezbarierowym” a „realistycznym” widać mniejsze różnice na pograniczu polsko-niemieckim, a większe na granicy wschodniej. Wynika to z faktu, iż PKB PSN jest znacznie wyższy niż PKB nominalny w rejonach komunikacyjnych położonych za wschodnią granicą (ryc. 135 i 136).

Dostępność kolejowa do ludności. Przy analizie różnic w dostępności kolejowej między wariantem „bezbarierowym” i „realistycznym” należy uwzględnić fakt, iż w transporcie kolejowym różnice wynikają wyłącznie z faktu redukcji atrakcyjności mas położonych za granicą, a nie, jak w transporcie drogowym, również z oczekiwania na przejazd. W transporcie kolejowym oczekiwanie na przejazd na granicy wschodniej zostało już uwzględnione w wariancie bezbarierowym. Dla **podróży bardzo krótkich**, podobnie jak przy porównaniu wariantu „bezbarierowego” z „koreańskim”, tak i przy analizie różnic między wariantem „bezbarierowym” a „realistycznym” największe różnice w dostępności kolejowej są zauważalne w tych nielicznych podregionach, dla których międzynarodowa dostępność kolejowa ma znaczenie, tj. w szczecińskim, stargardzkim, gorzowskim i zielonogórskim na pograniczu polsko-niemieckim oraz w suwalskim, białostockim, białskim i przemyskim na granicy wschodniej (ryc. 137 i 138). Dla **podróży krótkich** duże ubytki dostępności widać wyraźnie w Polsce północno-wschodniej (niska wartość parametru redukującego w podróżach koleją w celu dojazdów do pracy na Białoruś) oraz na pograniczu polsko-niemieckim. Z kolei w podregionach kaliskim, sieradzkim, nowosądeckim, tarnobrzeskim, grudziądzkim oraz na Pomorzu różnice w dostępności są minimalne (ryc. 139 i 140). Dla **podróży długich** największe różnice w relacji do wariantu „bezbarierowego” są widoczne w województwach zachodniopomorskim i lubuskim na pograniczu z Niemcami oraz w podregionach białskim i przemyskim na granicy wschodniej. Ponownie rozkład przestrzenny dostępności jest bardzo zbliżony do wariantu „bezbarierowego” (ryc. 141 i 142).



Ryc. 121. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 121. Variant 2 ("realistic"). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

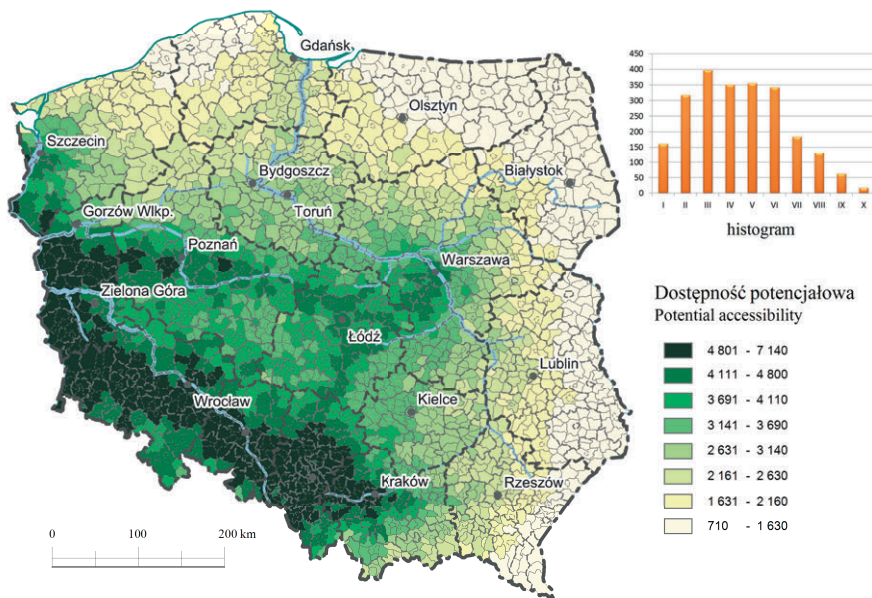


Ryc. 122. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

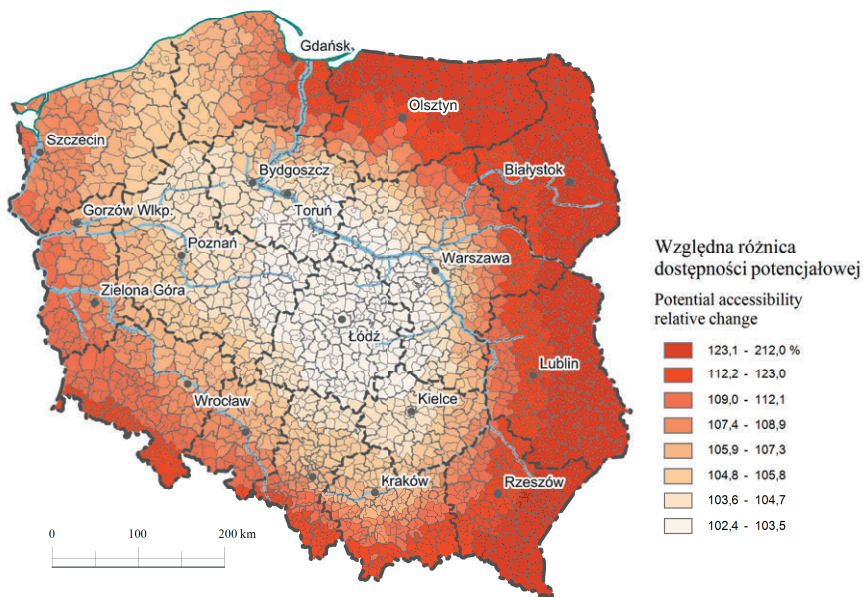
Fig. 122. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



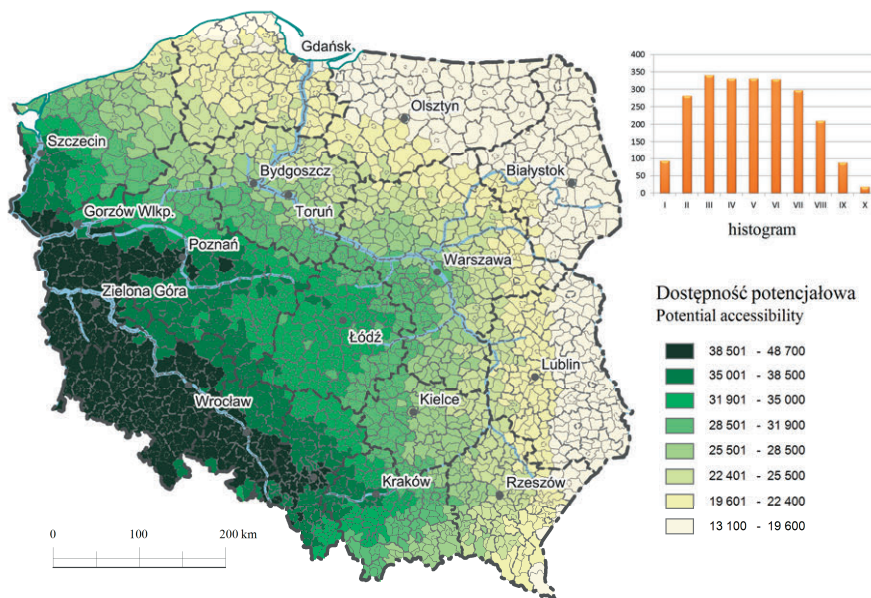
Ryc. 123. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 123. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



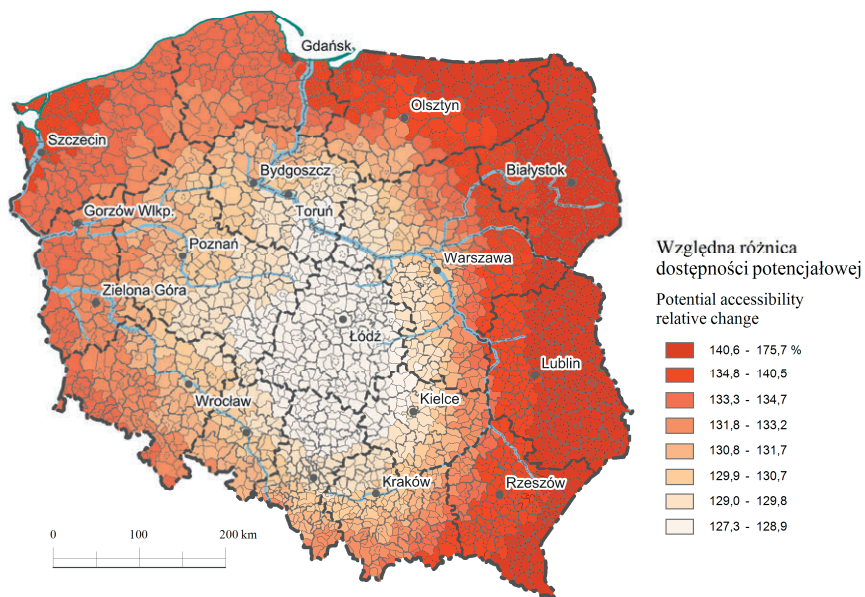
Ryc. 124. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%). Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 124. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



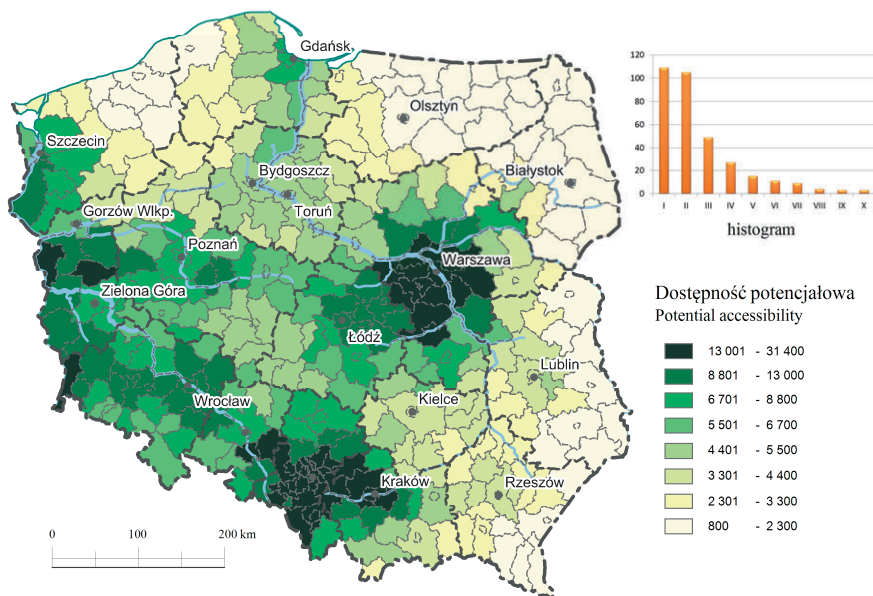
Ryc. 125. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 125. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



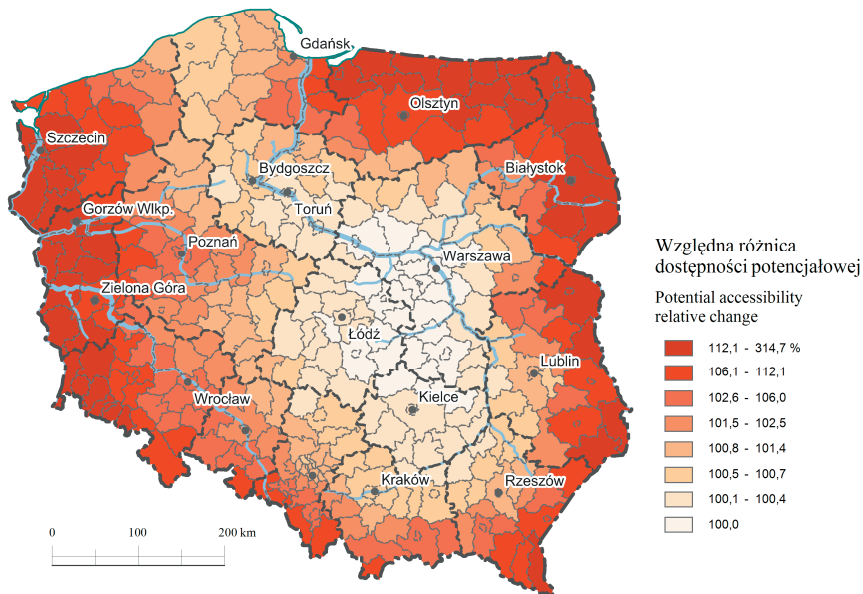
Ryc. 126. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%). Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 126. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



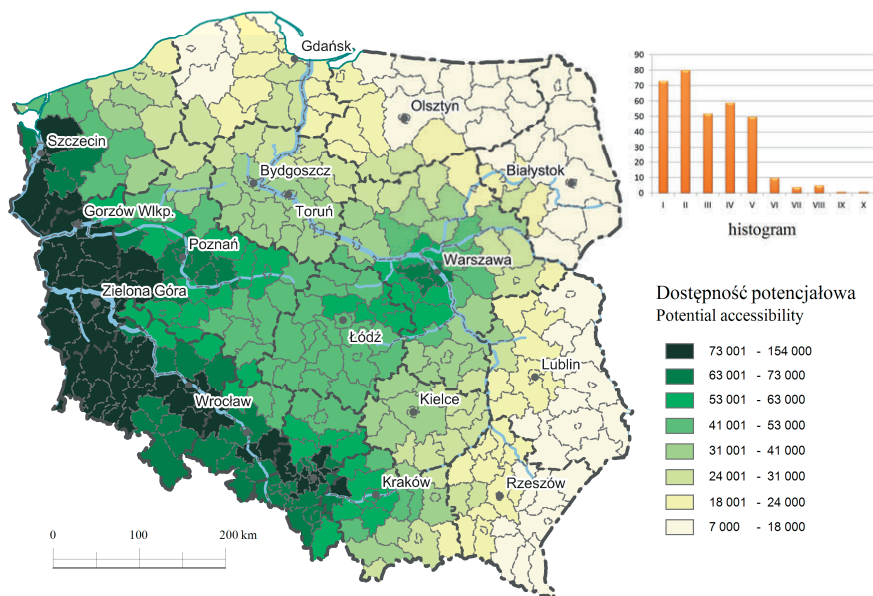
Ryc. 127. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.
Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 127. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.
Very short trips ($\beta = 0.0347$)



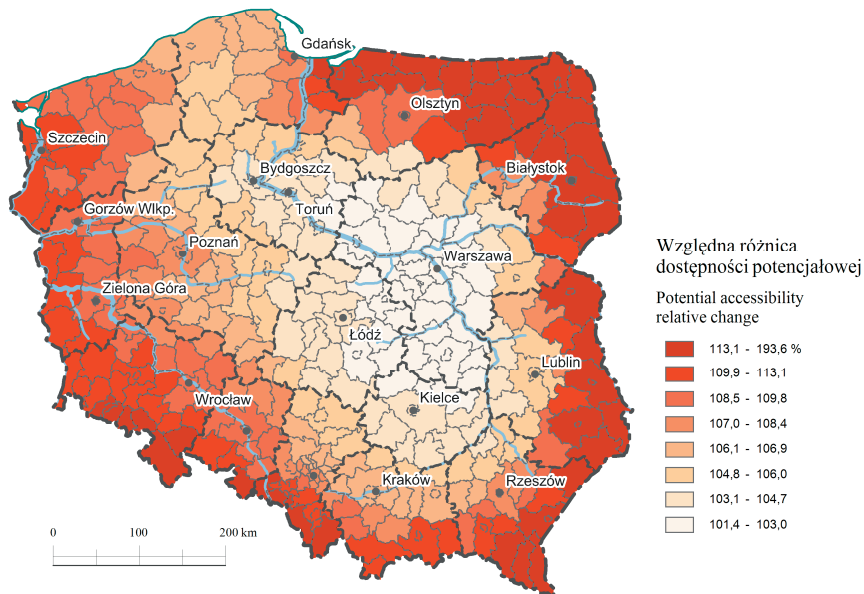
Ryc. 128. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 128. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



Ryc. 129. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 129. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Short trips ($\beta = 0.0154$)

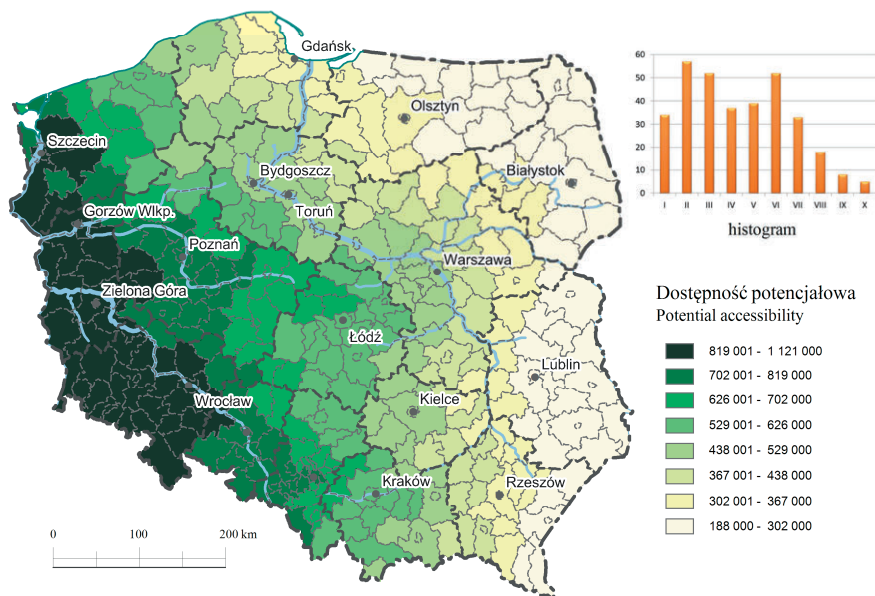


Ryc. 130. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 130. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Short trips ($\beta = 0.0154$)

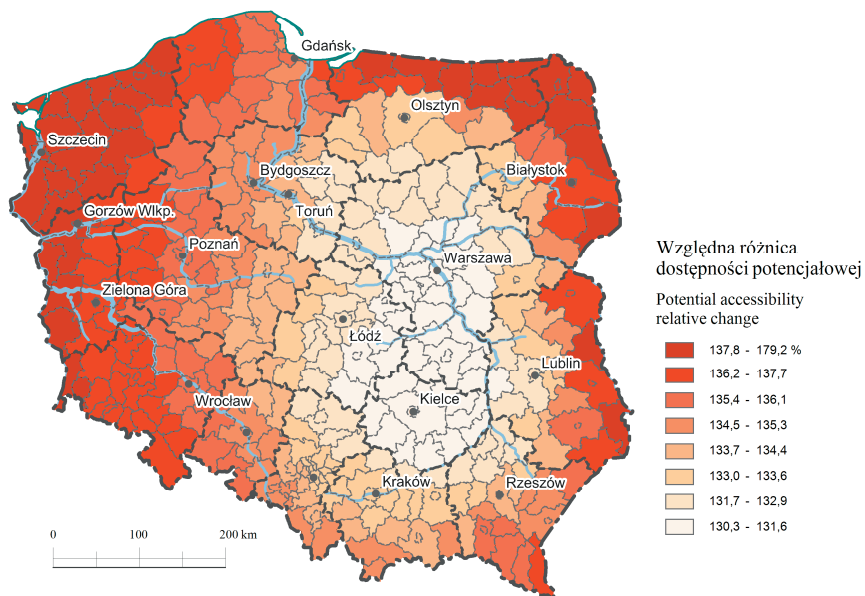


Ryc. 131. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 131. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Long trips ($\beta = 0.005$)

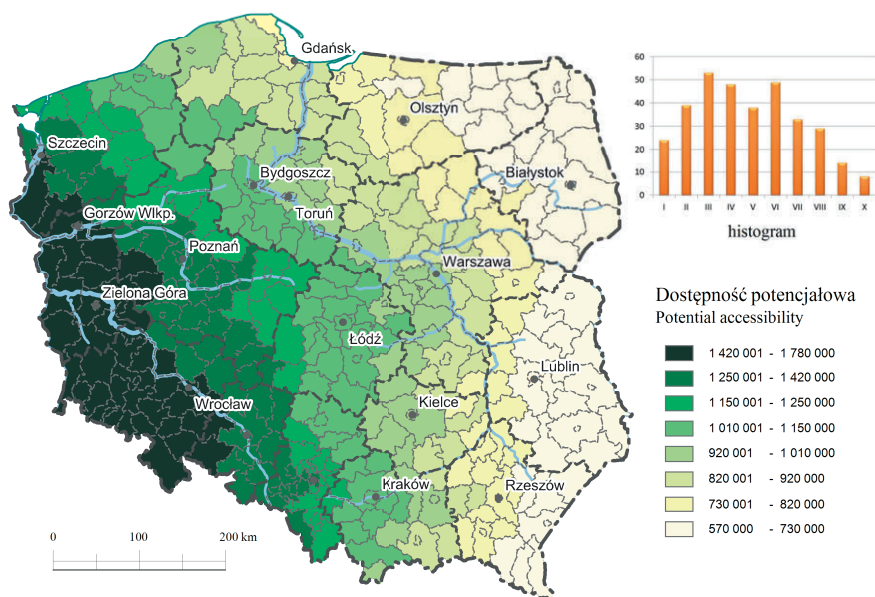


Ryc. 132. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

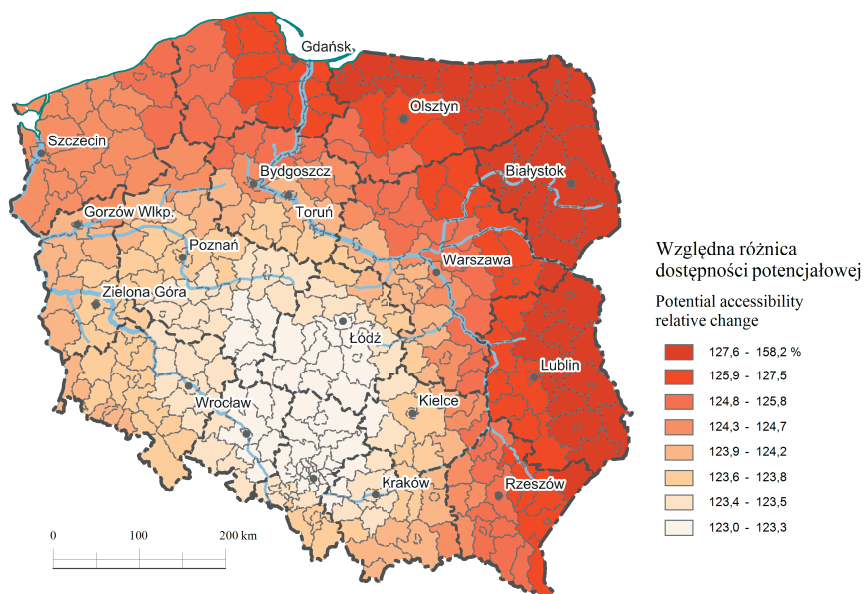
Fig. 132. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Long trips ($\beta = 0.005$)



Ryc. 133. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.cięż.) do PKB.
Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 133. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (heavy loads) to GDP.
Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

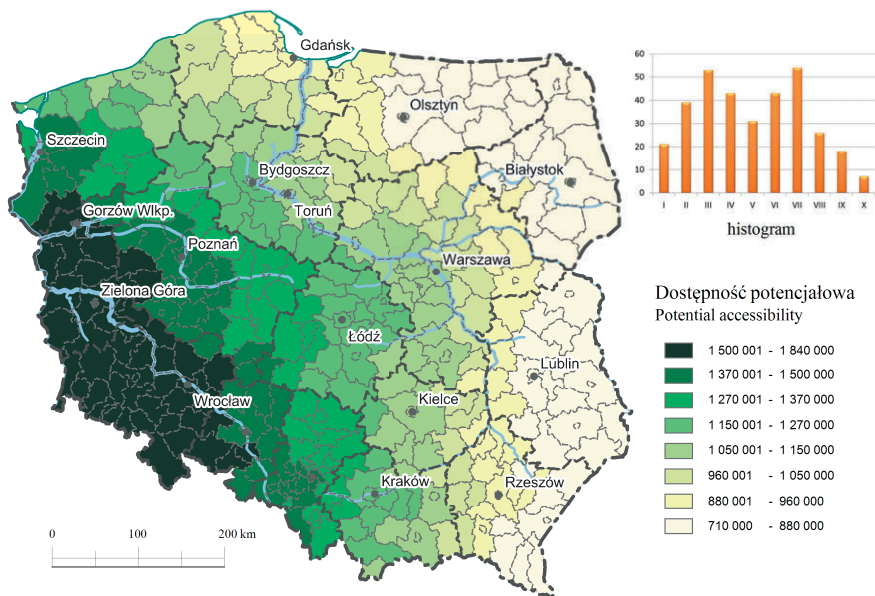


Ryc. 134. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.cięż.) do PKB. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 134. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Road accessibility (heavy loads) to GDP. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

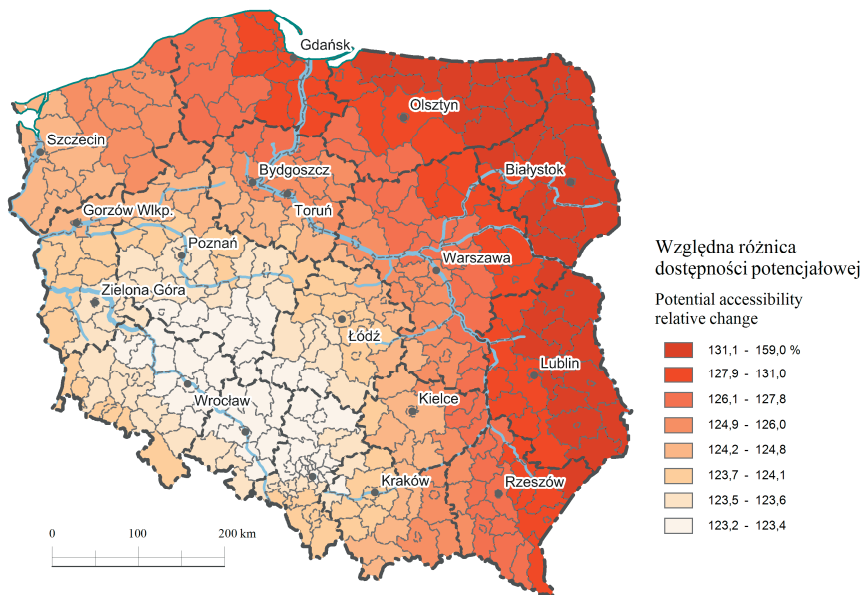


Ryc. 135. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN.

Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 135. Variant 2 (“realistic”). Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS.

Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

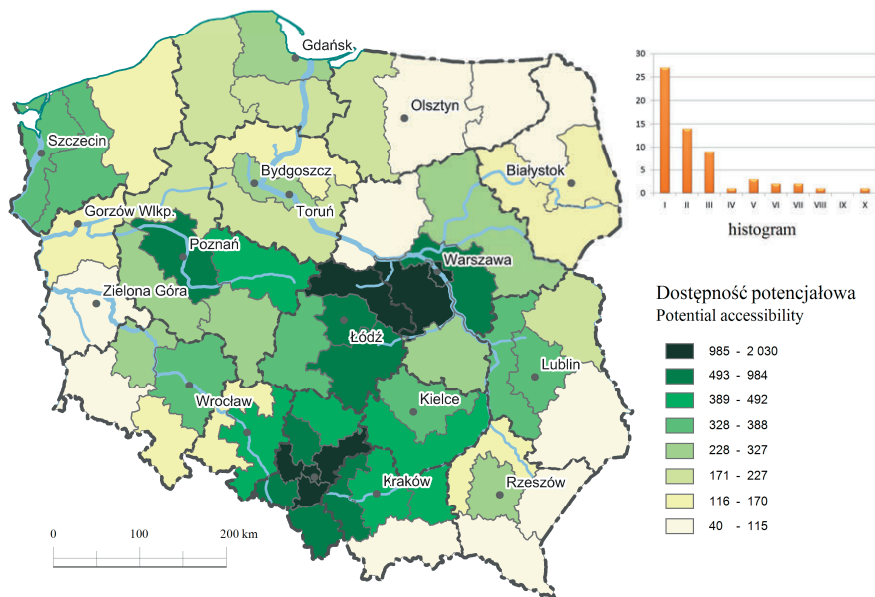


Ryc. 136. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

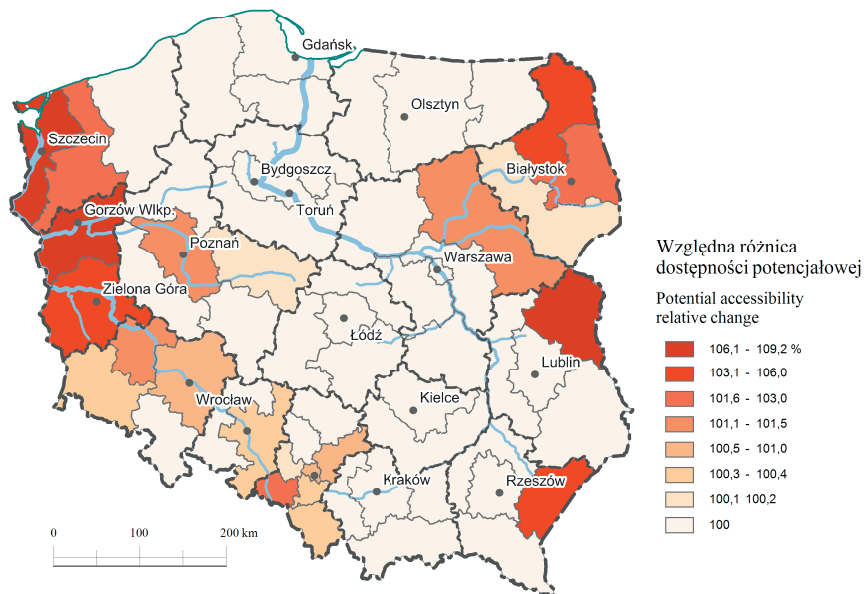
Fig. 136. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)



Ryc. 137. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność kolejowa do ludności.
Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

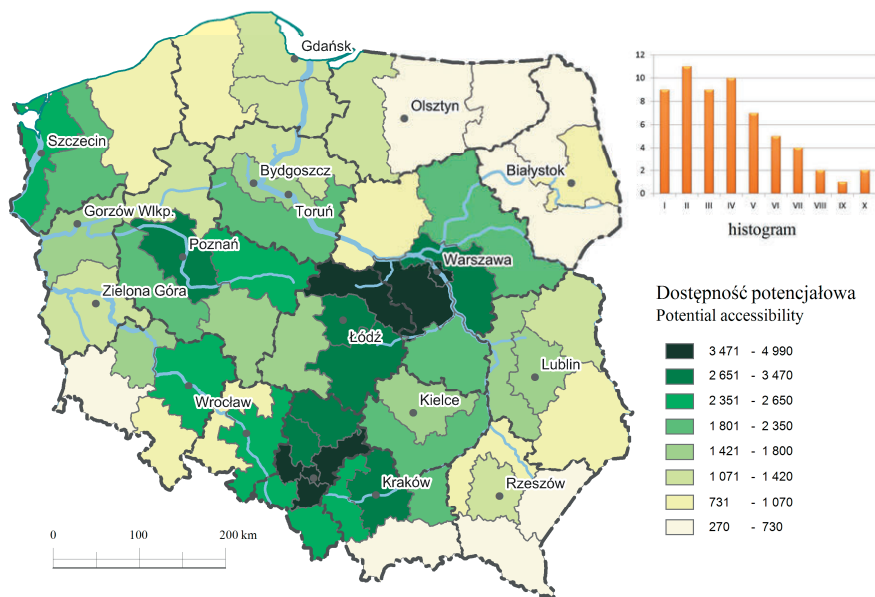
Fig. 137. Variant 2 (“realistic”). Railway accessibility to population.
Very short trips ($\beta = 0.0347$)



Ryc. 138. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

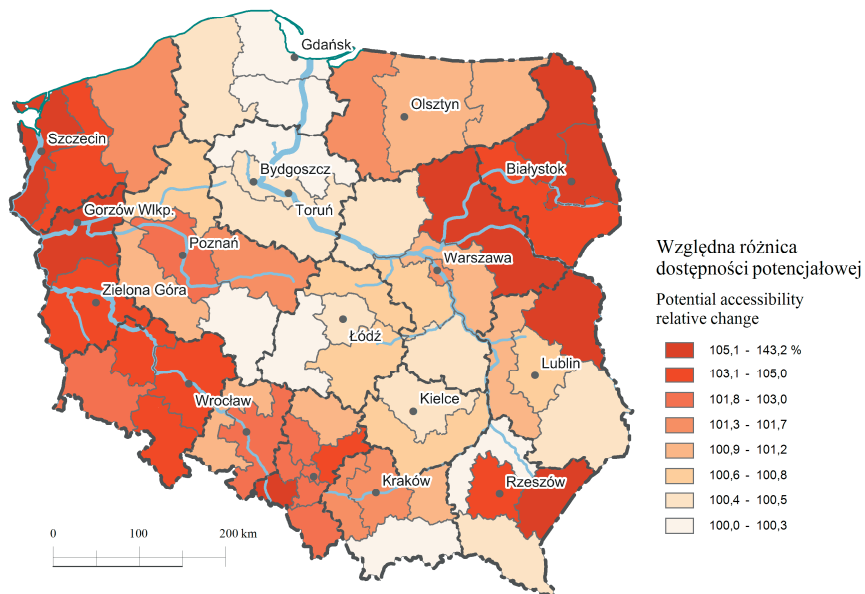
Dostępność kolejowa do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 138. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).
Railway accessibility to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



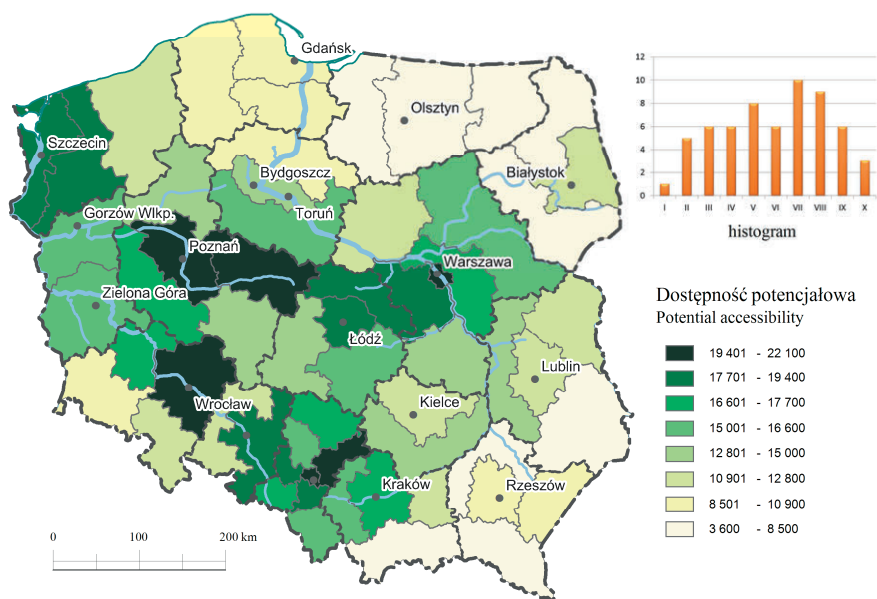
Ryc. 139. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność kolejowa do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 139. Variant 2 (“realistic”). Railway accessibility to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



Ryc. 140. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%). Dostępność kolejowa do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 140. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%). Railway accessibility to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)

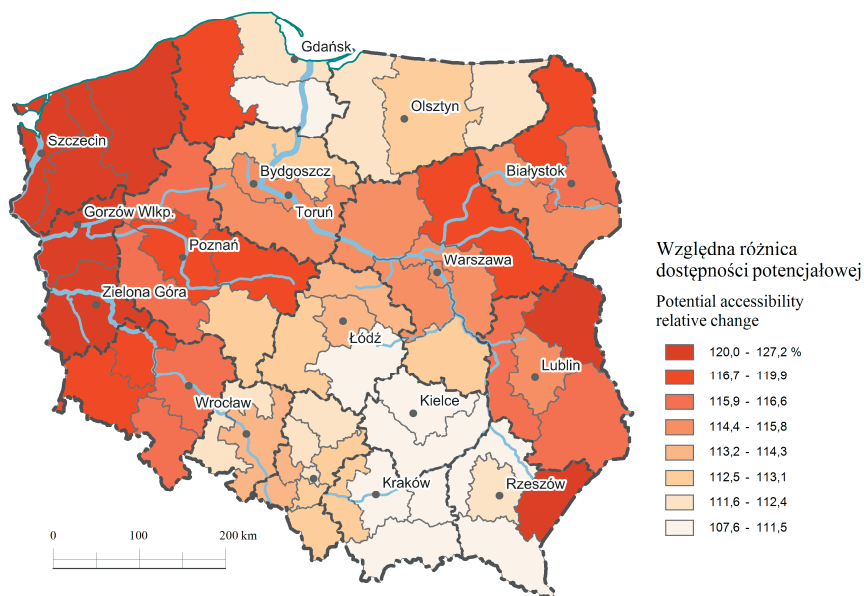


Ryc. 141. Wariant 2 „realistyczny”. Dostępność kolejowa do ludności.

Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 141. Variant 2 (“realistic”). Railway accessibility to population.

Long trips ($\beta = 0.005$)



Ryc. 142. Różnica między wariantami 1 i 2 (wariant 2 = 100%).

Dostępność kolejowa do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 142. Difference between variants 1 and 2 (variant 2 = 100%).

Railway accessibility to population. Long trips ($\beta = 0.005$)

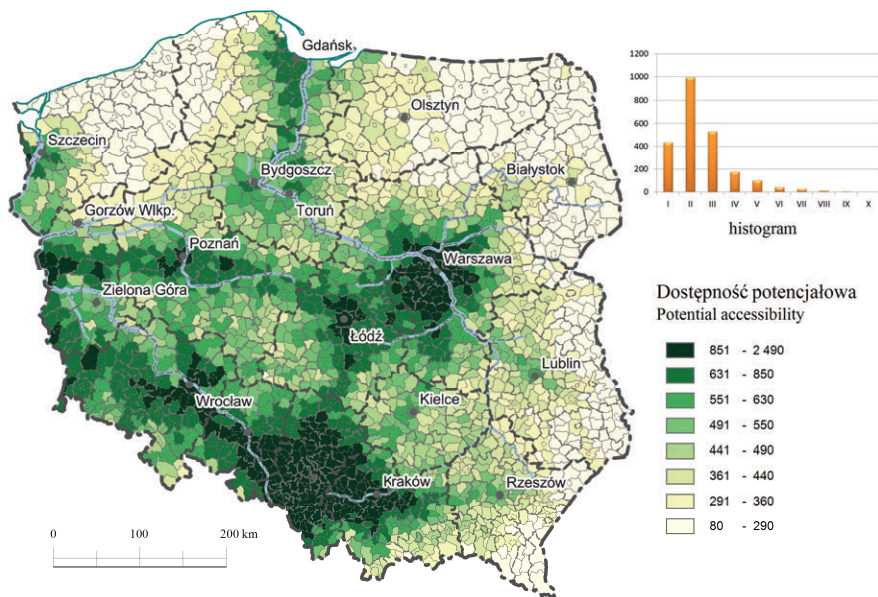
8.5. WARIANT 3 „SCHENGEŃSKI”

Dostępność dla pojazdów osobowych do ludności. W wariantcie „schengeŃskim” zakłada się brak oczekiwania na wszystkich granicach w Europie przy zachowaniu pozostałych barier antropogenicznych. Porównanie wariantu „bezbarierowego” z „schengeŃskim” pokazuje zatem efekt redukcji atrakcyjności mas położonych za granicami Polski na zmiany dostępności. Dla **podróży bardzo krótkich** (np. handel przygraniczny) efekt jest widoczny dla większości obszarów przygranicznych, przy czym najwyższy efekt zmian widać w województwach warmiŃsko-mazurskim oraz podlaskim. Jest to przede wszystkim konsekwencją niskiej wartości parametru redukującego dla Rosji i Białorusi (0,5) (ryc. 143 i 144). Porównanie wariantu „schengeŃskiego” z „realistycznym” obrazuje natomiast efekt wprowadzenia granicy otwartej (brak oczekiwania w kolejce na granicach) na zmiany dostępności. Na rycinie 145 wyraźnie zaznacza się korytarz dróg prowadzących do przejść granicznych na granicy polsko-litewskiej gdzie w wyniku bezkolizyjnego przejazdu różnice między wariantem „bezbarierowym” a „schengeŃskim” są relatywnie niższe niż na pozostałych odcinkach granicy wschodniej. Warto nadmienić, że likwidacja oczekiwania na granicy wschodniej jest odczuwalna w rozumieniu zmian dostępności jedynie na relatywnie wąskim pasie gmin wzdłuż granicy (choć w niektórych gminach położonych przy przejściach granicznych efekt zniesienia oczekiwania na granicy daje ponad dwukrotny wzrost dostępności). Dla obszarów (źródeł podróży) położonych w dalszej odległości od granicy podróże krótkie kończą się przed przekroczeniem granicy i tym samym otwarcie granic nie ma większego wpływu na dostępność tych obszarów (ryc. 145). Dla **podróży krótkich** (np. dojazdy do pracy) najniższe wartości parametru redukującego (największe bariery) są określone dla Ukrainy i Białorusi. Widać zatem największą redukcję dostępności właśnie na terenach przygranicznych z Białorusią i Ukrainą (w mniejszym stopniu również z obwodem kaliningradzkim) (ryc. 146 i 147). Z kolei w porównaniu do wariantu „realistycznego” w wariantcie „schengeŃskim” dla podróży krótkich zniesienie oczekiwania na granicach daje zmiany dostępności na dużo większym obszarze niż przy podróżach bardzo krótkich. Poza tym widać wyraźnie te przejścia graniczne, gdzie w założeniach modelu oczekuje się krócej na przejazd (np. przejście w Korczowej lub Terespolu) (ryc. 148). Przy **podróżach długich** (np. biznesowych lub turystycznych) efekt pomniejszenia atrakcyjności mas położonych poza granicami kraju wśród obszarów przygranicznych jest widoczny w najmniejszym stopniu na granicy południowej. Jest to efekt relatywnie wysokiego parametru redukującego dla Czech i Słowacji (0,8). Równie wysoki parametr redukujący dla Litwy nie jest widoczny ze względu na krótki odcinek granicy z Litwą oraz bliskość innych dużych mas, takich jak Grodno czy Kaliningrad. Wy-

sokie różnice w dostępności w wyniku obniżenia atrakcyjności mas położonych za granicą są widoczne również przy granicy polsko-niemieckiej, szczególnie w województwie zachodniopomorskim, dla którego nawet niewielkie obniżenie atrakcyjności Berlina daje ogromne efekty w zakresie zmniejszenia dostępności (ryc. 149 i 150). Rozkład przestrzenny różnic między wariantem „schengenśkim” a „realistycznym” jest bardzo podobny jak przy podróżach krótszych. Różnice wynikają z charakteru podróży. Im dłuższa podróż, tym efekt otwarcia granicy wschodniej jest odczuwalny na większym obszarze Polski, ale wzrost dostępności z tego tytułu dla obszarów położonych przy samej granicy jest dla podróży dłuższych znacznie niższy niż dla podróży krótkich (ryc. 151).

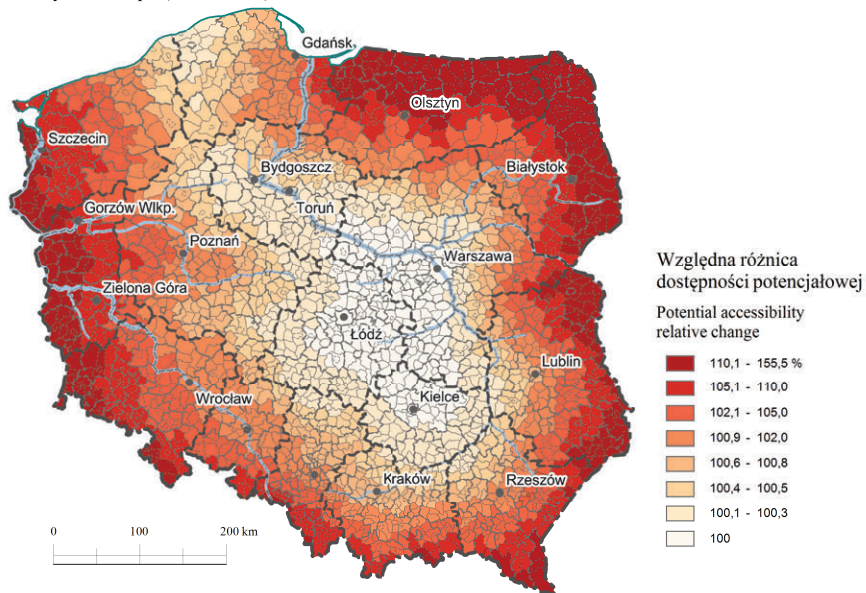
Dostępność dla pojazdów osobowych do PKB. Dla **podróży bardzo krótkich** różnice w dostępności wynikające z obniżenia atrakcyjności celów podróży położonych za granicą są najbardziej widoczne na obszarze przygranicznym z Niemcami oraz Rosją, a w mniejszym stopniu z Białorusią i Czechami. Najmniej widoczny efekt redukcji mas zagranicznych jest obserwowany dla wyjazdów bardzo krótkich na pograniczu polsko-słowackim i polsko-ukraińskim (ryc. 152 i 153). Efekt pełnego otwarcia granicy wschodniej jest widoczny wzdłuż całej granicy wschodniej, a w szczególności przy granicy z obwodem kaliningradzkim (ryc. 154). W **podróżach krótkich** największe różnice w dostępności w wyniku redukcji atrakcyjności zagranicznych celów podróży mają miejsce na obszarze przygranicznym w północno-wschodniej Polsce (ryc. 155 i 156). Również na obszarze województw warmińsko-mazurskiego i podlaskiego widać największy efekt otwarcia granicy wschodniej. Takie rezultaty są wynikiem relatywnej słabości ekonomicznej Ukrainy oraz gorszych dróg w tym kraju w porównaniu do Białorusi i Rosji, oraz w szczególności Litwy (ryc. 157). W **podróżach długich** największe zmiany w wyniku obniżenia atrakcyjności celów podróży są widoczne na pograniczu polsko-niemieckim, w szczególności w jego północnej części (województwo zachodniopomorskie). Wynika to przede wszystkim z dwóch przyczyn – wysokiego PKB w Niemczech oraz relatywnie niskiego parametru redukującego dla Niemiec (0,7). Relatywnie wysokie zmiany obserwuje się również w województwie podlaskim (północna część odcinka granicy z Białorusią), co wynika z niskiego parametru redukującego dla Białorusi (tylko 0,3) oraz bliskości bogatszej Litwy niż Ukrainy (ryc. 158 i 159). Efekt otwarcia granicy wschodniej skutkuje w mniej więcej w równym stopniu na zmiany dostępności dla całego pogranicza z Rosją, Białorusią i Ukrainą. Niższy PKB i gorsze drogi na Ukrainie (efekt słabej dostępności) równoważy efekt likwidacji najdłuższych kolejek na tym odcinku granicy wschodniej (efekt wzrostu dostępności) (ryc. 160).

Dostępność dla pojazdów ciężarowych do PKB. W modelu prędkości ruchu dla pojazdów ciężarowych różnice w prędkości między drogami szybkiego ruchu a drogami niższych kategorii nie są wysokie. Efekt redukcji mas zagranicznych w wyniku spadku ich atrakcyjności jest najbardziej widoczny wzdłuż granicy wschodniej z wyjątkiem południowego odcinka granicy z Ukrainą. Wynika to przede wszystkim z faktu najwyższej redukcji mas rejonów komunikacyjnych położonych w obwodzie kaliningradzkim oraz na Białorusi (parametr redukujący w wysokości 0,3) oraz relatywnie niższego PKB Ukrainy niż Białorusi lub Rosji (ryc. 161 i 162). Efekt otwarcia granicy jest z kolei najbardziej widoczny na obszarach przygranicznych w województwach warmińsko-mazurskim i podlaskim, a także na północnym odcinku granicy polsko-ukraińskiej (w pobliżu Dorohuska), gdzie szczególnie długie są kolejki TIR-ów oczekujące na przejazd, a przejście z Zosinie nie jest otwarte dla pojazdów ciężarowych (ryc. 163). Rozkład dostępności oraz różnic między wariantami analizy dla PKB liczonego w parytecie siły nabywczej jest podobny jak dla PKB nominalnego. Na granicy polsko-ukraińskiej widać jednak podobne różnice między wariantami jak przy pozostałych odcinkach granicy wschodniej, co nie było obserwowane przy analizie dostępności do PKB nominalnego. Różnica wynika z tego, że na relatywnie najbiedniejszej z grupy analizowanych państw – Ukrainie PKB w parytecie siły nabywczej jest szczególnie wysoki w relacji do PKB nominalnego (ryc. 164, 165 i 166).



Ryc. 143. Wariant 3 „schengeniński”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 143. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

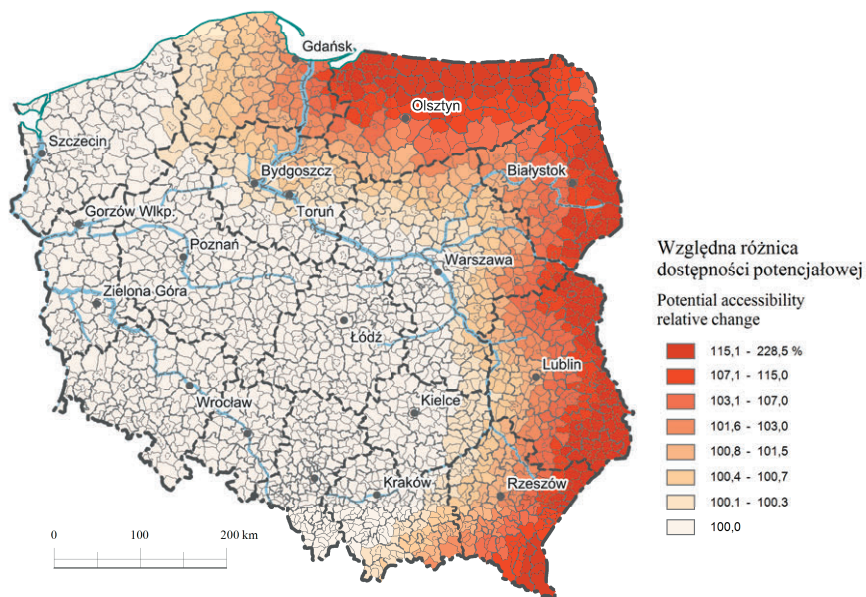


Ryc. 144. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).

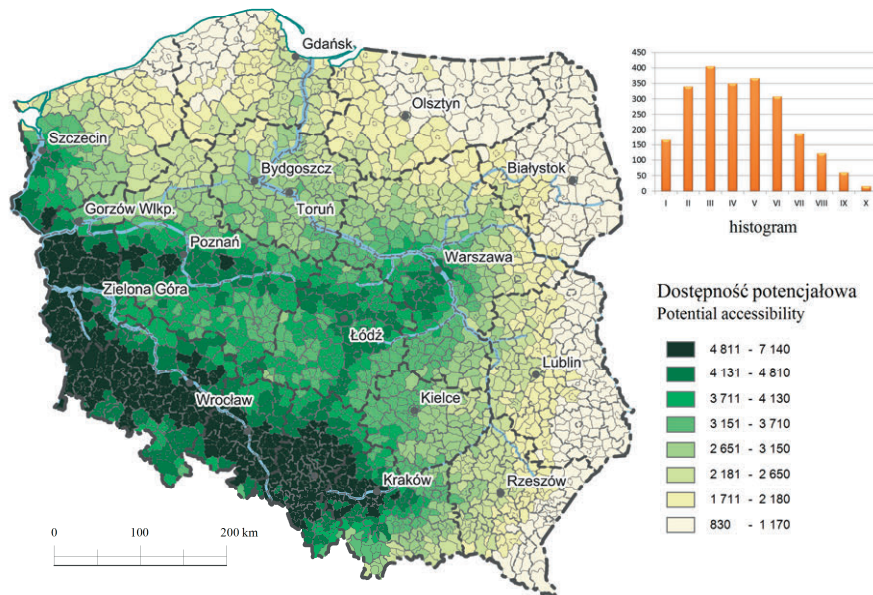
Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 144. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).

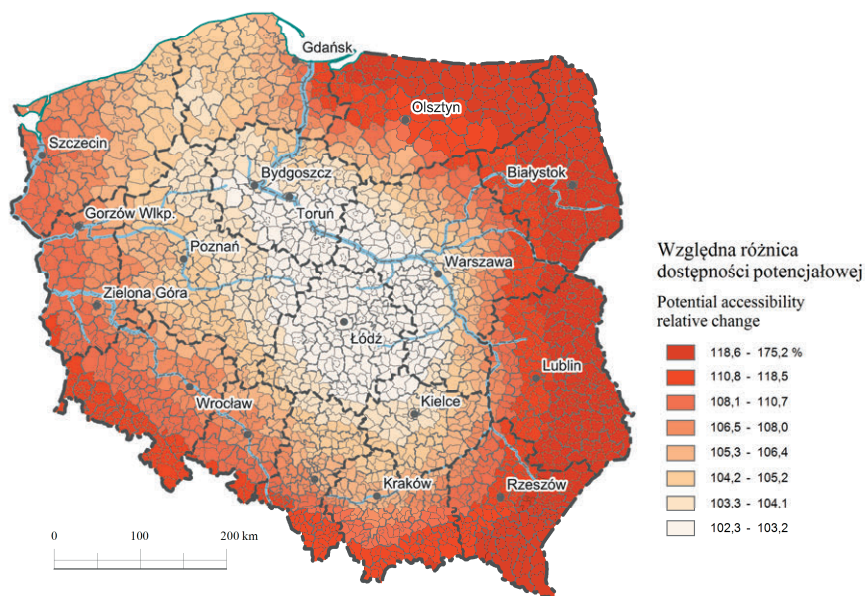
Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



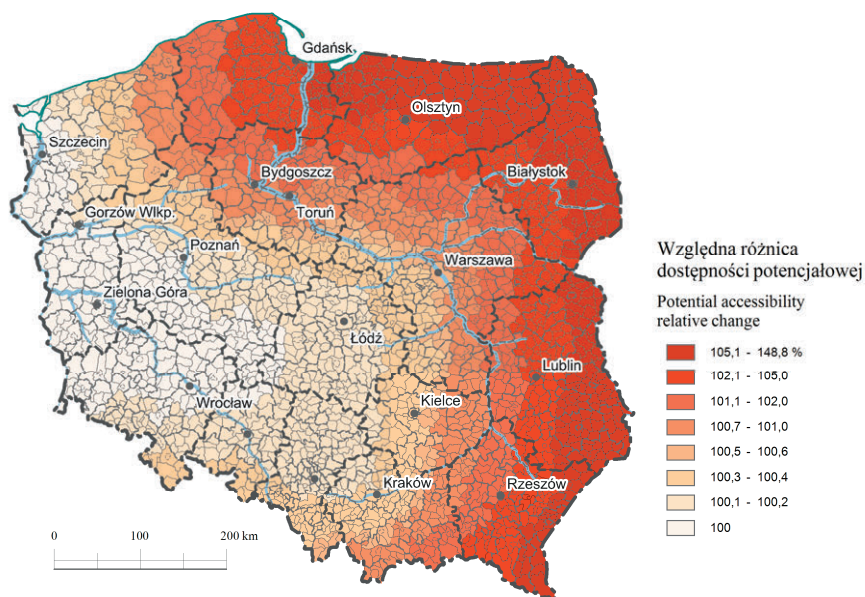
Ryc. 145. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)
Fig. 145. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



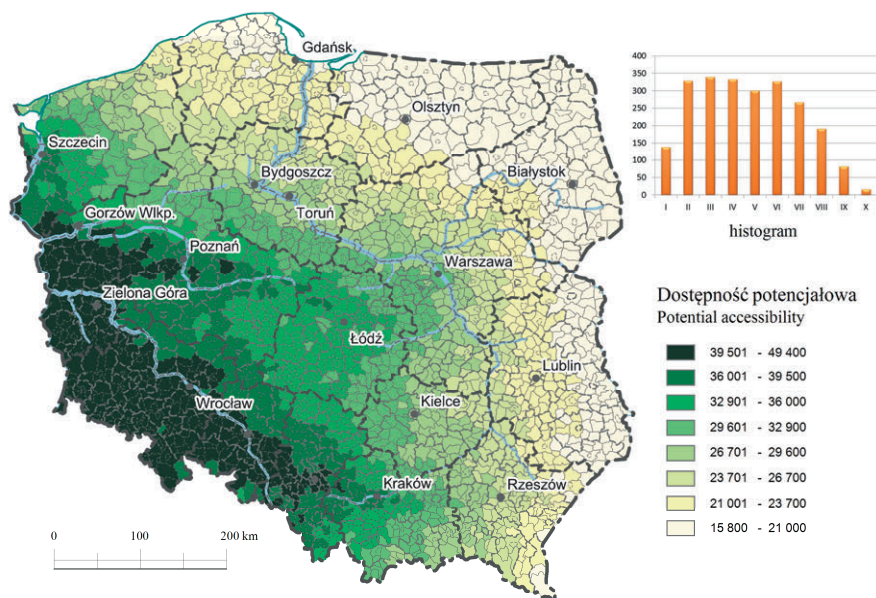
Ryc. 146. Wariant 3 „schengeniński”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności.
Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)
Fig. 146. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to population.
Short trips ($\beta = 0.0154$)



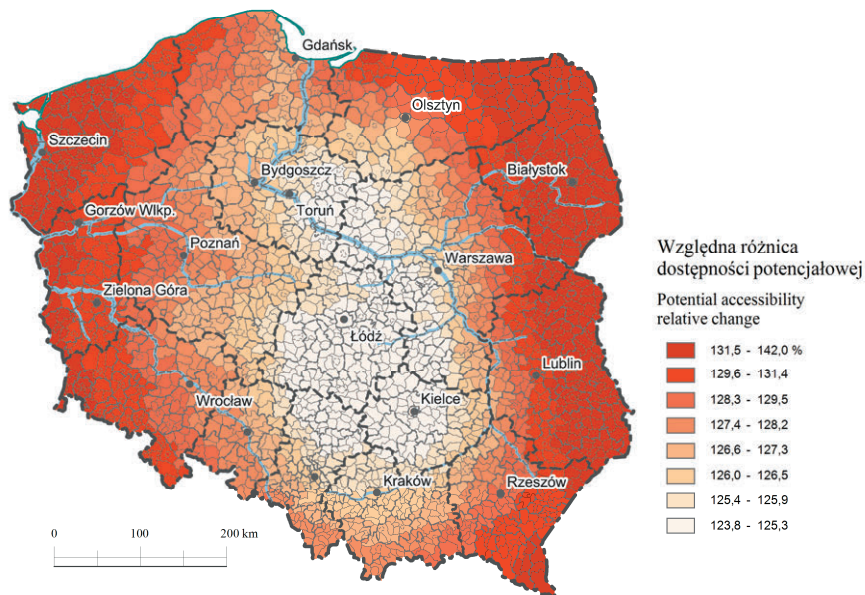
Ryc. 147. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)
Fig. 147. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



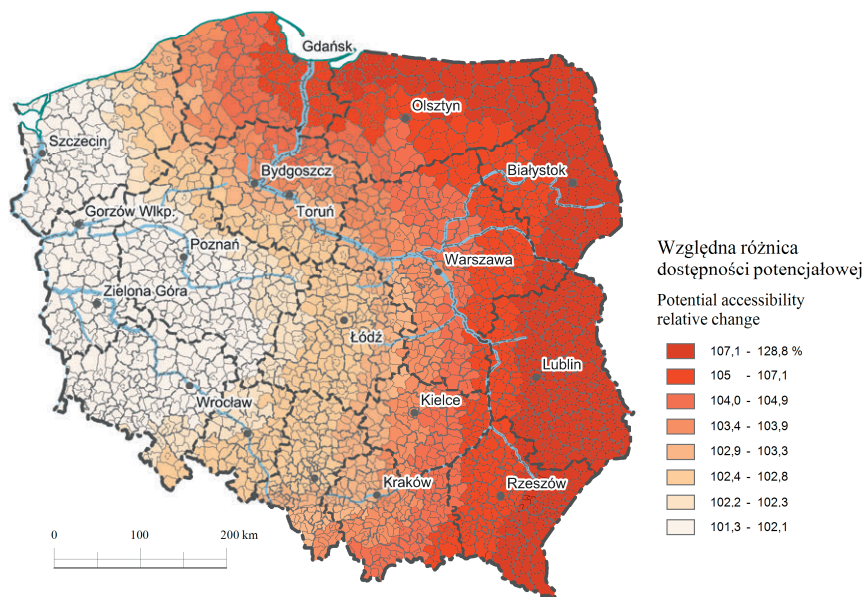
Ryc. 148. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)
Fig. 148. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)



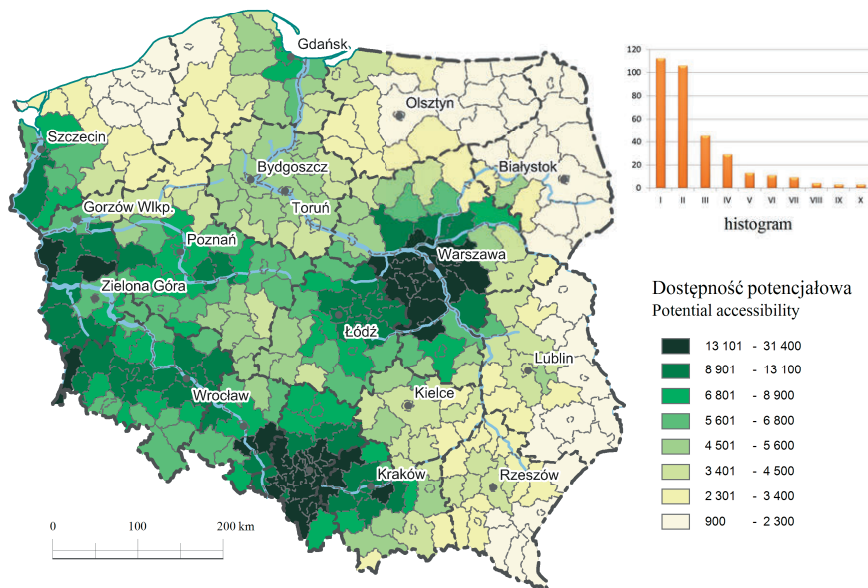
Ryc. 149. Wariant 3 „schengenński”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 149. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



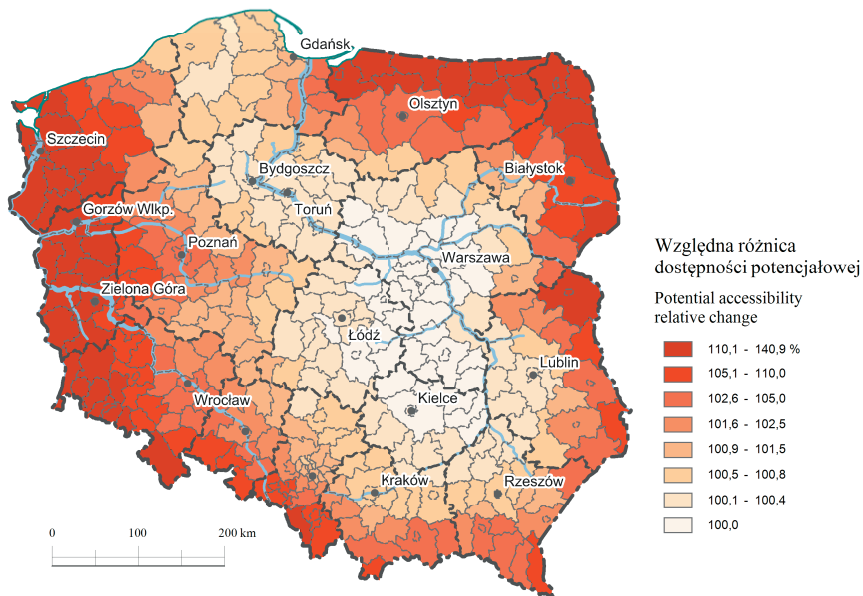
Ryc. 150. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%). Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 150. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%). Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



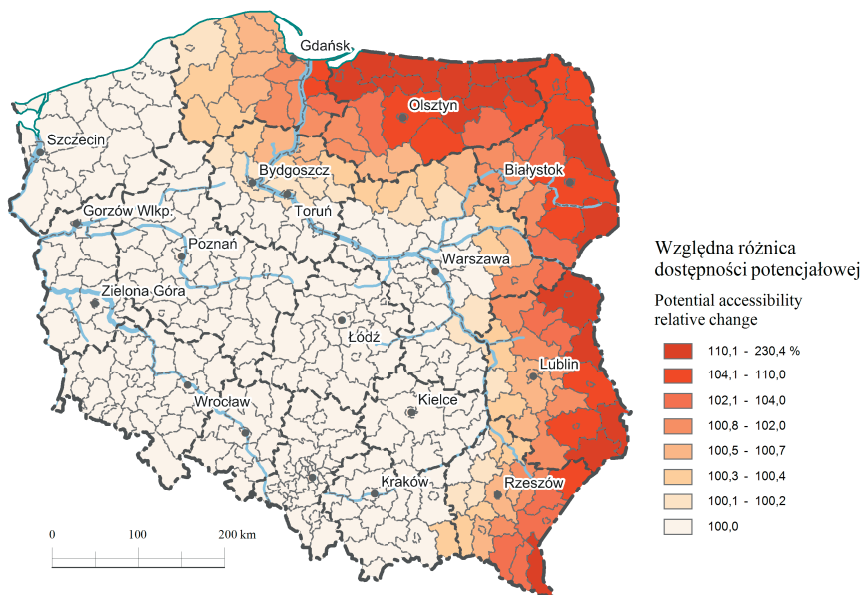
Ryc. 151. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 151. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)



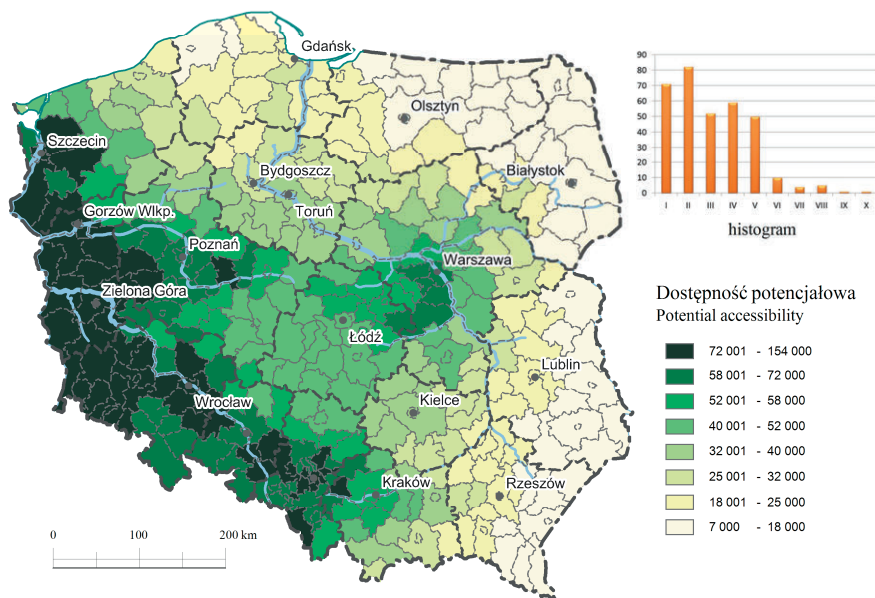
Ryc. 152. Wariant 3 „schengenski”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.
Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)
Fig. 152. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.
Very short trips ($\beta = 0.0347$)



Ryc. 153. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)
Fig. 153. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Very short trips ($\beta = 0.0347$)



Ryc. 154. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)
Fig. 154. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

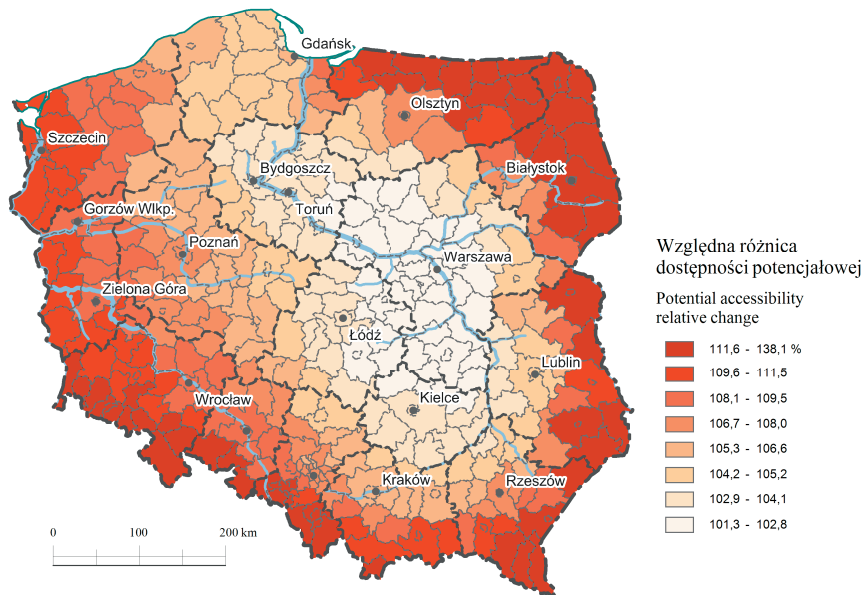


Ryc. 155. Wariant 3 „schengński”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.

Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 155. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.

Short trips ($\beta = 0.0154$)

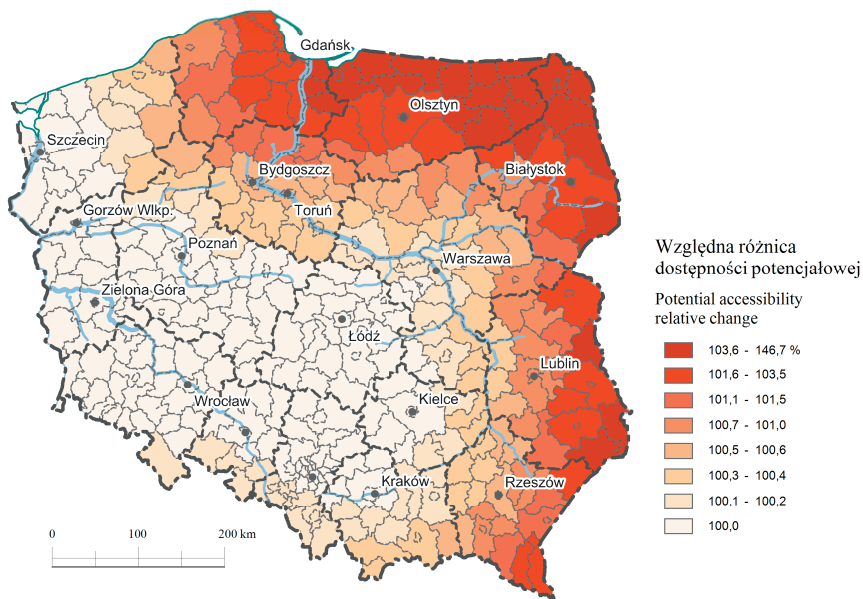


Ryc. 156. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).

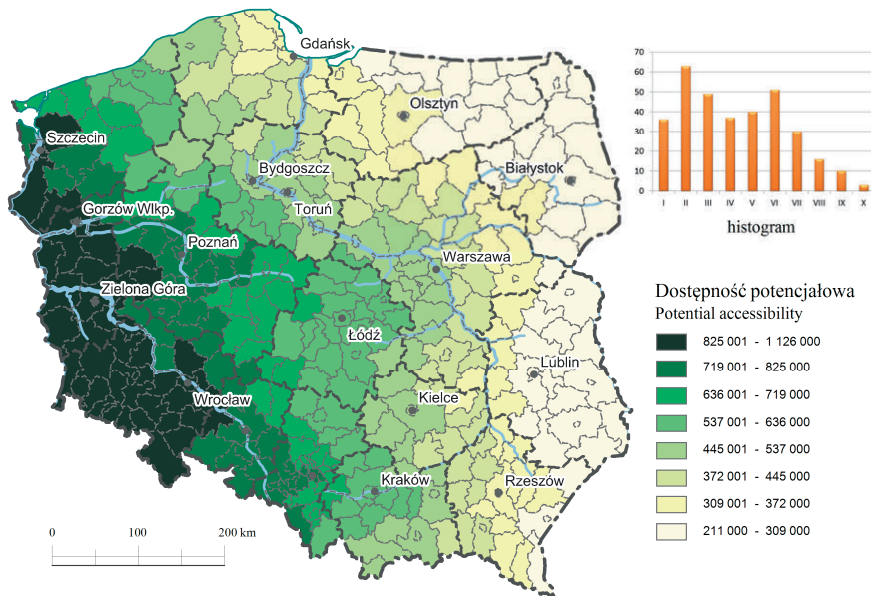
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 156. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).

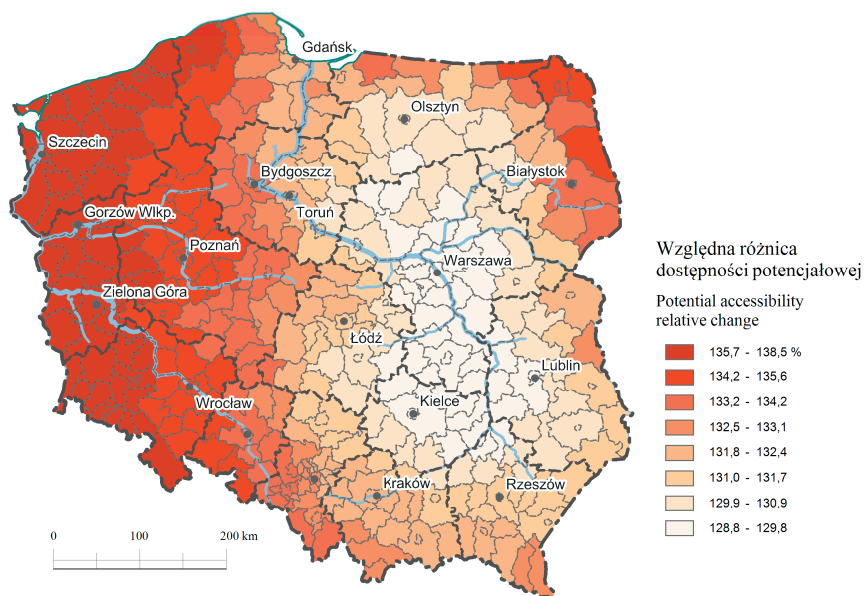
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Short trips ($\beta = 0.0154$)



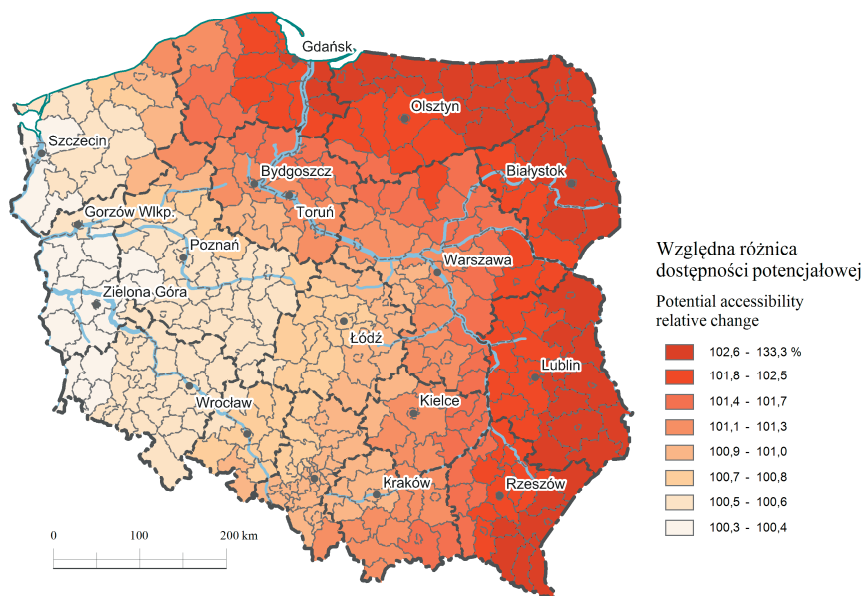
Ryc. 157. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)
Fig. 157. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Short trips ($\beta = 0.0154$)



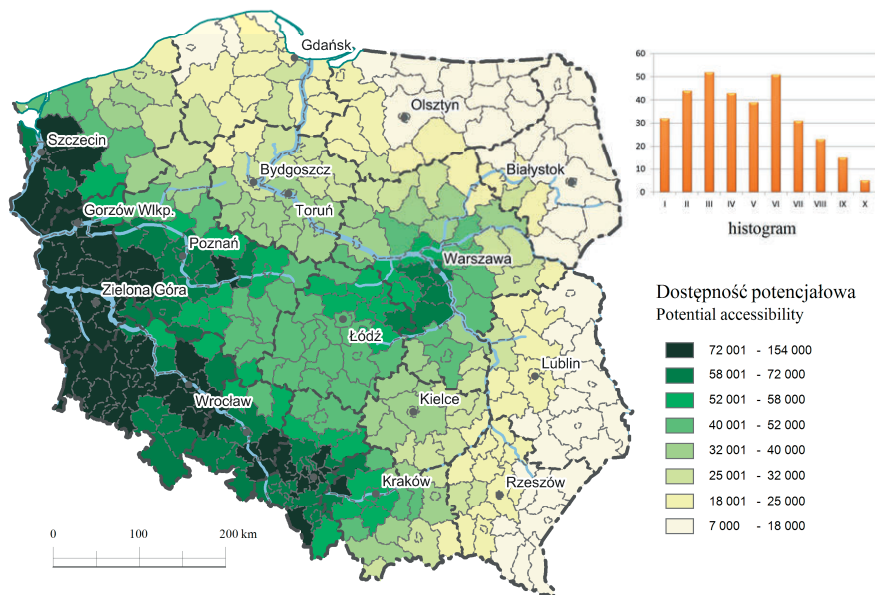
Ryc. 158. Wariant 3 „schengenski”. Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB.
Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 158. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (passenger vehicles) to GDP.
Long trips ($\beta = 0.005$)



Ryc. 159. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 159. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Long trips ($\beta = 0.005$)

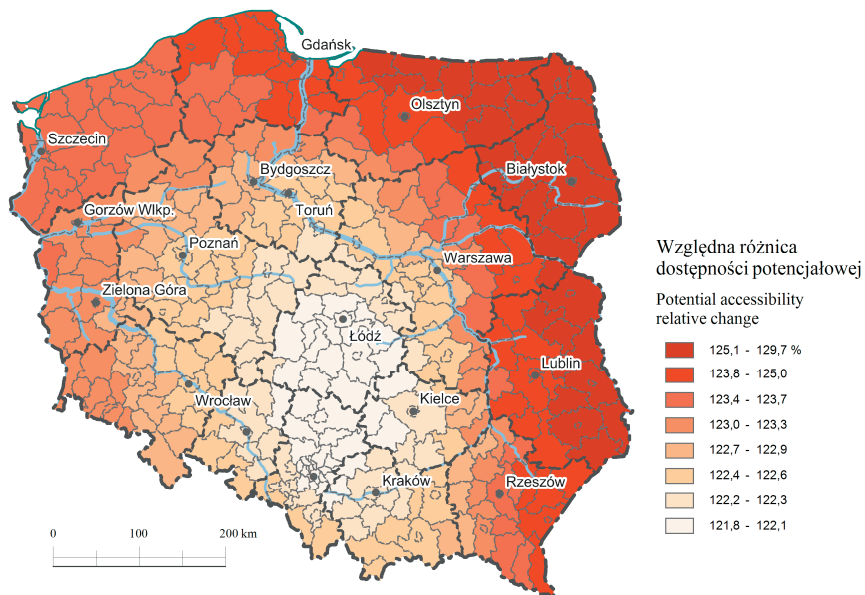


Ryc. 160. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.osob.) do PKB. Podróże długie ($\beta = 0,005$)
Fig. 160. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (passenger vehicles) to GDP. Long trips ($\beta = 0.005$)



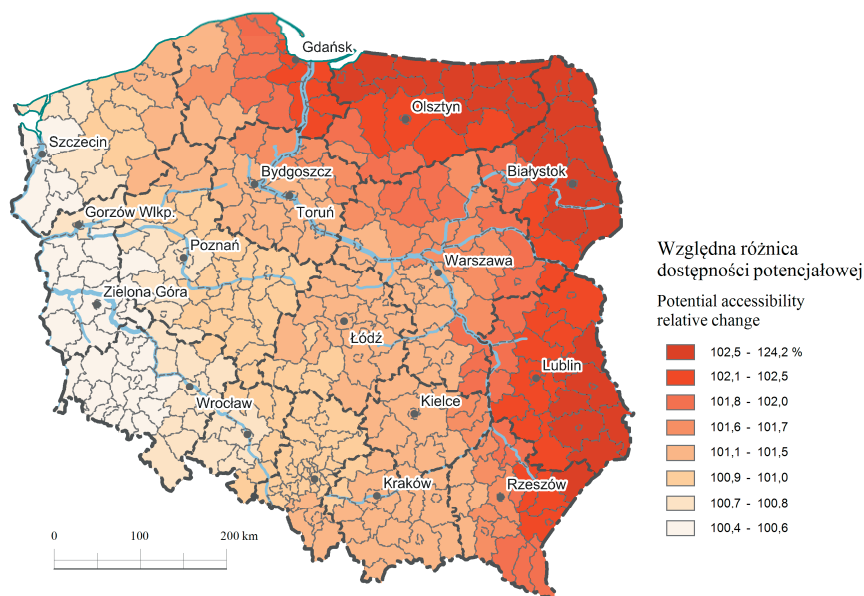
Ryc. 161. Wariant 3 „schengenski”. Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB.
Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

Fig. 161. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (heavy loads) to GDP.
Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

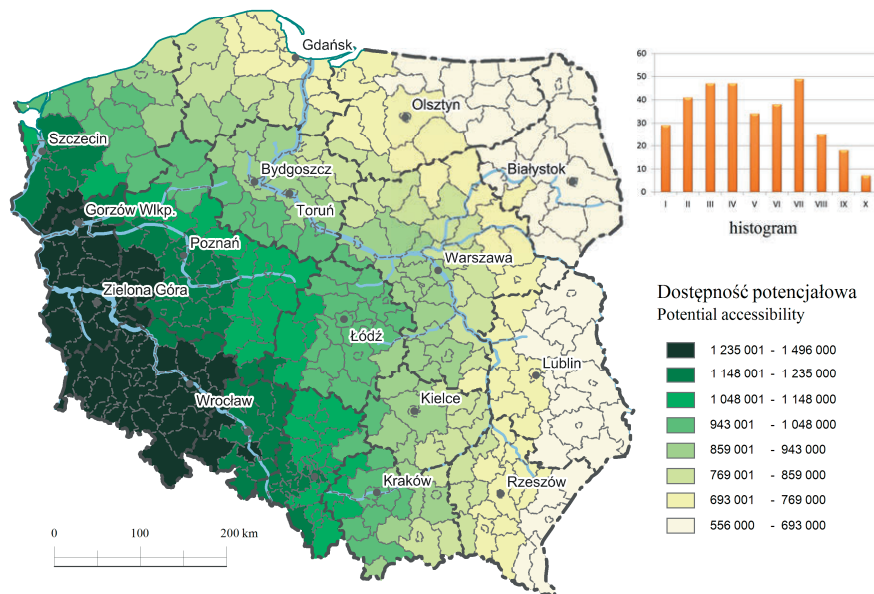


Ryc. 162. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)

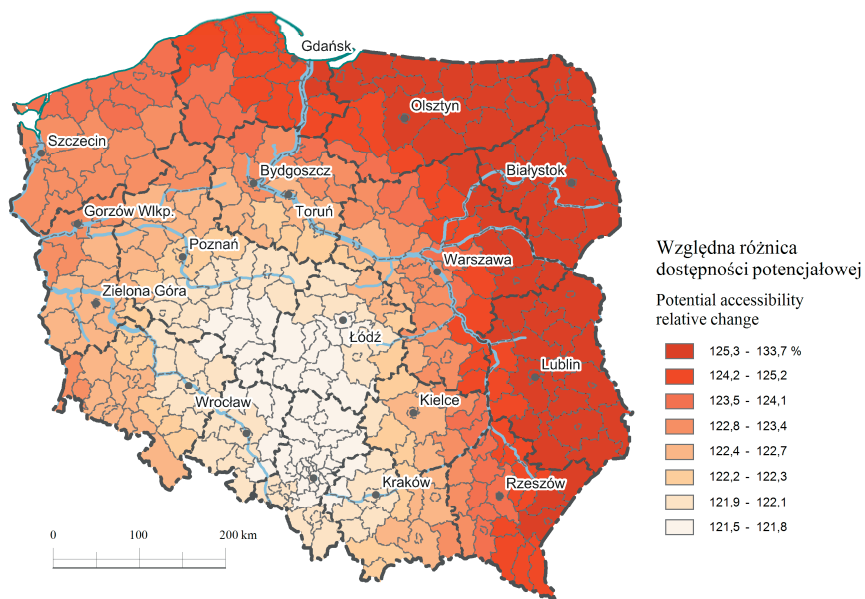
Fig. 162. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).
Road accessibility (heavy loads) to GDP. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)



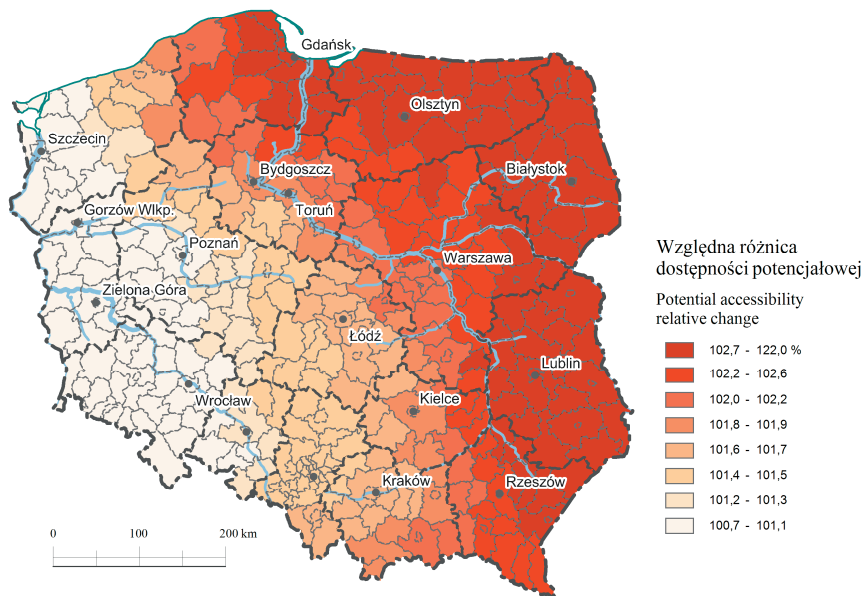
Ryc. 163. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)
Fig. 163. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (heavy loads) to GDP. Long distance haulage ($\beta = 0,003$)



Ryc. 164. Wariant 3 „schengenski”. Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN.
Przewozy długie ($\beta = 0,003$)
Fig. 164. Variant 3 (“Schengen”). Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS.
Long distance haulage ($\beta = 0,003$)



Ryc. 165. Różnica między wariantami 1 i 3 (wariant 3 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)
Fig. 165. Difference between variants 1 and 3 (variant 3 = 100%).
Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

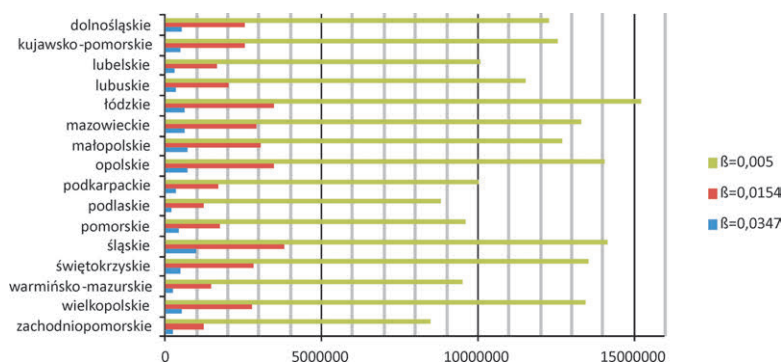


Ryc. 166. Różnica między wariantami 3 i 2 (wariant 2 = 100%).
Dostępność drogowa (poj.cież.) do PKB PSN. Przewozy długie ($\beta = 0,003$)
Fig. 166. Difference between variants 3 and 2 (variant 2 = 100%).
Road accessibility (heavy loads) to GDP PPS. Long distance haulage ($\beta = 0.003$)

8.6. WNIOSKI Z WYNIKÓW MODELU DOSTĘPNOŚCI LĄDOWEJ PRZESTRZENI POLSKI

8.6.1. WNIOSKI OGÓLNE Z ANALIZY WARIANTOWEJ

Podstawowym czynnikiem mającym decydujący wpływ na rozkład przestrzenny wyników dostępności potencjałowej jest typ oraz parametry funkcji oporu przestrzeni. Dla niższych wartości parametru beta w wykorzystanej w niniejszym opracowaniu funkcji wykładniczej wskaźnik dostępności będzie zawsze przyjmował wyższe wartości (ryc. 167).



Ryc. 167. Wariant „koreański”. Średnia potencjałowa dostępność drogowa (poj.osob.) na poziomie gminnym

Fig. 167. The “Korean” variant. Mean potential road accessibility (passenger vehicles) at the municipality level

Z kolei im wyższy parametr beta w funkcji wykładniczej, tym obraz dostępności jest bardziej zbliżony do rozkładu gęstości zmiennej warunkującej atrakcyjność celu podróży (np. ludności lub PKB). Tym samym przy krótkich podróżach najlepiej dostępnymi w dostępności krajowej jest Obszar Metropolitalny Warszawy oraz Górny Śląsk, a także obszary położone wzdłuż korytarzy drogowych, szczególnie wzdłuż tras szybkiego ruchu (tzw. „gierkówki” oraz autostrad A2 i A4). Wraz z wydłużaniem się odległości podróży (w tym w szczególności dla przewozu towarów pojazdami ciężarowymi) obraz najlepiej dostępnych regionów kraju staje się coraz bardziej koncentryczny. W przypadku wyboru PKB jako atrakcyjności celu podróży zyskują obszary znajdujące się w bliskiej odległości czasowej do Warszawy, aglomeracji oraz obszarów takich jak podregion ciechanowsko-płocki lub legnicko-głogowski generujących relatywnie wysoki PKB per capita. Obraz krajowej dostępności kolejowej jest znacznie bardziej zróżnicowany niż drogowej i można wskazać relatywnie dobrze dostępne pociągami podregiony peryferyjne, np. stargardzki oraz gorzej dostępne podregiony położone w centralnej Polsce, np. sieradzki, koniński lub ciechanowsko-płocki.

Przy otwarciu modelu dostępności na cele podróży położone za granicą, tj. na całym kontynencie europejskim, przestrzenny rozkład dostępności zmienia się w sposób znaczący. Różnica w dostępności między poziomem krajowym a międzynarodowym zależy w dużej mierze ponownie od kształtu krzywej oporu przestrzeni. Dla podróży krótkich różnica między poziomem krajowym, a międzynarodowym jest najbardziej widoczna w obszarze przygranicznym z Niemcami, które dysponując największym potencjałem demograficznym i (tym bardziej) ekonomicznym kształtują rozkład dostępności potencjałowej w Polsce. Największy wpływ dużych mas zachodniej Europy widać w podróżach długich, dla których najlepiej dostępnymi obszarami w Polsce stają się województwa dolnośląskie, lubuskie (wraz z kawałkiem wielkopolskiego wzdłuż autostrady A2) oraz opolskie, a dostępność zmniejsza się sukcesywnie w kierunku północno-wschodnim. Przy potencje ekonomicznym masa Berlina skutkuje wyższą dostępnością również województwa zachodniopomorskiego (kosztem województwa opolskiego, które jest położone w pobliżu relatywnie mniej zamożnych Czech i jednocześnie „odgrozione” od nich masywem Jesioników). Wyniki otwarcia modelu dostępności na poziom międzynarodowy są zbliżone do tych uzyskanych przez Spiekermanna i Schürmanna (2007). Dla dostępności kolejowej do ludności otwarcie modelu na poziom międzynarodowy nie wpływa w tak istotny sposób na wyniki dostępności. Dopiero dla podróży długich widać wyraźny wzrost dostępności podregionów położonych wzdłuż granicy polsko-niemieckiej. Wzrasta również dostępność aglomeracji poznańskiej i wrocławskiej skomunikowanych relatywnie lepiej niż obszary peryferyjne z dużymi centrami położonymi za granicą.

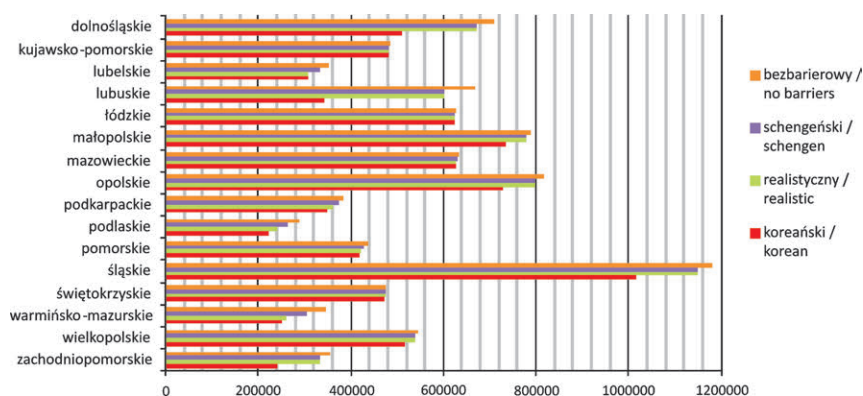
Urealistycznienie obrazu rozkładu dostępności potencjałowej następuje poprzez zmniejszenie atrakcyjności celów podróży położonych poza granicami kraju oraz wprowadzenie bariery w postaci oczekiwania na granicach zewnętrznych strefy Schengen. Tak uzyskany rozkład dostępności w wariancie „realistycznym” nie różni się znacząco od wariantu „bezbarierowego”. Duże różnice dla gmin przygranicznych mają miejsce jedynie przy podróżach krótkich. Dla dłuższych podróży różnice są znacznie mniejsze, ale dotyczą większego obszaru. Różnice skupiają się na pograniczu polsko-niemieckim, co jest efektem dużego wpływu niemieckich rejonów komunikacyjnych na dostępność obszarów po polskiej stronie granicy, oraz na granicy wschodniej, gdzie atrakcyjność mas położonych poza granicami kraju została zmniejszona w największym stopniu, głównie ze względu na wysokie bariery formalno-prawne, a także znaczną barierę w postaci oczekiwania na przejazd przez granicę. Dla dostępności kolejowej, dla której w wariancie „bezbarierowym” został uwzględniony czas oczekiwania na

granicy, różnice między wariantem „bezbarierowym” a „realistycznym” są wysokie jedynie dla pojedynczych podregionów przygranicznych posiadających względnie szybkie połączenia kolejowe z miastami położonymi za granicą.

Umożliwienie płynnego przejazdu przez wszystkie granice w Europie, co jest równoznaczne z wprowadzeniem strefy Schengen na całym kontynencie (wariant „schengenński”) daje podobne efekty dla rozkładu dostępności jak przy wariancie „realistycznym”. Różnice są oczywiście widoczne w pasie przygranicznym przy granicy z Rosją, Białorusią oraz Ukrainą. Wraz z wydłużaniem się odległości podróży różnice te maleją, ale zasięg oddziaływania granicy wschodniej jest większy. Zauważalne są korytarze transportowe prowadzące do przejść granicznych charakteryzujących się krótszym czasem odpraw. Tym samym analiza dostępności potwierdza potrzebę skrócenia czasu oczekiwania na przejściach granicznych.

8.6.2. WNIOSKI Z ANALIZY CROSS-WARIANTOWEJ

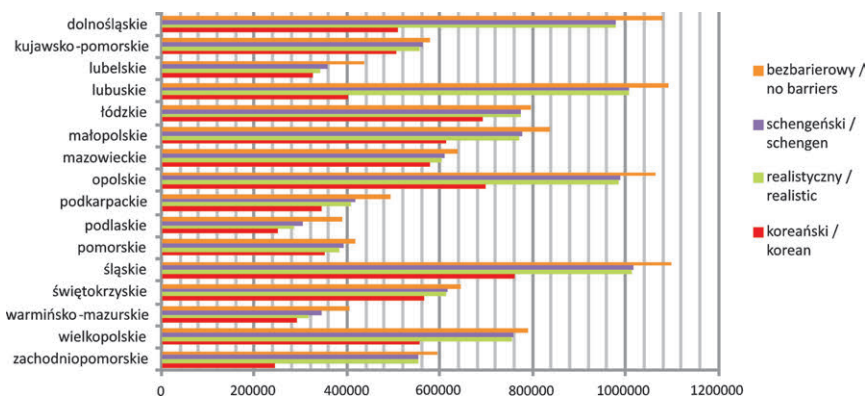
Analizę cross-wariantową wykonano na poziomie gminnym dla ludności, jako atrakcyjności celu podróży. Uwzględniono średnią wartość dostępności dla wszystkich rejonów komunikacyjnych na obszarze województwa. Czynnikiem decydującym o rozkładzie przestrzennym dostępności jest kształt krzywej oporu przestrzeni. Dla **podróży bardzo krótkich** (np. wyjazdów na zakupy) różnice w średniej dla województwa dostępności do ludności pomiędzy wariantami są znacznie mniejsze niż przy wyjazdach dłuższych. Różnice w dostępności między wariantem „bezbarierowym” a „koreańskim” dla województw przy wyjazdach bardzo krótkich wahają się od poniżej 1% (łódzkie, świętokrzyskie, mazowieckie, kujawsko-pomorskie) do ponad 94% w lubuskim. W wariancie „koreańskim” zdecydowanie najlepiej dostępnym województwem jest śląskie, w dalszej kolejności małopolskie i opolskie. W wariancie „bezbarierowym” sytuacja wygląda podobnie z tym, że na wysokie miejsca „awansują” województwa dolnośląskie oraz lubuskie. Najslabiej dostępnym województwem we wszystkich wariantach jest podlaskie (ryc. 168).



Ryc. 168. Średnia potencjałowa dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże bardzo krótkie ($\beta = 0,0347$)

Fig. 168. Mean potential road accessibility (passenger vehicles) to population. Very short trips ($\beta = 0.0347$)

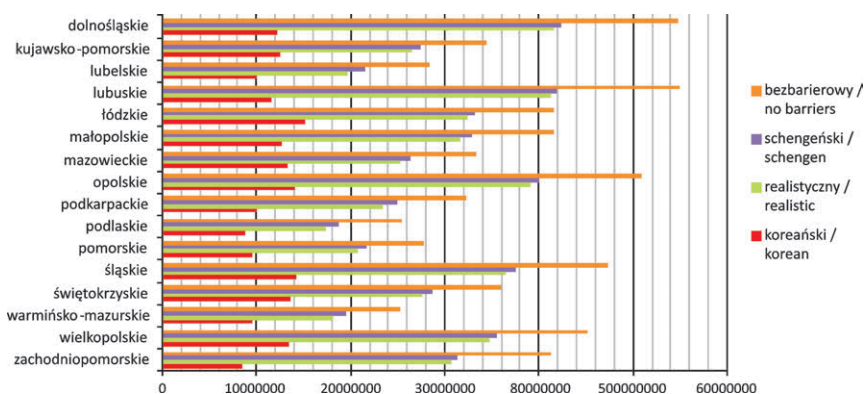
Dla **podróży krótkich** (np. dojazdów do pracy) różnice w dostępności między wariantem „bezbarierowym” a „koreańskim” są już znacznie większe i sięgają od 10% dla województwa mazowieckiego do 173% dla lubuskiego. W wariantcie „koreańskim” najlepiej dostępnym województwem pozostaje śląskie, jednak różnica między śląskim, a kolejnymi w klasyfikacji opolskim oraz łódzkim nie jest wysoka. W wariantcie „bezbarierowym” zdecydowanie dominują cztery województwa, których dostępność nie różni się znacząco. Są to województwa położone przy granicy czeskiej i niemieckiej: śląskie, lubuskie, dolnośląskie i opolskie. Ponownie naj słabiej dostępnym województwem we wszystkich wariantach jest podlaskie (ryc. 169).



Ryc. 169. Średnia potencjałowa dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże krótkie ($\beta = 0,0154$)

Fig. 169. Mean potential road accessibility (passenger vehicles) to population. Short trips ($\beta = 0.0154$)

Dla **podróży długich**, do których należą przykładowo podróże biznesowe i turystyczne różnice w dostępności między wariantem „bezbarierowym” a „koreańskim” są bardzo wysokie i wahają się od 151% w województwie mazowieckim do nawet 387% w województwie zachodniopomorskim. Najlepiej dostępnymi w wariantie „koreańskim” są województwa łódzkie, oraz w dalszej kolejności: śląskie i opolskie. Z kolei w wariantie „bezbarierowym” najlepiej dostępne są województwa lubuskie i dolnośląskie, a w dalszej kolejności opolskie, śląskie i wielkopolskie. W wariantie „bezbarierowym” najsłabiej dostępnym województwem jest warmińsko-mazurskie. W wariantie „koreańskim” najgorzej dostępne jest nadal podlaskie (ryc. 170).



Ryc. 170. Średnia potencjałowa dostępność drogowa (poj.osob.) do ludności. Podróże długie ($\beta = 0,005$)

Fig. 170. Mean potential road accessibility (passenger vehicles) to population. Long trips ($\beta = 0.005$)

Różnice między wariantem „bezbarierowym” a „realistycznym”, w którym odpowiednio pomniejszono atrakcyjność mas położonych za granicą, są dla podróży bardzo krótkich najwyższe w województwach północno-wschodniej Polski, tj. warmińsko-mazurskim (34%) i podlaskim (21%). Dla podróży długich największe różnice mają miejsce w podlaskim i lubelskim (powyżej 40%) jednak w większości województw różnica wynosi ponad 30%, może być zatem uznana jako wysoka. Z kolei różnice między wariantami „schengen” a „realistycznym” są w zasadzie znikome na obszarze większości kraju, z wyjątkiem województw położonych wzdłuż granicy wschodniej. Dla podróży krótkich efekt zniesienia granicy zewnętrznej strefy Schengen jest najbardziej widoczny w warmińsko-mazurskim i podlaskim. Dla podróży długich zaznacza się również lubelskie oraz podkarpackie, ale są to relatywnie niewielkie zmiany (poniżej 10%).

8.6.3. WNIOSKI Z ANALIZY DOSTĘPNOŚCI KOLEJOWEJ

W przypadku analizy dostępności kolejowej liczba wariantów jest mniejsza, ze względu na wykorzystanie rzeczywistych rozkładowych czasów podróży zarówno w kontekście krajowym jak i międzynarodowym. Tym samym wariant „bezbarierowy” zawiera w sobie barierę związaną z oczekiwaniem na przejazd pociągiem przez granicę wschodnią podczas kontroli granicznej oraz przy wymianie podwozi. Utrudnione jest zatem porównywanie wyników w transporcie drogowym i kolejowym w wymiarze europejskim.

Na poziomie krajowym, tj. dla wariantu „koreańskiego” wyniki wskazują, że rozkład dostępności dla kolei jest znacznie bardziej zróżnicowany niż w transporcie drogowym. Na obszarze centralnej Polski istnieją podregiony gorzej dostępne koleją niż niektóre położone bardziej peryferyjnie. Zarówno dla krótkich jak i dłuższych podróży słabszą dostępnością charakteryzują się miasta takie jak Kalisz lub Płock, przez które przebiegają zdegradowane linie kolejowe, podczas gdy miasta położone wzdłuż modernizowanych linii kolejowych o znaczeniu międzynarodowym, takie jak np. Stargard Szczeciński uzyskują relatywnie wysokie parametry dostępności kolejowej.

Przy otwarciu modelu dostępności na wymiar europejski („wariant bezbarierowy”) zyskują miasta położone na liniach międzynarodowych w kierunku Berlina oraz w kierunku wschodnim (szczególnie Przemyśl) i na Litwę. Charakterystyczne jest duże wzmocnienie największych aglomeracji, takich jak poznańska oraz wrocławska połączonych z siecią miast europejskich bezpośrednimi połączeniami kolejowymi. Analiza dostępności pokazuje również brak szybkich połączeń kolejowych na kierunku południowym do Bratysławy oraz Koszyc.

9. PODSUMOWANIE

Dostępność transportowa Polski w ujęciu krajowym i międzynarodowym nie była dotąd zagadnieniem poruszonym szeroko w analizach empirycznych. Przedmiotem większości badań wykonywanych w Polsce była dostępność na poziomie lokalnym lub regionalnym. Z kolei poziom krajowy lub międzynarodowy opisywany na stosunkowo wysokim poziomie agregacji, w studiach opracowywanych za granicą, nie był wystarczający do właściwej percepcji dostępności lądowej przestrzeni Polski w ujęciu gminnym czy powiatowym. Z powyższych względów w niniejszym opracowaniu podjęto próbę wielowariantowej oceny dostępności lądowej przestrzeni Polski w wymiarze europejskim w postaci modelu potencjału demograficznego i ekonomicznego z wyróżnieniem gałęzi transportu, typu transportu oraz motywacji podróży (wyjazdy na zakupy, dojazdy do pracy, podróże biznesowe i turystyczne oraz przewóz towaru pojazdami ciężarowymi). Potencjał demograficzny (dostępność do ludności) dla przejazdów samochodami osobowymi zbadano na poziomie gminnym. Potencjał ekonomiczny (dostępność do PKB) dla ruchu osobowego i ciężarowego oszacowano na poziomie powiatowym. Potencjał demograficzny dla transportu kolejowego pasażerskiego określono na poziomie podregionalnym. Główne wnioski z poszczególnych rozdziałów pracy przedstawiają się następująco.

Założenia metodologiczne pracy przedstawiono w **rozdziale drugim**. Spośród wielu metod badawczych wybrano dostępność potencjałową z elementami dostępności spersonifikowanej. Szeroko opisano stan wiedzy dotyczący dostępności potencjałowej, ze szczególnym uwzględnieniem przeglądu literatury w ujęciu transgranicznym i europejskim. Potencjał podzielono na trzy składowe: potencjał własny, potencjał wewnętrzny oraz potencjał zewnętrzny. Każda ze składowych potencjału składała się z dwóch komponentów: komponentu użytkowania przestrzeni, który charakteryzował atrakcyjność mas docelowych (liczba ludności lub PKB), a także komponentu transportowego, w którym wykorzystano czas podróży/przewozu odpowiednio zmodyfikowany za pomocą funkcji oporu przestrzeni. Potencjał zewnętrzny został dodatkowo wzbogacony, o tzw. parametr redukujący atrakcyjność celu podróży położonego za granicą Polski. Pierwotnie zakładano, że tzw. efekt granicy zostanie oszacowany z wykorzystaniem modelu grawitacyjnego. Jednak brak macierzy przepływów źródłowo-docelowych,

zarówno na poziomie krajowym jak i międzynarodowym, skutkował podjęciem decyzji o ostatecznym oszacowaniu efektu granicy na podstawie barier oraz stymulant na poszczególnych odcinkach granicy lądowej. Bariery oraz stymulanty decydowały o wysokości parametru redukującego obniżającego atrakcyjność mas położonych poza granicami Polski.

Rozdział trzeci poświęcono barierom infrastrukturalnym. Ze względu na znaczenie akcesji polski do strefy Schengen w 2007 r. wśród granic Polski wyróżniono wewnętrzne i zewnętrzne odcinki granicy strefy Schengen. Wykonano analizę istniejących i planowanych tras dojazdowych (dróg oraz linii kolejowych) do granic, zarówno od strony Polski, jak i krajów sąsiednich kładąc szczególny nacisk na prędkości podróży na poszczególnych odcinkach przygranicznych. Wskazano, że w pierwszej i drugiej dekadzie XXI wieku znacząco wzrasta dostępność na odcinkach dojazdowych do granicy z Niemcami, Czechami oraz Ukrainą (w tym ostatnim przypadku tylko po polskiej stronie granicy), głównie w wyniku budowy autostrad i dróg ekspresowych. Gorsze perspektywy w obliczu ograniczeń budżetowych dla poprawy dostępności rysują się na odcinkach dojazdowych przy granicy ze Słowacją oraz Litwą. W transporcie kolejowym do roku 2020 nie planuje się żadnych inwestycji, które pozwoliłyby pociągom międzynarodowym na rozwijanie prędkości przewyższającej 160 km/h na odcinkach przygranicznych, a dotychczasowa infrastruktura dojazdowa z nielicznymi wyjątkami jest w bardzo złym stanie.

Duża część rozważań zawartych w rozdziale trzecim dotyczyła problematyki oczekiwań na granicy wschodniej, przez którą rozumiano granicę z Ukrainą, Białorusią oraz Rosją (obwodem kaliningradzkim). Wyróżniono przyczyny kongestii na granicach z uwzględnieniem przejść granicznych jako wąskich gardeł systemu oraz barier infrastrukturalnych, organizacyjnych i prawnych, a także innych czynników. Zbadano czasy oczekiwania pojazdów osobowych i ciężarowych w okresie zimowym i letnim na czterech przejściach granicznych (w Kuźnicy, Bobrownikach, Dorohusku i Hrebennem). Wskazano, że o ile na granicach wewnętrznych strefy Schengen bariery infrastrukturalne nie mają znaczenia dla modelu potencjału, ze względu na niewielką redukcję prędkości przy przejeździe przez granicę, o tyle na granicy wschodniej długie czasy oczekiwania na granicy skutkują mniejszą niż na innych granicach rzeczywistą różnicą w dostępności po otwarciu modelu potencjału na Europę. Ponadto długość oczekiwania na granicy stała się przesłanką do wyróżnienia w badaniu dostępności potencjałowej tzw. wariantu „schengenckiego”, w którym założono płynny ruch pojazdów przez wszystkie granice na całym kontynencie europejskim przy zachowaniu pozostałych barier antropogenicznych.

W **rozdziale czwartym** bariery i stymulanty w podróżach międzynarodowych transportem lądowym podzielono na bariery formalno-prawne, bariery i stymulanty ekonomiczne oraz bariery i stymulanty psychologiczno-językowe. Dla barier formalno-prawnych, podobnie jak przy barierach infrastrukturalnych, wyróżniono podział na granice wewnętrzne i zewnętrzne strefy Schengen. Opisano przepisy wjazdowe i wybrane przepisy celne, a także wyróżniono najważniejsze informacje dla kierowców udających się w podróż do krajów sąsiadujących z Polską. Szczegółowo opisano stan zaawansowania umów o małym ruchu granicznym z Rosją i Białorusią. Umowy te mają bardzo duży wpływ na redukcję barier formalno-prawnych, przede wszystkim dla mieszkańców obszarów przygranicznych. Wskazano również na problemy związane z ruchem pojazdów ciężarowych przez wschodnią granicę Polski.

Przy barierach i stymulantach ekonomicznych szczególny nacisk położono na różnice cenowe oraz kursowe, które w dużym stopniu determinują wielkość przepływów przez granicę, a tym samym percepcję atrakcyjności celów podróży położonych poza granicami kraju. Opisano istotne przy podróżach biznesowych i turystycznych różnice cenowe towarów i usług konsumpcyjnych, cen w restauracjach oraz tzw. indeks czynszowy między Polską a krajami sąsiadującymi. Wskazano, że dla uczestników ruchu zajmujących się handlem przygranicznym atrakcyjność celów podróży zależy głównie od korzystnych relacji cenowych towarów akcyzowych po obu stronach granicy. W podróżach za granicę wschodnią duża różnica w cenie paliwa jest podstawową stymulantą podróży dla wielu mieszkańców obszarów przygranicznych. Przeprowadzono szczegółową analizę zysku z zakupu paliwa dla wszystkich krajów sąsiadujących z Polską w porównaniu do ceny paliwa w województwach przygranicznych. Dokonano szczegółowej analizy różnic kursowych w latach 2003–2011 między złotym polskim a walutami wszystkich krajów sąsiadujących z Polską w kontekście zmian w handlu przygranicznym na poszczególnych odcinkach granic. Dla wyjazdów do pracy istotną kwestią są różnice w poziomie życia oraz nierówności dochodowe. Pokazano różnice w PKB *per capita*, indeksie siły nabywczej oraz nierówności dochodowe (na bazie wskaźnika Giniego) między Polską a krajami sąsiadującymi.

Bariery psychologiczno-językowe, relatywnie mniej istotne przy podejmowaniu decyzji o podróży podzielono na bariery o charakterze mentalnym i lingwistycznym. Przy analizie barier mentalnych posłużono się wyszukiwarką Google dla fraz oznaczających spór, konflikt lub wojnę z krajami sąsiednimi (metoda ta nie spełniła jednak oczekiwań) oraz analizą badań stosunku mieszkańców Polski do narodów państw sąsiadujących na podstawie badań CBOS. Przy barierach lingwistycznych dokonano

przeglądu literatury pod kątem podobieństwa języka polskiego z językami obowiązującymi w krajach sąsiadujących, znajomości języków obcych przez mieszkańców Polski i znajomości języka polskiego przez mieszkańców krajów sąsiednich oraz możliwości porozumienia się w językach trzecich (np. angielskim). Dokonano klasyfikacji barier mentalnych oraz lingwistycznych dla podróży przez wszystkie odcinki granic. Wskazano, że bariery psychologiczno-językowe nie mają większego wpływu na kontakty mieszkańców strefy przygranicznej, jednak dla dłuższych podróży ich znaczenie rośnie.

Kierunki, natężenie i motywacja w krajowych potokach ruchu były tematem rozważań w **rozdziale piątym**. Dokonano przeglądu badań empirycznych dotyczących przede wszystkim wyboru środka transportu, czasu podróży oraz jej motywacji na poziomie lokalnym w postaci analizy kompleksowych badań ruchu w aglomeracjach ze szczególnym uwzględnieniem Warszawskiego Badania Ruchu. Podobną analizę przeprowadzono również na poziomie regionalnym i krajowym. Dokonano próby wykreślenia funkcji oporu przestrzeni dla dojazdów do pracy na poziomie gminnym wykorzystując te międzygminne relacje, dla których liczba dojeżdżających do pracy w relacji do liczby osób w wieku produkcyjnym jest szczególnie wysoka. Wykazano, że dojazdy do pracy do miejsc oddalonych powyżej pół godziny od źródła podróży charakteryzują się łagodnym spadkiem funkcji oporu przestrzeni jednak dla dojazdów krótszych brak jest korelacji między czasem podróży a atrakcyjnością rynku pracy. Dla krótkich podróży inne czynniki, przede wszystkim wysokość wynagrodzenia oraz wielkość rynku pracy w miejscu docelowym mają większe znaczenie dla atrakcyjności rynku pracy niż czas dojazdu. Analizy ruchu turystycznego na poziomie regionalnym i krajowym zostały przedstawione na podstawie przeglądu badań przeprowadzonych w poszczególnych województwach oraz na poziomie krajowym. Wskazano na trudności w wykreślaniu funkcji oporu przestrzeni dla podróży turystycznych, dla których atrakcyjność celów podróży położonych w dalszej odległości jest często wyższa niż tych położonych bliżej. Podkreślono duży udział samochodów prywatnych jako dominującego środka transportu w podróżach turystycznych (60–70% podróży). Pokazano również wyniki badań motywacji podróży w pociągach na dojazdach do najważniejszych aglomeracji w kraju. Scharakteryzowano opór przestrzeni dla przewozów towarów transportem ciężarowym na poziomie podregionalnym na podstawie macierzy przepływów źródłowo-docelowych. Ostatecznie, wykazano, że do najkrótszych przejazdów należą wyjazdy na zakupy. Nieznacznie dłuższe są dojazdy do pracy. Natomiast do długich podróży należą podróże biznesowe i turystyczne oraz przewóz towarów pojazdami ciężarowymi. Wskazano na potrzebę podjęcia kompleksowych badań ruchu na obszarze całego kraju, które mogłyby być przesłanką do pogłębionych analiz dostępności spersonifikowanej.

Rozdział szósty jest kontynuacją rozdziału piątego przy przeniesieniu akcentu z poziomu krajowego na poziom międzynarodowy. Opisano kompleksowo przejazdy mieszkańców Polski w latach 1990–2007 przez granice wewnętrzne strefy Schengen oraz w latach 1990–2011 przez granicę wschodnią. Wyodrębniono trzy rodzaje ruchu: ruch pojazdów osobowych, ruch pojazdów ciężarowych oraz ruch pociągów. Skoncentrowano się na opisie dynamiki ruchu w różnych okresach pod kątem zmian formalno-prawnych oraz ekonomicznych. Ponadto uzupełniono analizę przez pokazanie zmian natężenia ruchu w latach 2005–2010 na odcinkach przygranicznych na głównych trasach dojazdowych do granicy. Każdy odcinek granicy scharakteryzowano niezależnie, biorąc pod uwagę trzy ważne aspekty związane z transgranicznym ruchem mieszkańców Polski przez lądowe granice Polski oraz granicę morską (pojazdy na promach w Gdyni i Świnoujściu): natężenie ruchu pojazdów z rejestracją polską dla najważniejszych przejść granicznych, strukturę motywacji podróży mieszkańców Polski oraz kraj docelowy w przejazdach mieszkańców Polski przez dany odcinek granicy. Duża część analizy została przygotowana w oparciu o pochodzące ze źródeł zewnętrznych badania ankietowe na przejściach granicznych. Najważniejszym wnioskiem wynikającym z rozważań w tym rozdziale jest ten, że celem większości podróży transportem lądowym są kraje sąsiadujące z Polską co potwierdza prawidłowość ograniczenia pogłębionej analizy barier i stymulant (rozdział trzeci i czwarty) w podróżach do krajów sąsiednich. Inna ważna konkluzja dotyczy motywacji podróży w kierunku wschodnim. W podróżach na Ukrainę, Białoruś i do Rosji wysoki udział wśród motywacji podróży ma handel przygraniczny, w tym przede wszystkim zakup paliwa. Potwierdzono zatem słuszność pogłębionej analizy stymulant ekonomicznych, w tym różnic cenowych i kursowych, przeprowadzonej w rozdziale czwartym. Analiza zmian w natężeniu ruchu pozwala przypuszczać, że oprócz barier i stymulant ekonomicznych, bardzo duże znaczenie mają również zmiany w barierach formalno-prawnych. Przykładem są duże wahania ruchu mieszkańców Polski na granicy z Ukrainą. Podobnie jak przy krajowych potokach ruchu, wskazano na potrzebę przeprowadzenia kompleksowych badań ruchu na granicach Polski, w tym badań motywacji podróży, źródła oraz celu podróży, również, a może przede wszystkim, na odcinkach stanowiących wewnętrzną granicę strefy Schengen.

W **rozdziale siódmym** wykorzystano, zgodnie ze schematem przedstawionym we wstępie (ryc. 1), założenia metodologiczne z rozdziału drugiego, wnioski z opisu barier i stymulant związanych z przekraczaniem granic Polski (rozdziały trzeci i czwarty), a także wnioski z analizy krajowych i międzynarodowych potoków ruchu (rozdziały piąty i szósty). Dokonano delimitacji rejonów komunikacyjnych niezależnie dla transportu drogowego-

go (poziom gminny i powiatowy) i kolejowego (poziom podregionalny). W delimitacji rejonów komunikacyjnych poza obszarem Polski uwzględniono zasadę, iż rejon przygraniczne odpowiadały powierzchnią polskim powiatom, a wraz z oddalaniem się od granicy rejon komunikacyjny agregowano w większe jednostki. W transporcie drogowym obszar badawczy objął w ten sposób cały kontynent europejski, a w transporcie kolejowym mniej więcej obszar bezpośrednich połączeń kolejowych z Polski. Określono wielkość mas rejonów komunikacyjnych w modelu definiując masy, jako liczbę ludności, PKB nominalny oraz PKB według parytetu siły nabywczej. Przy obliczaniu PKB na poziomie powiatowym w Polsce wykorzystano autorską metodę rozszacowania PKB na podstawie zróżnicowania przeciętnych wynagrodzeń w obrębie podregionu.

Skonstruowano syntetyczny wskaźnik określający parametr redukujący atrakcyjność mas położonych za granicą na podstawie wysokości barier i stymulant w podróżach zagranicznych, a także ich znaczenia w zależności od motywacji podróży (wyjazdy na zakupy, dojazdy do pracy, podróże biznesowe i turystyczne oraz przewóz towaru pojazdami ciężarowymi). Wysokość parametru redukującego wynikała w znacznej mierze z wniosków z rozdziału czwartego. Podjęto dodatkowo próbę oszacowania efektu granicy na bazie modelu grawitacji. Przy założeniu centroidów państw, jako źródeł i celów podróży, największa ilość przejazdów pojazdów z rejestracją polską w relacji do liczby ludności kraju docelowego miała miejsce w kierunku do Czech (w dalszej kolejności do Słowacji i obwodu kalininogradzkiego), a najmniejsza do Niemiec. Z kolei biorąc pod uwagę jedynie obszar przygraniczny, największe przepływy w relacji do liczby ludności charakteryzują kierunek litewski, a najniższe zaobserwowano na gęsto zaludnionym pograniczu polsko-czeskim. Wskazano, że przy braku kompleksowych badań ruchu na granicy Polski, na podstawie których można byłoby uzyskać pełną macierz przepływów w ujęciu regionalnym, nie ma możliwości dokładnego oszacowania efektu granicy na bazie modelu grawitacji. Z tego względu efekt granicy został określony na bazie analizy barier oraz stymulant podróży przez lądowe granice Polski.

Czas podróży transportem drogowym został oszacowany w Polsce na podstawie modelu prędkości ruchu dla ponad 12 tys. odcinków dróg, również dróg lokalnych: powiatowych i gminnych. Model prędkości ruchu dla Polski został opracowany przy założeniu wpływu różnych zmiennych na prędkość pojazdów, tj.: kategorii drogi, szerokości drogi, liczby ludności w buforze 5 km w otoczeniu odcinka, obszaru zabudowanego, a także ukształtowania terenu. Czasy podróży wewnątrz rejonów komunikacyjnych oszacowano przyrównując powierzchnię rejonu do koła i przy założeniu, że przeciętny dystans podróży wewnątrz rejonu komunikacyjnego jest

równy połowie jego promienia. Czasy oczekiwania na granicy wschodniej zostały przeszacowane z wykorzystaniem informacji od Straży Granicznej. Na drogach poza Polską prędkość została określona na podstawie kategorii drogi oraz przepisów drogowych obowiązujących w poszczególnych krajach europejskich. Dla transportu kolejowego źródłem danych o czasach przejazdu był internetowy rozkład jazdy pociągów.

Dostępność spersonifikowana została ujęta w postaci funkcji oporu przestrzeni wykreślonej na podstawie danych empirycznych dla poszczególnych motywacji podróży, przede wszystkim na podstawie analizy przeprowadzonej w rozdziale piątym. Wykreślenie funkcji oporu przestrzeni nie było zadaniem łatwym. Relatywnie niewielka ilość danych empirycznych pozwalających określić macierz przepływów źródłowo-docelowych dla poszczególnych motywacji podróży stanowiła główną przyczynę wykorzystania w badaniu empirycznym funkcji wykładniczej. Dla każdej z motywacji wybrano inny parametr beta określając wyjazdy na zakupy, jako podróże bardzo krótkie, dojazdy do pracy, jako podróże krótkie i wyjazdy służbowe i turystyczne jako podróże długie. Przewóz towaru pojazdami ciężarowymi również należał do podróży długich.

Rezultaty modelu lądowej dostępności przestrzeni Polski w wymiarze europejskim przedstawiono w **rozdziale ósmym**. Do analizowanych wariantów dostępności należały:

- wariant „koreański” (założenie braku możliwości wyjazdu z Polski),
- wariant „bezbarierowy” (założenie braku jakiegokolwiek barier w podróżach przez granicę państwowe),
- wariant „realistyczny” (przy założeniu redukcji mas zagranicznych w związku z występowaniem barier i stymulant w ruchu międzynarodowym, w tym oczekiwania na przejazd na granicy wschodniej),
- wariant „schengeński” (umożliwienie swobodnego podróżowania i brak oczekiwania na przejazd na przejściach granicznych przy zachowaniu innych barier i stymulant antropogenicznych w ruchu międzynarodowym).

Wyniki zobrazowano w postaci 77 map, przedstawiających zarówno diagnozę dostępności (40 map diagnostycznych) jak i różnice między poszczególnymi wariantami (37 map różnicowych). Najważniejsze wnioski z analizy dostępności potencjałowej są następujące. Na rozkład przestrzenny dostępności potencjałowej największy wpływ ma kształt funkcji oporu przestrzeni, a przede wszystkim wysokość parametru beta (dla funkcji wykładniczej). Dla niższych wartości parametru beta charakterystycznych dla podróży długich dostępność rejonu komunikacyjnego wzrasta.

W wariancie „koreańskim” dla podróży bardzo krótkich i krótkich najlepiej dostępne w skali kraju są Obszar Metropolitalny Warszawy i Górny Śląsk, tereny wzdłuż ciągów autostradowych A2 i A4 oraz, w mniejszym stopniu, obszary pozostałych dużych aglomeracji charakteryzujących się wysoką gęstością zaludnienia. Wraz z wydłużaniem odległości podróży obszar wyższej dostępności koncentruje się w trójkącie między Koninem, Warszawą oraz Katowicami. W rozkładzie potencjału ekonomicznego (dostępność do PKB) zauważalna staje się dominacja Warszawy. Dla transportu kolejowego występują natomiast większe różnice w dostępności wynikające z nierównomiernego dostępu do sieci. W centralnej Polsce można wskazać podregiony relatywnie gorzej dostępne od niektórych zlokalizowanych peryferyjnie, co wiąże się z bardzo złym stanem sieci kolejowej na niektórych liniach w centralnej Polsce.

Otwarcie modelu potencjału na cały kontynent europejski znacząco zmienia obraz dostępności przestrzeni Polski. Dla wyjazdów krótkich zyskują obszary położone wzdłuż granicy niemieckiej (głównie ze względu na bliskość Berlina), jednak najlepiej dostępne pozostają Warszawa oraz Górny Śląsk. Dla wyjazdów dłuższych obszarem o najlepszej dostępności w skali kraju staje się Dolny Śląsk oraz tereny przy granicy z Niemcami oraz Czechami, a dostępność maleje w kierunku północno-wschodnim. Z kolei dostępność kolejowa zmienia się w dużo mniejszym stopniu po otwarciu modelu na poziom europejski, co można tłumaczyć relatywnie niewielką liczbą połączeń międzynarodowych, wykonywanych głównie z obszaru największych aglomeracji kraju.

Urealistycznienie atrakcyjności mas położonych za granicą (wariant „realistyczny”) daje efekty spadku dostępności w porównaniu do wariantu „bezbarierowego”, przede wszystkim na obszarach przygranicznych, przy czym spadek dostępności wynika:

- na pograniczu polsko-niemieckim – z dużych mas rejonów komunikacyjnych w Niemczech, dla których nawet niewielka redukcja ich atrakcyjności jako celu podróży w ujęciu bezwzględny skutkuje dużym spadkiem dostępności rejonów komunikacyjnych położonych po polskiej stronie granicy,
- na granicy wschodniej – z faktu, iż redukcja atrakcyjności mas zagranicznych Rosji, Białorusi oraz Ukrainy jest znacznie wyższa niż dla krajów sąsiadujących z Polską na pozostałych odcinkach granicy.

Dostępność obliczona dla wariantu „schengenckiego” nie różni się znacząco od wariantu „realistycznego”, z wyjątkiem relatywnie wysokich zmian dostępności województw położonych wzdłuż granicy wschodniej (szczególnie dla bardzo krótkich podróży). Można wnioskować, że najbardziej na otwarciu granicy, w sensie poprawy dostępności, zyskaliby miesz-

kańcy obszarów przygranicznych wykonujący codzienne podróże, głównie w celach handlowych.

Uzyskane rezultaty stanowią w **wymiarze aplikacyjnym** przesłankę do decyzji planistycznych oraz priorytetyzacji działań inwestycyjnych w transporcie drogowym i kolejowym. Wskazuje się na potrzebę jednoczesnej analizy dostępności wewnątrz krajowej oraz dostępności w wymiarze europejskim (w różnych wariantach), tak by ewaluacja poszczególnych odcinków sieci (zarówno ewaluacja *ex-post* jak i *ex-ante*) uwzględniała również szerszy kontekst w postaci tzw. przestrzennych efektów zewnętrznych (*spillovers*) lub też efektów sieciowych (*network effects*). Ewaluacja obiektów infrastrukturalnych nie była bezpośrednio przedmiotem badań w niniejszej pracy, jednak rozwinięcie badań dostępności w kierunku większego zasięgu przestrzennego (wymiar europejski) daje nowe możliwości dla oceny efektów realizacji dróg ekspresowych, autostrad lub linii kolejowych w ujęciu transgranicznym.

W **wymiarze metodycznym** otrzymane wyniki wskazują na potrzebę dalszego wykorzystywania dostępności potencjałowej, jako metody analizy dostępności terytorium Polski, również w kontekście międzynarodowym. Najważniejszym rozwinięciem metodycznym jest podjęcie w niniejszym opracowaniu badania dostępności jednocześnie w wielu wymiarach, tj. na różnych poziomach przestrzennych (gminny, powiatowy, podregionalny), dla dwóch gałęzi transportu (drogowy, kolejowy), typów transportu (osobowy, towarowy) oraz motywacji podróży (wyjazdy na zakupy, dojazdy do pracy, podróże służbowe i turystyczne oraz przewóz towaru pojazdami ciężarowymi). Bardzo istotnym przesłaniem jest wskazanie w analizach dostępności na potrzebę definiowania zasięgu przestrzennego badania (wymiar lokalny, regionalny, krajowy, międzynarodowy) oraz długości podróży, gdyż wyniki mogą się diametralnie różnić w zależności od wybranego kontekstu.

Niniejsze opracowanie powinno zostać odebrane, jako wstęp do badania dostępności transportowej przestrzeni Polski. Konieczne jest podjęcie dalszych badań empirycznych nad właściwym kształtem krzywej funkcji oporu przestrzeni. Powinny to być szeroko zakrojone badania wpływu odległości na percepcję atrakcyjności celu podróży w zależności nie tylko od motywacji podróży, ale również cech społeczno-ekonomicznych uczestnika ruchu (jego dochodu, wykształcenia, wykonywanego zawodu oraz wieku). Interesujące byłoby wprowadzenie do analizy tzw. efektów konkurencji różnicujących popyt i podaż w zależności od motywacji podróży oraz atrakcyjności celu podróży.

Ponadto, jak dotąd, w pracach nad tematyką dostępności w IGiPZ PAN, również w niniejszym opracowaniu, analiza oparta była jedynie na czasie podróży. Pozostałe elementy oporu przestrzeni jak koszt oraz wygoda (wysiłek) związane z podróżowaniem nie były uwzględnione. Wskazane jest zatem wprowadzenie odpowiednich parametrów dla każdego odcinka sieci mówiących o koszcie i wygodzie podróżowania oraz podjęcie badań dotyczących elastyczności cenowej popytu, a także wrażliwości podróżnego na zmianę komfortu podróży w zależności od cech społeczno-ekonomicznych uczestnika ruchu. Badanie prowadziłoby w kierunku określenia tzw. uogólnionego kosztu podróży oraz dalszej „personifikacji” modelu dostępności potencjałowej.

Do rozważenia pozostaje uwzględnienie w modelu transportu lotniczego (dla transportu osobowego) oraz transportu morskiego i wodnego śródlądowego (dla transportu towarowego). O ile na poziomie krajowym wyżej wymienione środki transportu wykorzystywane są jedynie w poszczególnych relacjach (np. połączenie lotnicze Warszawa-Wrocław), o tyle na poziomie europejskim oraz globalnym analizy dostępności bez uwzględnienia transportu lotniczego oraz morskiego pokazują jedynie wycinek rzeczywistości. Dotychczasowa analiza miała charakter unimodalny, tzn. w każdym z wariantów niezależnie model obliczał dostępność uzyskiwaną za pomocą poszczególnych środków transportu lądowego (samochód osobowy, samochód ciężarowy, pociąg). Rozwinięcie analizy w kierunku multimodalności i intermodalności, wraz z uwzględnieniem możliwości przesiadek stanowi wyzwanie metodologiczne niezbędne do wprowadzenia przy rozwinięciu modelu w kierunku transportu lotniczego i morskiego. Odminnym kierunkiem byłaby próba powiązania modelu potencjału z modelem grawitacji (ruch na sieci) co mogłoby być ciekawe z punktu widzenia analizy pojedynczych odcinków i ich przydatności z jednej strony – dla zmiany potencjału, a drugiej strony – dla rozkładu ruchu na sieci. Analiza wzajemnych zależności między dostępnością i mobilnością jest bardzo interesująca ze względu również na istnienie sprzężeń zwrotnych między tymi zjawiskami.

Kolejnym kierunkiem rozszerzenia modelu potencjału mogłaby być, wzorem modeli ogóło-europejskich, rozbudowa sieci drogowej i kolejowej na cały kontynent europejski, tak, by zarówno źródła jak i cele podróży (a nie jak dotąd jedynie cele podróży) były zlokalizowane na obszarze całego kontynentu europejskiego (lub pewnej jego części, np. w państwach Grupy Wyszehradzkiej). Rezultaty modelu dostępności byłyby widoczne wówczas w skali całego kontynentu (a nie tylko w Polsce jak w niniejszym opracowaniu). Pytaniem jest, czy przy tak szerokim zasięgu przestrzennym badania występuje potrzeba dezagregacji do poziomu LAU 1 lub LAU 2.

Ponadto ciekawym rozszerzeniem byłoby podjęcie analizy dynamicznej zmian dostępności transportowej w czasie. Tego typu badanie mogłoby być podejmowane co 5 lat (podobnie jak w przypadku analiz prowadzonych pod kierunkiem K. Spiekermanna w ramach sieci ESPON). Analiza dynamiczna mogłaby dotyczyć zarówno badania *ex-post* jak i *ex-ante*. W przypadku analizy *ex-ante* prognoza zmian dostępności w wyniku realizacji inwestycji infrastrukturalnych lub programów inwestycyjnych mogłaby dać ważne wskazówki aplikacyjne, co do kierunków prowadzenia polityki transportowej. Na poziomie międzynarodowym tego typu badanie wymagałoby dokładnej wiedzy na temat programów rządowych w zakresie rozbudowy sieci transportowych.

Przy analizie dynamicznej zjawiska niewątpliwie interesującym jest badanie jaka część zmian dostępności wynika ze zmian społeczno-ekonomicznych (komponent użytkowania przestrzeni), a jaka ze zmian następujących w rezultacie budowy lub modernizacji sieci transportowych (komponent transportowy). Atrakcyjność celu podróży można również definiować na wiele sposobów, nie tylko jako liczbę ludności lub PKB, ale również przykładowo: liczbę szpitali, szkół lub atrakcji turystycznych.

Na zakończenie, pół żartem pół serio, można powiedzieć, że model dostępności potencjałowej daje tak ogromne możliwości analizy, że można w tej tematyce się po prostu zakochać. Autor niniejszego opracowania głęboko wierzy, że prace podejmowane w zespole ukształtowanym w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN będą dalej skutkować rozwijaniem modelu potencjału. Autor wyraża również nadzieję, że instytucje publiczne różnego szczebla, od samorządów, przez urzędy centralne na szczeblu krajowym, po instytucje międzynarodowe, będą widziały sens rozwijania tego, jak ważnego pod kątem aplikacyjnym, modelu. Z połączenia wiary, nadziei i miłości, ale przede wszystkim przy udziale wytrwałej i systematycznej pracy, a także koncentracji wysiłków osób tworzących model dostępności, ogromny potencjał, który jest cechą charakterystyczną modelu potencjału, zostanie we właściwy sposób wykorzystany...

LITERATURA

- Agenda Terytorialna Unii Europejskiej 2020, 2011, *W kierunku sprzyjającej społecznemu włączeniu, inteligentnej i zrównoważonej Europy zróżnicowanych regionów*.
- Anisiewicz R., 2008, *Zmiany natężenia i struktury ruchu granicznego z Obwodem Kaliningradzkim w okresie poakcesyjnym*, [w:] *Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych. Europa bez granic – nowa jakość przestrzeni*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 4, Wrocław, s. 141–148.
- Anszpenger A., Radkiewicz A., 2009, *Monitoring ruchu turystycznego w województwie kujawsko-pomorskim*, Raport z badań 2009, Kujawsko-Pomorska Organizacja Turystyczna.
- Badanie obrotu towarów i usług w ruchu granicznym na granicy zewnętrznej Unii Europejskiej na terenie Polski w III kwartale 2010 roku*, 2010, Urząd Statystyczny w Rzeszowie.
- Badanie ruchu turystycznego w województwie małopolskim w 2011 roku*, 2011, Raport końcowy, Instytut Turystyki, Warszawa.
- Baradaran S., Ramjerdi F., 2001, *Performance of Accessibility Measures in Europe*, *Journal of Transportation and Statistics*, 4, 2–3, s. 31–48.
- BBR, 2005, *Raumordnungsbericht 2005*, Berichte 21, Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Benini, R. red., 2007, *Regional polycentric urban system. Final Report. INTERREG III B CADSES project on Strategy for a Regional Polycentric Urban System in Central Eastern Europe Economic Integrating Zone – RePUS*, Bologna.
- Black J., Conroy M., 1977, *Accessibility Measures and the Social Evaluation of Urban Structure*, *Environment and Planning A*, 9, s. 1013–1031.
- Böhme K., Doucet P., Komornicki T., Zaucha J., Świątek D., 2011, *How to strengthen the territorial dimension of 'Europe 2020' and the EU Cohesion Policy*, Background Report based on the Territorial Agenda 2020, Warszawa.
- Bröcker J., 1989, *How to eliminate Certain Defects of the Potential Formula*, *Environment and Planning*, 21, s. 817–830.
- Bröcker J., Rohweder H.C., 1990, *Barriers to International Trade: Methods of Measurement and Empirical Evidence*, *The Annals of Regional Science*, vol. 24, s. 289–305.
- Bruinsma F.R., Rietveld P., 1998, *The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches*, *Environment and Planning*, 30, 3, s. 499–521.
- Bruinsma, F., Rietveld, P., 1993, *Urban agglomerations in European infrastructure networks*, *Urban Studies* 30, 919–934.
- CBOS, 2009, *Obywatele polscy o swoich wyjazdach zagranicznych i znajomości języków obcych*, BS/111/2009, Komunikat z badań, Warszawa.
- CBOS, 2011, *Stosunek mieszkańców Polski do innych narodów*, BS/13/2011, Komunikat z badań, Warszawa.
- Chen N., 2004, *Intra-national versus international trade in the European Union: Why do national borders matter?*, *Journal of International Economics*, 66, 1, s. 1–29.
- Chojnicki Z., 1966, *Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, *Studia KPZK PAN*, t. 14, Warszawa.

- Copus A.K., 1997, *A New Peripherality Index for European Regions. Report prepared for the Highlands and Islands European Partnership*. Aberdeen: Rural Policy Group, Agricultural and Rural Economics Department, Scottish Agricultural College.
- 1999, *Peripherality and peripherality indicators*, North. The Journal of Nordregio 10, 1, s. 11–15.
- Czyż T., 2002, *Application of the Potential Model to the Analysis of Regional Differences in Poland*, Geographia Polonica, 75, 1, s. 13–24.
- Dalvi M.Q., Martin K.M., 1976, *The measurement of accessibility: some preliminary results*, Transportation, 5, s. 17–42.
- Die internationale Verkehrsanbindung der Schweiz in Gefahr? Volkswirtschaftliche Beurteilung der Erreichbarkeit des Wirtschaftsstandortes Schweiz und seiner Regionen*, 2004, Basel, BAK Basel Economics.
- Domańska A., 2006, *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, PWN, Warszawa.
- Domański R., 1979, *Accessibility, Efficiency, and Spatial Organization*, Environment and Planning A, 11, 10, s. 1189–1206.
- Dudzińska K., 2010, *Mały ruch graniczny z obwodem kaliningradzkim*, Biuletyn, 123 (731), PISM, Biuro Badań i Analiz.
- Dz.Urz. UE nr L 29/3, 2007, Rozporządzenie nr 1931/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. ustanawiające przepisy dotyczące małego ruchu granicznego na zewnętrznych granicach lądowych państw członkowskich i zmieniające postanowienia Konwencji z Schengen (z dnia 3 lutego 2007 r.)
- Dyjak R., Magda I., Rosik P., Zawistowski J., Gapski T., Bienias S., 2011, *Evidence-based Cohesion Policy and its role in achieving Europe 2020 objectives*, Background Report, Warszawa.
- Europe in the World. Territorial Evidence and Visions*, 2007, Luxembourg, ESPON 3.4.1, CU.
- Europeans and their languages*, 2006, EUROSTAT, Special Eurobarometer 243/Wave 64.3 – TNS Opinion&Social.
- Fotheringham A.S., 1982, *A new set of spatial-interaction models: the theory of competing destinations*, Environment and Planning A, 15, s. 15–36.
- Fotheringham A.S., O'Kelly M.E., 1989, *Spatial Interaction Models*, Kluwer, Dordrecht.
- Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., 2008, *Inżynieria ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa.
- Generalny Pomiar Ruchu*, 2005, 2010, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (www.gddkia.gov.pl)
- Geurs K. T., J.R. Ritsema van Eck, 2001, *Accessibility Measures: Review and Applications. RIVM report 408505 006*, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Geurs K. T., van Wee B., 2004, *Accessibility Evaluation of Land-use and Transport Strategies: Review and Research Directions*, Journal of Transport Geography, 12, s. 127–140.
- Globale und kontinentale Erreichbarkeit. Ergebnisse der Modellerweiterung*, 2005, Basel, BAK Basel Economics.
- Gløersen, E., Dubois, A., Copus, A., Schürmann, C., 2006, *Northern Peripheral, Sparsely Populated Regions in the European Union and in Norway*, Nordregio Report 2006, 2, Stockholm.

- Gould P., 1969, *Spatial Diffusion. Resource Paper No. 17*, Washington, DC: Association of American Geographers.
- Grzelakowski A.S., 2003, *Dostępność transportowa regionów jako element ich potencjału rozwojowego*, Przegląd Komunikacyjny, 4, s. 11–16.
- Gutiérrez J., Condeço-Melhorado A., López E., Monzón A., 2011, *Evaluating the European value added of Ten-T Projects: A methodological proposal based on spatial spillovers, accessibility and GIS*, Journal of Transport Geography, 19, s. 840–850.
- Guzik R., 2003, *Przestrzenna dostępność szkolnictwa ponadpodstawowego*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków.
- Hägerstrand T., 1970, *What about People in Regional Science?*, People of the Regional Science Association 24, s. 7–21.
- Handy S.L., Niemeier D.A., 1997, *Measuring Accessibility: an Exploration of Issues and Alternatives*, Environment and Planning A, 29, s. 1175–1194.
- Hansen W.G., 1959, *How Accessibility Shapes Land-use*, Journal of the American Institute of Planners, 25, s. 73–76.
- Harris C.D., 1954, *The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States*, Annals of the Association of American Geographers 44, s. 315–348.
- Hazledine T., 2009, *Border effects for domestic and international Canadian passenger air travel*, Journal of Air Transport Management, 15, s. 7–13.
- Head K., Mayer T., 2000, *Non-Europe: The magnitude and causes of market fragmentation in the EU*, Weltwirtschaftliches Archiv/Review of World Economics, 136, 2, s. 285–314.
- Head K., Mayer T., 2002, *Illusory border effects: Distance mismeasurement inflates estimates of home bias in trade*, CEPII Working Paper, January, Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales, Paris.
- Helble M., 2007, *Border effects estimates for France and Germany combining international trade and intranational transport flows*, Review of World Economics, 143, 3, s. 433–463.
- Helliwell J., 1996, *Do national borders matter for Quebec's trade?*, Canadian Journal of Economics, 29, 3, s. 507–522.
- Helliwell J.F., Schembri L.L., 2005, *Borders, common currencies, trade and welfare: What can we learn from the evidence?*, Bank of Canada Review, Spring.
- Holl A., 2007, *Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish motorway building programme*, Journal of Transport Geography, 15, s. 286–297.
- Ingram D.R., 1971, *The concept of accessibility: a search for an operational form*, Regional Studies 5, s. 101–107.
- Kamiński M.K., 2004, *Konflikt polsko-czeski 1918–1921*, Neriton.
- Kawałko B., 2007, *Granica wschodnia jako czynnik ożywienia i rozwoju społeczno-ekonomicznego regionów przygranicznych. Synteza, Ekspertyza na potrzeby opracowania Strategii Rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020*, MRR, Warszawa.
- KBR Kraków 2003, *Przetwarzanie wyników badań, Moduł: Modelowanie ruchu*, Pracownia Badań Społecznych, Sopot 2003
- Keeble, D., Offord, J., Walker, S., 1988, *Peripheral Regions in a Community of Twelve Member States*. Luxembourg, Commission of the European Communities.
- Keeble, D., Owens, P.L., Thompson, C., 1982, *Regional accessibility and economic potential in the European Community*, Regional Studies 16, s. 419–432.

- Klodt H., 2004, *Border effects in passenger air traffic*, *Kyklos*, 57, s. 519–532.
- Komisja Europejska, 2010, *Inwestowanie w przyszłość Europy. Piąty raport na temat spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej*, Luksemburg, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej.
- Komornicki T., 1999, *Granice Polski. Analiza zmian przenikalności w latach 1990–1996*, *Geopolitical Studies*, 5, IGiPZ PAN, Warszawa, 348 ss.
- 2001, *The development of international bus transport in central Europe: the Case of Poland*, [w:] *Regular Interurban Coach Services in Europe*, European Conference of Ministers of Transport, Economic Research Centre, Round Table 114, Paris 2001, s. 45–76.
 - 2003a, *Przestrzenne zróżnicowanie międzynarodowych powiązań społeczno-gospodarczych w Polsce*, *Prace Geograficzne*, 190, IGiPZ PAN, Warszawa.
 - 2003b, *Dostępność międzynarodowej komunikacji pasażerskiej na terenie Polski*, [w:] M. Śmigiełska, J. Słodczyk (red.), *Geograficzne aspekty globalizacji i integracji europejskiej*, Oddział Opolski PTG, Uniwersytet Opolski, Opole, s. 505–513.
 - 2003c, *Geografia znajomości języków obcych i dostępu do mediów obcojęzycznych w Polsce jako czynnik potencjalnego rozwoju powiązań z zagranicą (w świetle badań ankietowych)*, *EUROPA XXI*, 9, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 61–72.
 - 2008a, *Polska granica wschodnia – zmiany w natężeniu, strukturze i kierunkach interakcji w latach 1990–2007*, [w:] *Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych. Europa bez granic – nowa jakość przestrzeni*, *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, 4, Wrocław, s. 109–119.
 - 2008b, *Granica polsko-białoruska jako bariera przestrzenna*, [w:] *Współczesne problemy badawcze geografii polskiej – geografia człowieka*, *Dokumentacja Geograficzna*, 36, IGiPZ PAN, s. 55–61.
 - 2011a, *Transport connections between Polish metropolises*, [w:] T. Komornicki, P. Siłka (red.), *Functional linkages between Polish metropolises*, *Polish Academy of Sciences, Committee for Spatial Economy and Regional Planning*, Warsaw, s. 97–116.
 - 2011b, *Przemiany mobilności codziennej mieszkańców Polski na tle rozwoju motoryzacji*, *Prace Geograficzne*, 227, IGiPZ PAN, Warszawa, 144 ss.
- Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., 2010, *Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej*, *Biuletyn KPZK* 241, *Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, Warszawa, 167 ss.
- Komornicki T., Śleszyński P., Siłka P., Stępnia M., 2008, *Wariantowa analiza dostępności w transporcie lądowym*, [w:] K. Saganowski, M. Zagrzejewska-Fiedorowicz, P. Żuber (red.), *Ekspertyzy do Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, T. II, *MRR*, Warszawa, s. 133–334.
- Kompleksowe badania ruchu strefy podmiejskiej Krakowa 2007, w zakresie opracowania modelu symulacyjnego strefy w odniesieniu do komunikacji zbiorowej i indywidualnej.*
- Kompleksowe Badania Ruchu w Katowicach i Siemianowicach Śląskich*, *Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie*, z. 73, Kraków 1999.
- Kozłak A., 2007, *Poprawa dostępności transportowej regionów peryferyjnych w polityce spójności Unii Europejskiej*, [w:] M. Michałowska (red.), *Procesy integracyjne wybranych systemów transportowych*, *Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach*, Katowice.

- KPZK 2030, 2012, *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 przyjęta przez Radę Ministrów w grudniu 2012.*
- Krajowe i zagraniczne wyjazdy mieszkańców Polski w 2010 roku, 2011, Instytut Turystyki.
- Krych A., Kaczkowski M., 2010, *Słownictwo kompleksowych badań i modelowania potoków ruchu*, [w:] J. Żurowska (red.), *Modelowanie podróży i prognozowanie ruchu*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SliTK RP, Oddział w Krakowie, z. 148.
- Linneker B., Spence N. A., 1992, *Accessibility Measures Compared in an Analysis of the Impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain*, *Environment and Planning*, 24, s. 1137–1154.
- Matejko E., Wasilewska O., 2008, *Polskie przejścia graniczne na zewnętrznej granicy Unii Europejskiej*, Raport z badań, Warszawa.
- McKercher, B., Lew A., 2004, *Tourist Flows, Itineraries and Factors Affecting the Spatial Distribution of Tourists*, [w:] A. Lew, M. Hall and A. Williams, (red.), *A Companion to Tourism*, Oxford, Blackwell, s. 36–48.
- McCallum J., 1995, *National borders matter: Canada-U.S. regional trade pattern*, *American Economic Review*, 85, 3, s. 615–623.
- Miszczuk A., 2007, *Zewnętrzna granica Unii Europejskiej – Ukraina; możliwości wykorzystania dla dynamizacji procesów rozwojowych*, Ekspertyza na potrzeby opracowania Strategii Rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020, MRR, Warszawa, s. 13–70.
- Motyka G., 2011, *Od rzezi wołyńskiej do akcji Wisła. Konflikt polsko-ukraiński 1943–1947*, Wyd. Literackie.
- Nelson A., 2008, *Estimated travel time to the nearest city of 50,000 or more people in year 2000*, Ispra: Global Environment Monitoring Unit - Joint Research Centre of the European Commission.
- Nitsch V., 2000, *National borders and international trade: Evidence from the European Union*, *Canadian Journal of Economics*, 33, 4, s. 1091–1105.
- Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach polityki spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004–2006)*, 2010, opracowanie dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, zespół badawczy IGiPZ PAN.
- Opracowanie metodologii liczenia wskaźnika międzygałęziowej dostępności transportowej terytorium Polski oraz jego oszacowanie*, 2008, opracowanie dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, zespół badawczy IGiPZ PAN.
- Owsiak J., Sewerniak J., Bartoszewicz W., Radkowska B., 2006, *Badania i analiza ruchu pielgrzymkowo-turystycznego dla miasta Częstochowy*, Instytut Turystyki, Warszawa/Toruń.
- Palmowski T., 2007, *Współpraca z Obwodem Kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej jako czynnik rozwoju regionalnego*, Ekspertyza na potrzeby opracowania Strategii Rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020, MRR, Warszawa.
- 2008, *Wybrane problemy pogranicza polsko-rosyjskiego po wprowadzeniu Układu z Schengen*, [w:] *Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych. Europa bez granic – nowa jakość przestrzeni*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 4, Wrocław, s. 131–140.

- Pieters M., de Jong G., 2012, *Cross-border car traffic in Dutch Mobility Models*, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 12(2), s. 167–177.
- Prawo Drogowe, rozdział 3, oddział 3, Art. 20.
- Program rozwoju infrastruktury granicznej na polsko-ukraińskiej granicy państwowej w latach 2010–2013, 2010, Ustanowiony przez Radę Ministrów w dniu 26 stycznia 2010 r.
- Przepływy ludności związane z zatrudnieniem w Polsce w 2006 r., 2009, Urząd Statystyczny w Poznaniu.
- Radkowska B., Łopaciński K., 2008, *Krajowy ruch turystyczny w województwie pomorskim*, Raport z badań, Instytut Turystyki, Warszawa.
- Ratajczak W., 1999, *Modelowanie sieci transportowych*, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
- Rietveld P., 2001, *Obstacles to openness of border regions in Europe*, [w:] M. van Geenhuizen, R Ratti (red.), *Gaining Advantage from Open Borders: An Active Space Approach to Regional Development*, Ashgate, Aldershot, Hants.
- 2012, *Barrier effects of borders. Implications for border-crossing infrastructures*, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 12(2), s. 150–166.
- Regional disparities and cohesion: What strategies for the future?* 2007, IP/B/REGI/IC/2006_201, Brussels, European Parliament.
- Rich D.C., 1978, *Population potential, potential transportation cost and industrial location*, Area, 10, s. 222–226.
- Rosik P., 2009, *Potencjał własny oraz szacowanie parametrów modelu dostępności wewnętrznej na przykładzie Warszawy*, Czasopismo Geograficzne, t. 80, z. 1–2, s. 78–95.
- Rosik P., Szuster M., 2008, *Rozbudowa infrastruktury transportowej a gospodarka regionów*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 137 ss.
- Rosik P., Pomianowski W., Stępniański M., Komornicki T., Śleszyński P., 2011, *Narzędzie ewaluacyjno-badawcze dostępności transportowej gmin w podukładach wojewódzkich, Raport końcowy*, IGiPZ PAN (materiał niedrukowany wykonany w ramach IV konkursu dotacji Ministerstwa Rozwoju Regionalnego).
- Rosik P., Śleszyński P., 2009, *Wpływ zaludnienia w otoczeniu drogi, ukształtowania powierzchni terenu oraz natężenia ruchu na średnią prędkość jazdy samochodem osobowym*, Transport Miejski i Regionalny, 10, s. 26–31.
- Ruch graniczny oraz przepływ towarów i usług na granicy polsko-ukraińskiej w 2009 r.*, 2010, Urząd Statystyczny w Rzeszowie, Warszawa-Rzeszów, s. 141.
- Schmitt P., Dubois A., Roto, J., Sterling J., Schürmann C., 2008, *Exploring the Baltic Sea Region – On territorial capital and spatial integration*, Nordregio Report 2008:3, Stockholm.
- Schürmann C., Spiekermann K., Wegener M., 1997, *Accessibility Indicators*, Berichte aus dem Institut für Raumplanung 39, Dortmund: Institute of Spatial Planning, University of Dortmund.
- Schürmann C., Talaat A., 2000, *Towards a European peripherality index. Final Report*. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission, Berichte aus dem Institut für Raumplanung 53, Dortmund, IRPUD.
- Spiekermann K., Aalbu H., 2004, *Nordic Peripherality in Europe*, Nordregio Report 2005, 4, Stockholm.

- Spiekermann K., Grimm J., Schürmann C., 2001, *Transport Systems and Accessibility. Study for the INTERREG IIc Project GEMACA II (Group for European Urban Areas Comparative Analysis)*, Spiekermann & Wegener, Urban and Regional Research and Institute of Spatial Planning, University of Dortmund, Dortmund.
- Spiekermann K., Wegener M., 1994, *Trans-European Networks and unequal accessibility in Europe*, Paper presented at the NECTAR Working Group 3 Workshop 'Infrastructure and Peripheral Regions in Europe' at Molde, College, Molde, Norway.
- 1996, *Trans-European networks and unequal accessibility in Europe*, European Journal of Regional Development, 4, s. 35–42.
- Spiekermann K., Neubauer J., 2002, *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*. Nordregio Working Paper, Stockholm.
- Spiekermann K., Schürmann C., 2007, *Update of selected potential accessibility indicators. Final report*, Spiekermann & Wegener, Urban and Regional Research (S&W), RRG Spatial Planning and Geoinformation.
- Stewart J. Q., 1947, *Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population*, Geography Review 37, s. 461–485.
- Studium układu dróg szybkiego ruchu w Polsce. Układ kierunkowy horyzont 2025 rok wraz z analizą podziału funkcjonalnego całej sieci drogowej Polski, 2008, Politechnika Warszawska na zlecenie GDDKiA.
- Szarata A., 2008, *Modelowanie ruchu wzbudzonego w miastach*, 54 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN i Komitetu Nauki PZITB, Krynica 2008.
- 2010, *Kalibracja i możliwości weryfikacji wyników Kompleksowych Badań Ruchu narzędziami symulacyjnymi, Kompleksowe badania ruchu – teoria i praktyka - doświadczenia miast polskich*, Zeszyty naukowo-techniczne, SiITK RP Oddział w Krakowie; Materiały konferencyjne, 93, 152, Kraków, s. 193–204.
- Szejgiec B., Wiśniewski R., *Struktura i wielkość ruchu granicznego na granicy polsko-ukraińskiej*, [w:] *Przekształcenia regionalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych. Europa bez granic – nowa jakość przestrzeni*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, 4, Wrocław, s. 121–130.
- Świątek D., 2011, *Connections between metropolises in Poland – study of passengers of PKP Intercity trains*, [w:] T. Komornicki, P. Siłka (red.), *Functional linkages between Polish metropolises*, s. 113–129.
- Tóth G., Kincses A., 2011, *Factors of accessibility potential models*, Regional Science Inquiry Journal, III(1), s. 27–44.
- Taylor Z., 1999, *Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej*, Prace Geograficzne, 171, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe*, 2011, TRACC, Interim Report, ESPON.
- Uwarunkowania polskiego eksportu na rynku rosyjskim*, 2006, Ministerstwo Gospodarki, Departament Analiz i Prognoz.
- Vandenbulcke G., Steenberghen T., Thomas I., 2008, *Mapping Accessibility in Belgium: a Tool for Land-use and Transport Planning?*, Journal of Transport Geography, 17, s. 39–53.

- Vickerman R.W., 1974, *Accessibility, Attraction, and Potential: a Review of Some Concepts and Their Use in Determining Mobility*, Environment and Planning A 6, s. 675–691.
- WBR, 2005, *Warszawskie Badanie Ruchu wraz z opracowaniem modelu ruchu*, BPRW S.A., Warszawa.
- Wegener M., Eskelinnen H., Fürst F., Schürmann C., Spiekermann K., 2001, *Criteria for the Spatial Differentiation of the EU Territory: Geographical Position*, Forschungen 102, 2, Bonn, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Wei S.-J., 1996, *Intra-national versus international trade: how stubborn are nations in the global integration?*, NBER Working Paper 5531, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Więckowski M., 2004, *Przyrodnicze uwarunkowania kształtowania się polsko-słowackich więzi transgranicznych*, Prace Geograficzne, 195, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 231.
- 2010, *Turystyka na obszarach przygranicznych Polski*, Prace Geograficzne, 224, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 256.
- Więckowski M., Michniak D., Bednarek-Szczepańska M., Chrenka B., Ira V., Kormornicki T., Rosik P., Stępnia M., Székely V., Śleszyński T.P., Świątek D., Wiśniewski R., 2012, *Pogranicze polsko-słowackie – dostępność transportowa a turystyka*, IGiPZ PAN, IG SAV, Warszawa.
- Wilson A.G., 1971, *A Family of Spatial Interaction Models, and Associated Developments*, Environment and Planning, 3, 1, s. 1–32.
- Wolf N., 2005, *Path dependent border effects: the case of Poland's reunification (1918–1939)*, Explorations in Economic History, 42, s. 414–438.
- Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego (ZP RTP) na lata 2007–2015*, Poznań (www.bip.um.poznan.pl).

STRONY INTERNETOWE:

www.belstat.gov.by
www.bit-poznan.com.pl
www.bit-poznan.com.pl/kbr.htm
www.bip.um.poznan.pl
www.czsso.cz
www.edroga.pl/drogi-i-mosty/inne/4569-wroclawskie-badania-ruchu
www.edroga.pl/nauka/badania
www.epp.eurostat.ec.europa.eu
www.gddkia.gov.pl
www.gks.ru
www.goldenline.pl/forum
www.google.pl
www.granica.gov.pl
www.indexmundi.com
www.infokolej.pl
www.infor.pl
www.kurierwilenski.lt
www.msz.gov.pl
www.numbeo.com
www.nbp.pl

www.pl-by-ua.eu
www.plk-sa.pl
www.poradnik.poland.gov.pl
www.portal.statistics.sk
www.pzm.pl
www.pzmtravel.com.pl
www.rmj24.pl
www.semaforek.pl
www.skycrapercity.com
www.stacjebenzynowe.pl
www.ukrstat.gov.ua
www.warmaz.strazgraniczna.pl
www.worldbank.org

BAZY DANYCH:

GUS

Straż Graniczna

SURFACE ACCESSIBILITY OF THE SPACE OF POLAND IN THE EUROPEAN DIMENSION

Summary

Transport accessibility constitutes one of the main research areas within the domain of transport geography. The respective subject matter has an essential application aspect, insofar as the analyses of accessibility result not only in the diagnostic descriptions of problems related to movement of people and goods, but provide, as well, the primary prerequisite for the conduct of the appropriate transport policy, oriented at territorial cohesion. Hence, recommendations, resulting directly from the analysis of accessibility, concerning, for instance, priority setting of the activities, related to construction or modernisation of the particular segments of the transport networks can be helpful for the decision makers and planners at various levels of administration, from the local self-governmental to the central one. In the analyses of accessibility the international (European) dimension has an increasing significance. This is especially visible in everyday contacts regarding the inhabitants of the border areas, but – under the assumption of longer travels – also over the entire area of the country. The problems of barriers formed by the borders (in the case of Poland – first of all by the borders with Ukraine, Belarus and Russia) and of the influence, exerted by these barriers on the accessibility and the perception of travel destinations, located outside of Poland, touches upon the issues of international politics, primarily the international agreements aimed at lowering of the barriers in travelling between the countries of the Schengen zone and those outside the zone. Thus, the subject matter of the present monograph has an important bearing on the shape and implementation of the regional, transport and cohesion policies, as well as on international politics. The interdisciplinary approach is also evident in the broad methodological basis for the study, referring not only to geography of transport (the potential model), but also to traffic engineering (e.g. the model of traffic velocity), as well as to sociology of transport (e.g. travel purpose).

Transport accessibility of the space of Poland is a frequently undertaken research topic, first of all in the community of geographers, see, in particular, Chojnicki (1966), Domański (1979), Taylor (1999), Ratajczak (1999), Czyż (2002), and Guzik (2003), but also of the economists – see, e.g., Domańska (2006), Kozlak (2007), Grzelakowski (2003), as well as Rosik and Szuster (2008). In the recent years several monographs and reports have been elaborated at the Institute of Geography and Spatial Organization of the Polish Academy of Sciences in Warsaw, showing the accessibility of Poland and the changes in this accessibility, due to the implementation of infrastructural projects in transport (Komornicki et al., 2008, 2010, Rosik et al., 2011). The publications here mentioned gave a considerable impulse to the studies of the potential accessibility. A basis was developed in the form of network layers of GIS (mainly the fundamental road network), as well as a kind of methodological skeleton, associated with the model of potential. Further, computer application was developed of an open character, called OGAM (Open Graph Accessibility Model), offering very broad study capacities for the analysis of potential accessibility (Rosik et al., 2011). The deployment of the network layers towards the international reach, as well as a significant broadening of the methodological toolbox became directly feasible during the work on the project “International surface transport accessibility of Polish counties” (research grant of the Polish Ministry of Science and Higher Education N 306 058937). The present monograph contains the results from this project.

It is characteristic for the earlier work on transport accessibility that the spatial reach has been limited to the territory of Poland. International analyses of accessibility are usually narrowed down to presentation of travel times between the metropolises of Poland and the neighbouring countries (Komornicki, 2011a), or the analysis of timetables in public transport for international connections (Komornicki, 2003b). Yet, in the world literature of the subject – and, first of all, in the European literature – transport accessibility is analysed not only in the local, regional and national contexts, but also – which is of particular importance for the subject matter of the present report – in the international context, including the European or global one (see, e.g., Spiekermann, Neubauer, 2002, or Spiekermann, Schürmann, 2007). The study method, applied at the national and international levels, is most often the so called “potential accessibility”, although important capacities with this respect are also offered by such methodologies as “cumulative accessibility” or “distance-based accessibility”. The study here reported used potential accessibility as the basic method of inquiry.

In the investigation of the surface accessibility of the space of Poland in the European dimension the anthropogenic barriers ought to be accounted for (formal-legal, economic, psychological and infrastructural), associated with travelling across the national boundaries (Komornicki, 1999). The anthropogenic barriers, similarly as the stimulants of travelling – such as price or exchange rate differences – influence the perception of attractiveness of the travel destination, located on the other side of the boundary. A change in the perception of attractiveness of travel destination may have a direct impact on the magnitude of traffic flows (Bröcker, Rohweder, 1990; Helliwell, Schembri, 2005; Komornicki, 1999), and, on the other hand – may have an impact on the change of transport accessibility (Gutiérrez et al., 2011).

The fundamental aim of the study presented here was to account for the barriers, associated with the existence of the national boundaries in the model of potential surface accessibility of the space of Poland. Under a more precise rendition one ought to state that the main goal was to construct a model of the demographic and economic potential, allowing for performing of simulations of changes in the accessibility of the space of Poland due to the opening of the model to the international dimension, and for the assessment of influence exerted by the anthropogenic barriers in travelling across the boundaries of Poland on the changes in potential accessibility of spatial units (municipalities, counties and subregions), depending upon the transport mode (road and railway), kind or type of transport (passenger or cargo), as well as travel purpose (shopping, job commuting, business trips, tourist journeys, and transport of goods). Simultaneous consideration in the analysis of several dimensions of accessibility (spatial reach, level of analysis, transport mode, transport type and travel purpose) has, as purpose, the development of research methodology of transport accessibility in Poland.

This main objective of the study is closely associated with its methodological, cognitive and application aims. The most important methodological objective is the multi-aspect verification of the indicators of potential transport accessibility at the international level, with consideration of differentiated parameters of the so-called distance decay function in surface transport, depending upon the travel purpose. Besides, a methodological development is also constituted by the broadening of the potential analysis to the international level using the concept of reduction of the masses of transport districts located abroad, due to an appropriate quantification of the anthropogenic barriers and stimulants (the ones

of formal-legal, economic, as well as psychological and language-related character). In order to estimate the border effect an additional inquiry was performed for the short and long distance travels, based on the gravity model. Another methodological development consists in the estimation of the economic potential of counties in Poland.

The cognitive objective consists in the indication of differences in the accessibility of spatial units (municipalities and counties in road transport, and subregions in railway transport) under four variants: variant 0, called “Korean” – under the assumption of the complete isolation of the country and lack of possibility of going abroad; variant 1, called “barrier-less” – under the assumption of lack of any anthropogenic barriers; variant 2, called “realistic” – which considers the anthropogenic barriers, entailing a reduction of attractiveness of the masses, located outside of Poland, and variant 3, called “Schengen”, assuming the liquidation of the infrastructural barriers (smooth traffic across the boundaries) and preservation of the remaining anthropogenic barriers.

The applied objective is to enable the analysis of changes in accessibility due to the opening of the potential model to the international dimension. An additional applied objective is constituted by the construction of representation of the road network of European reach, owing to which the possibility arose to empirically verify the changes in the accessibility resulting from the implementation of infrastructural projects in Poland and in other countries, not only – as until now – in the national perspective (Rosik et al., 2011), but also in the international one, i.e. with consideration of changes in the road network, as well as changes in the demographic and economic potential on the territory of the entire European continent. Due to the opening of the model to the European dimension the results of the study may find application in the planning analyses, in the strategies, concerning cohesion, regional and transport policies, also in the transboundary context. The results obtained ought to be interesting from the point of view of selecting the optimum location of production and service facilities. The entrepreneurs may, basing on the knowledge of interregional differences in the national and international accessibility, take appropriate location decisions and direct their investment efforts to the spatial units that match the best their requirements.

The temporal scope of the study encompasses the years 2010-2011 for the network data, and the year 2008 for the socio-economic data. The timing chosen resulted from the following prerequisites. First, there is a need of a possibly up-to-date presentation of the socio-economic situation and the situation in the domain of the state of infrastructure under the circumstances of the dynamic economic environment and the financial crisis. In order to enable the comparative analysis, the majority of the socio-economic data for the European countries came from the year 2003. Second, the analyses, conducted by the team headed by K. Spiekermann in the framework of the international project TRACC (Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe 2010-2012) shall provide the spatial distribution of the potential accessibility at the NUTS 3 level for the year 2011. This amounts to the appearance of an opportunity for a comparative analysis of the results on accessibility, obtained for entire Europe, with the results of the here presented study. Hence, the most up-to-date socio-economic data (population numbers and the GDP values) have been used, along with the network data (road network). The state of the road network was brought up to the situation as of the end of 2011. Railway connections have been considered, on the other hand, conform to the railway timetables as of June 2010. In 2011 (in January and in July) the analysis was also carried out of the waiting times of passenger cars and trucks at

the border crossing points at the Polish borders. Besides, the characteristics of the changes in anthropogenic barriers at the particular borders of Poland were considered in the study in a dynamic perspective, so that numerous references are provided in the report to the changes with this respect, having taken place in the years 1990-2011 (and, until the year 2007, also with regard to the internal boundaries of the Schengen zone).

The spatial range of the study can in short be defined as the area of the European continent. Yet, from the methodological standpoint one ought to split the spatial ranges concerning the origins and destinations of travels. It is namely assumed in the study that the origins are uniquely located on the territory of Poland, while the destinations – across the entire continent. For this reason all the maps, showing the results of the analysis, have been limited to the area of Poland. In the case of road transport, 2 321 transport districts (travel origins) have been distinguished in Poland at the municipal level (in the analysis of accessibility to population), and 335 transport districts at the county level (in the GDP-related accessibility analysis). Besides, in road transport, selected international connections have been accounted for, and with this respect the assumed spatial scope of the study has been broadened beyond the so-called surface accessibility, due to the fact that ferry transit takes place with the use of the land transport carrier – i.e. a car. On the other hand, in railway transport 60 transport districts have been distinguished (origins of travels) at the subregional level. The spatial reach of the travel destinations is, naturally, much broader than that of the travel origins. The latter encompasses not only the subset of the travel destinations in Poland – identical with the set of travel origins (each travel origin is at the same time also a travel destination), but also a subset of travel destinations, located outside of Poland across the territory of entire Europe. This territory of Europe, outside of Poland, was divided, for road transport, into 212 transport districts, and for railway transport – into 25 transport districts (the criteria of delimitation of the transport districts are described in detail in chapter seven).

The subject of investigation is the surface accessibility of the space of Poland. Surface accessibility is understood in the study as the accessibility “achieved” owing to the “surface” transport means, i.e. automobiles (road accessibility) and trains (railway accessibility). Besides, in the broadly understood surface accessibility, the possibility of transporting automobiles with ferries was also included. On the other hand, air, inland water and maritime transport (except for the carrying of cars with ferries), as well as multi-modal and inter-modal transport, even though quite important in international traffic and transportation, have not been, on purpose, accounted for. Thus, the study emphasises the accessibility achieved with the “surface” transport means. Surface accessibility of the space of Poland can be identified with the accessibility for Polish society (in terms of shopping travels, job commuting, as well as business and tourist trips) and for Polish companies (transport of goods). Accessibility is investigated from the point of view of an average Pole or a business registered in Poland, according to its residence and the manner, in which a given agent performs the analysis of attractiveness of the travel destinations located either in Poland or abroad. It is obvious that in view of the lack of sufficient literature of the subject with this respect (Polish literature of transport sociology, traffic engineering and geography of transport does not contain the respective positions), and in view of the fact that the model does not account for the socio-economic features of the traffic participant (like income, education, age) an important

part of analyses provided in the present report has a subjective aspect and consists in quantification of the qualitative phenomena, which are hardly measurable in the statistical sense. For these reasons the results obtained ought to be treated merely as an introduction to a broader analysis of accessibility and mobility of Polish society.

The majority of notions used in this report have been explained in the particular chapters of the monograph. It is, however, worthwhile to explain here in an abbreviated manner the issues, on which the emphasis was placed regarding the travel purposes, transport modes and transport types. Travel purpose is an essential element, influencing the perception of attractiveness of the travel destination. Four purposes have been distinguished in this monograph, related indirectly to the distance covered: shopping trips (having the character of very short trips, and in the transborder perspective identified with the so-called cross-border trade), job commuting (short travels), business and tourist trips (over longer distances), and the longest – movement of cargo, performed with trucks with trailers. With respect to the mode and type of transport the study concentrates on the surface, i.e. road and railway, transport. For the road transport, the analysis concerns both passenger and heavy load vehicles. With respect to the latter an in-depth analysis was performed for the vehicles exceeding 3.5 tonnes of capacity with a trailer (the share of vehicles in this category in the traffic of trucks is the highest). On the other hand, analysis of coach transport was given up in view of the high complexity of this phenomenon and high frequency of changes in connections serviced. In railway transport emphasis was placed on the analysis of timetables in passenger traffic (no such analysis was done for cargo traffic). Both in road and in railway transport, time is the selected element of distance decay (from among such factors as time, cost and convenience of travelling). A broader description of the methodological prerequisites for the model of the potential surface accessibility has been provided in chapter seven.

The methodological assumptions for the entire study have been given in chapter two. From among the several available study methods the potential accessibility with the elements of personalised accessibility has been selected. The state of the art in potential accessibility, with special attention to the survey of literature regarding the transboundary and the European dimensions, has been described amply. Potential was split up into three components: own, internal and external potential. Each of the components of the potential was, in turn, assumed to consist of two sub-components: the one of use of space, which characterised the attractiveness of the destination masses (population number or GDP value), and the one of transport, in which the time of travel or transport was made use of, appropriately modified with the distance decay function. The external potential was additionally enriched with the so-called parameter reducing the attractiveness of travel destination located outside of Poland. It had been initially assumed that the so-called border effect would be estimated with the use of a gravity model. Yet, lack of the matrix of the origin-destination flows, on both the national and international levels, resulted in deciding on the ultimate estimation on the basis of the barriers and stimulants along the particular segments of the land boundary. These barriers and stimulants determined the value of the reducing parameter, lowering the attractiveness of the masses, located outside of the boundaries of Poland.

Chapter three is devoted to the infrastructural barriers. In view of the significance of accession of Poland to the Schengen zone in 2007, from among the borders of Poland the internal and external segments of the boundary with respect to the Schengen zone were distinguished. Broad analysis was performed of the existing and planned routes, leading up to the Polish borders (roads and railways), both from the inside and outside of Poland, with special emphasis on the times of travel over the particular border-adjacent segments. It is indicated that during the first two decades of the 21st century a significant increase of accessibility takes place on the segments, leading to the borders with Germany, Czechia and Ukraine (in the latter case only on the Polish side of the border), mainly owing to the construction of motorways and expressways. In view of the budgetary limitations, the perspectives for the improvement of accessibility are far worse for the segments of routes, leading to the borders with Slovakia and Lithuania. No projects are envisaged in railway transport until the year 2020 that would allow the international trains to achieve the speed exceeding 160 km/h over the border-adjacent segments, and the infrastructure leading to the borders is – with just few exceptions – in a very bad shape. An important part of considerations, contained in chapter three, concerns the issue of waiting times at the eastern boundary, i.e. the borders with Ukraine, Belarus and Russia (the Kaliningrad district). The causes of congestion at the borders have been distinguished, accounting for the border crossing points as the bottlenecks of the system and the infrastructural, organisational and legal barriers, as well as other factors. Waiting times were investigated for the passenger cars and trucks in the winter and summer seasons at border crossings. It was shown that while at the inner borders of the Schengen zone the infrastructural barriers have no significance for the potential model, in view of the limited reduction of speed when crossing the border, at the eastern border the long waiting times to cross the border imply a lower than on the other borders true difference of accessibility after the potential model is opened to Europe. Besides, the duration of waiting at the border became the prerequisite for the distinction of the so-called “Schengen” variant in the investigation of the potential accessibility – the variant, in which a smooth traffic of vehicles across all the boundaries over entire European continent is assumed, with preservation of the remaining anthropogenic barriers.

In chapter four the barriers and the stimulants in the international travels with surface transport are classified into the formal-legal barriers, economic barriers and stimulants and psychological-language barriers. In the case of the formal-legal barriers, similarly as for the infrastructural ones, division was introduced into the inner and outer Schengen zone borders. Entry regulations and selected customs formalities are described, and the most important information for the drivers travelling to countries neighbouring upon Poland is provided. Detailed description is given of the state of advancement in the agreements on local cross-border traffic with Russia and Belarus. These agreements have a very important impact on the reduction of the formal-legal barriers, first of all for the inhabitants of the border-adjacent areas. Likewise, problems associated with the traffic of trucks across the eastern boundary of Poland have been commented upon. When speaking of economic barriers and stimulants, an essential emphasis was placed upon the price and exchange rate differentials, determining to a high extent the magnitude of the cross-border flows, in close relation to the perception of the attractiveness of travel destinations located abroad. Price differences concerning consumption goods and services, including prices in the restaurants, as well as the so-called rent index for Poland and the neighbouring countries, all of them of importance in the case of business and tourist trips, have been considered. It is indicated

that for the traffic participants, active in petty cross-border trade, the attractiveness of the travel destinations depends upon the degree of profitability resulting from the price proportions for the goods subject to excise tax on both sides of the border. Regarding the trips beyond the eastern border it is the significant difference in the price of fuel that constitutes the basic stimulant for many inhabitants of the border areas. A detailed analysis was carried out for the profit from the purchase of fuel for all the neighbouring countries in relation to fuel prices in the respective Polish border-adjacent provinces. Likewise, a detailed analysis was performed of the exchange rate differentials over the years 2003-2011 between Polish zloty and the currencies of the neighbouring countries in the context of the changes in the peri-border trade along the particular segments of the boundaries. For job-related trips an essential question is constituted by the differences in the living standards and income differentials. So, differences in GDP per capita, purchasing power index and income differentials have been shown – based on the Gini coefficient – between Poland and the neighbouring countries. The psychological and language barriers, relatively less important when deciding on travelling, have been considered in terms of the mental and language barriers separately. In the analysis of the mental barriers the Google search engine was made use of for the query phrases associated with dispute, conflict or war with the neighbouring countries (this method, though, did not bring the expected results), and the analysis of surveys concerning the attitude of Poles towards the neighbouring nations, carried out by the known CBOS company. Concerning the language barriers a survey of literature was performed as to the similarity of Polish with respect to the languages of the neighbouring nations, knowledge of foreign language among Poles, as well as knowledge of Polish language by the inhabitants of the neighbouring countries, and, finally, the possibility of communicating with a third language (e.g. English). Classification of the mental and language barriers for travels across all the segments of the border has been performed. It was shown that the psychological and language barriers do not exert a bigger influence on the contacts of inhabitants of the border regions, yet, for more distant travels the significance of these barriers increases.

The considerations, contained in chapter five of the monograph, are oriented at the directions, intensities and motivations in the domestic traffic flows. A survey is provided of the empirical studies, concerning, first of all, selection of the transport means, travel time and travel motivation at the local level, in the form of analysis of the comprehensive studies of traffic in the agglomerations, with special distinction of the Warsaw Traffic Survey. A similar analysis was also carried out at the regional and national levels. An attempt was made of drawing up the distance decay function for job commuting at the municipal level, using these inter-municipal relations, for which the number of persons commuting to work is particularly high when compared to the number of persons in productive age. It is shown that job commuting to places located farther away than half an hour from the origin of the trip is characterised by a slow decrease of the distance decay function, but for the shorter trips the correlation between trip duration and attractiveness of the labour market is missing. For such shorter job commuting trips other factors, such as, first of all, wage and job opportunity in the location of destination, are of higher importance than commuting time. The analyses of tourist traffic at the regional and national levels are presented on the basis of an overview of studies, carried out in particular provinces and at the national level. The difficulty is demonstrated of determining the distance decay function for tourist travels, for which the attractiveness of travel destinations located farther away is often higher than for those located nearer. High share of private cars as the dominating mode of transport

in tourist travels (60-70% of travels) is underlined. The results of studies are shown for the purpose of railway trips towards the most important agglomerations in Poland. The distance decay was characterised for the transport of goods with heavy loads at the subregional level, based on the origin-destination flow matrix. Ultimately, it is shown that shopping trips are among the shortest ones. Job commuting involves slightly longer trips. On the other hand, the truly longer trips are those undertaken for business and tourist purposes, and the transport of goods with trucks. The need is suggested of carrying out comprehensive studies of traffic over the entire area of the country, which would provide the premises for the in-depth analyses of the personalised accessibility.

Chapter six constitutes a continuation of chapter five, with the emphasis shifted from the national to the international level. A comprehensive description is provided of the traffic of Poles in the years 1990-2007 across the present-day inner boundaries of the Schengen zone, and for the period 1990-2011 – across the eastern border. Three kinds of traffic are distinguished: passenger car traffic, traffic of trucks and railway traffic. Description concentrates on the dynamics of traffic in various periods in the perspective of the formal-legal and economic changes. In addition, description is complemented by the presentation of changes in traffic intensity in the years 2005-2010 over the border-adjacent segments along the main routes toward the border. Each segment of the border is characterised separately, taking into account three important aspects, associated with the transboundary movement of Poles across the land boundaries of Poland and the maritime boundary (vehicles carried by ferries in Gdynia and Świnoujście): the intensity of traffic of vehicles with Polish registration for the most important border crossings, the structure of travel purposes of Poles, and the country of destination of Poles crossing a given segment of the border. A large part of the analysis was prepared on the basis of survey studies at the border crossings, coming from external sources. The most important conclusion drawn from the considerations, presented in this chapter is that the destination of surface travels of the majority of Poles is constituted by one of the neighbouring countries, which confirms the correctness of limitation of the in-depth analysis of barriers and stimulants (chapter four) of travelling to the direct neighbours of Poland. Another important conclusion concerns the purpose of trips in the eastern direction. Thus, in trips to Ukraine, Belarus and Russia a high share is taken by the motivation related to peri-border trade, first of all – purchasing of fuel. This, in turn, confirms the correctness of the in-depth analysis of economic stimulants, especially the price and exchange rate differentials, carried out in chapter four. Analysis of changes in traffic intensity allows for supposing that side by side with the economic barriers and stimulants an important role is also played by the changes in the formal-legal barriers. An instance is provided by the significant fluctuations of the traffic of Poles across the border with Ukraine. Similarly as for the domestic traffic flows, the need was indicated of conducting comprehensive investigations of the traffic across the boundaries of Poland, including the investigation of travel purposes, origins and destinations – including, but, actually, perhaps first of all – along the segments constituting the inner boundaries of the Schengen zone.

Conform to the scheme, presented at the outset, in chapter seven the methodological premises from chapter two, the conclusions from the description of barriers and stimulants, associated with the crossing of the boundaries of Poland (chapters three and four), as well as conclusions from the analysis of the domestic and international traffic flows (chapters five and six), have been made use of. Delimitation of the transport districts has been car-

ried out, separately for the road transport (municipal and county levels) and for railways (subregional level). In delimitation of the transport districts outside of Poland the principle was kept to, according to which the border-adjacent districts corresponded as to their area to Polish counties, and along with the increasing distance from the Polish border the units were aggregated to form bigger entities. In the road transport the study area encompassed, through such procedure, the entire European continent, while in railway transport – more or less the area of direct connections from Poland. The magnitude of masses of the transport districts was calculated for the purposes of the model, with masses being defined as the population number, nominal GDP, and GDP PPS. In calculation of the GDP at the county level the author's own method was used of estimating the county GDP on the basis of differentiation of average wages within a subregion.

A synthetic indicator was constructed, defining the parameter reducing the attractiveness of the masses, located abroad, on the basis of the strength of the barriers and stimulants in travelling abroad, as well as their significance depending upon the travel purpose (shopping trips, job commuting, business and tourist trips, as well as cargo transport with heavy loads). The value of the reducing parameter resulted to a high extent from the conclusions drawn in chapter four. Additionally, an attempt was undertaken of estimating the border effect on the basis of the gravity model. Assuming geometrical centroids of the countries involved as the origins and destinations of travels, the biggest number of border crossing events of vehicles with Polish registration in relation to the population of the destination country occurred on the direction to Czechia (followed by Slovakia and the Kaliningrad district), while the lowest one – towards Germany. Then, if we consider only the border-adjacent area, the highest traffic intensities in relation to the population number characterise the Lithuanian direction, while the lowest ones were observed within the densely populated Polish-Czech borderland. It is noted that given the lack of comprehensive studies of the traffic across the boundaries of Poland, which could serve as the basis for determination of the complete flow matrix in the regional setting, there is no possibility of performing a precise estimation of the border effect using the gravity model. For this reason the border effect was actually determined on the basis of the analysis of barriers to and stimulants of travels across the land boundaries of Poland.

Duration of travel with road transport in Poland was estimated on the basis of the traffic velocity model for more than 12 000 road segments, including local – county and municipality – roads. The velocity model for Poland was elaborated under the assumption of influence of various variables on the speed of vehicles, including road quality category, road width, population number in the buffer of 5 km in the vicinity of a given segment, overbuilt areas, as well as terrain relief. Travel times within the transport districts were estimated by equating the area of the district with that of an equivalent circle and assuming that the average distance travelled inside the transport district is equal half of the radius. Waiting times at the eastern boundary were estimated using the information from the Border Guards. Speed on the roads outside of Poland was estimated on the basis of road category and the road code regulations of the particular European countries. For railway transport the source of information on travel times was constituted by the web-provided train timetables.

The personalised accessibility was in a sense rendered through the function of distance decay, drawn on the basis of the empirical data for the particular travel purposes, primarily owing to the analysis reported in chapter five. Determination of the distance decay function was not an easy task. Relatively scarce empirical data allowing for the estimation of the origin-destination flow matrix for the particular travel purposes was the main reason for using the exponential function in the empirical study. For each of the motivations a different value of the beta parameter of the function was selected, defining the shopping trips as very short ones, job commuting trips as short, while business and tourist trips as long travels. Transport of cargo with trucks was also classified among the long distance travels.

The results obtained from the model of surface accessibility of the space of Poland in the European dimension are presented in chapter eight. The analysed variants ("scenarios") of accessibility included the "Korean" variant (assumption of the lack of possibility of leaving Poland), the "barrier-less" variant (assumption of lack of any barrier in travelling abroad), the "realistic" variant (assuming the reduction of the foreign masses in connection with the existence of barriers and stimulants in the international traffic, including waiting in lines at the eastern border), and the "Schengen" variant (free travelling and no waiting time for crossing the border, with preservation of other anthropogenic barriers and stimulants in the international traffic).

The results are presented in the form of 77 maps, showing both the diagnosis of accessibility (40 diagnostic maps) and the differences between the particular variants (37 differential maps). The most important conclusions from the analysis of the potential accessibility are as follows: the shape of the spatial distribution of the potential accessibility depends the most upon the shape of the distance decay function, and, first of all, the value of the beta parameter (appearing in the exponential decay function). For the lower values of this parameter, characterising the long distance travels, the accessibility of a transport district increases.

In the "Korean" variant for the short and very short trips the best accessible against the background of the entire country are the Metropolitan Area of Warsaw and Upper Silesia, the areas along the motorway routes A2 and A4, and, though to a lesser extent, the areas of the remaining large agglomerations, characterised by high population densities. Along with the increase of the distance travelled, the area of higher accessibility concentrates within the triangle between Konin, Warsaw and Katowice. In the distribution of the economic potential (accessibility with respect to GDP) the domination of Warsaw becomes visible. In the domain of railway transport bigger differences in accessibility are observed, resulting from the uneven access to the network. One can indicate the areas in central Poland that are relatively worse off in terms of accessibility than some areas of peripheral location, this being connected with the very bad shape of the railway network over some lines in central Poland.

Opening up of the potential model to the entire European continent changes significantly the image of accessibility of the space of Poland. For shorter trips the areas situated along the German border gain, mainly owing to the proximity of Berlin, yet the highest accessibility remains still with Warsaw and Upper Silesia. For longer trips the most pronounced accessibility characterises Lower Silesia, along with the areas bordering upon Germany and Czechia, and it decreases in the north-eastern direction. On the other hand, the railway

accessibility changes to a much lower degree after the model is opened to the European dimension. This fact can be explained by a relatively low number of the direct international connections, usually operated from the largest agglomerations of Poland. Making the masses, situated abroad, more “realistic” (in the respective variant) yields a decrease of accessibility in comparison with the “barrier-less” variant, first of all within the borderland regions. This decrease of accessibility results within the Polish-German borderland from the large masses of the transport districts in Germany, for which even a slight reduction of their attractiveness as the travel destination in the absolute terms entails a steep decrease in the accessibility of the transport districts situated on the Polish side of the border. A similar effect at the eastern border results from the fact that reduction of attractiveness of the foreign masses in Russia, Belarus and Ukraine is much more serious than for the countries neighbouring upon Poland across the other segments of the boundary. Accessibility calculated for the “Schengen” variant does not differ significantly from that for the “realistic” variant, except for the relatively pronounced changes in accessibility for the provinces located along the eastern border (especially for the very short trips). One might draw the conclusion that the opening of this border would be most advantageous – in terms of improvement of accessibility – for the inhabitants of the border regions, undertaking daily trips, mainly for trade purposes.

The results obtained constitute, in the applied perspective, a premise for the planning decisions and the setting of priorities as to the investment projects in road and railway transport. The need is indicated of performing simultaneous analysis of the domestic accessibility and the accessibility in the European dimension (under various variants), so that evaluation of particular segments (both *ex post* and *ex ante*) would also account for a broader context in the form of spatial spillovers or the network effects. Evaluation of the infrastructural facilities has not been directly the object of study in the work here reported, but expansion of the investigation of accessibility over an ampler spatial reach (the European dimension) offers new possibilities for the assessment of effects of implementation of the expressways, motorways or railways in the transboundary perspective.

In methodological terms the results obtained indicate the need for the continued use of potential accessibility as a method of analysing accessibility of the territory of Poland, also in the international context. The most important methodological development is the undertaking in the study reported of the analysis of accessibility in various dimensions simultaneously, i.e. on different spatial levels (municipal, county, subregional), two modes of transport (road and railway), types of transport (passenger, cargo), as well as travel purposes (shopping trips, job commuting, business and tourist trips, transport of goods with trucks). A very important message, arising from the study is the indication in the analyses of accessibility of the need for defining the spatial reach of the analysis (local, regional, national, international), as well as the assumed length of trips, since the results may differ considerably depending upon the context selected.

The present report ought to be perceived as an introduction to the study of transport accessibility of the space of Poland. The respective analyses should get expanded in the following directions: It is necessary to undertake further empirical investigations into the proper shape of the distance decay function. These ought to be broadly conceived studies of the influence of distance on perception of attractiveness of travel destinations, depending not only upon the travel purpose, but also the socio-economic characteristics of the traffic

participant (such as income, education, profession and age). It would be interesting to introduce into the analysis the so-called competition effects, differentiating demand and supply, depending upon travel purposes and attractiveness of the travel destination. Besides, until now, both in the studies conducted at the Institute of Geography and Spatial Organization of the Polish Academy of Sciences and in the study here reported, the analysis has been based solely upon the time duration of the travel. The remaining elements of the travel, such as cost and convenience (effort), associated with travelling, have not been accounted for. Hence, it is advisable to introduce appropriate parameters for each segment of the network, corresponding to cost and convenience of travelling, and to undertake research concerning price elasticity of demand, as well as sensitivity of the travellers with respect to changes in the level of convenience in travelling, depending upon the socio-economic characteristics of the traffic participant. Such research would lead in the direction of determining the so-called generalised travel costs and further “personalisation” of the potential accessibility model.

A separate consideration ought to be devoted to the possibility of accounting in the model for air transport (passenger transport) as well as maritime and inland water navigation (for cargo). While on the national level the transport means mentioned are used only over particular, selected connections (like, e.g., flights between Warsaw and Wrocław), on the European and global levels the analyses of accessibility without consideration of air and maritime transport show only a fragment of the reality studied. The analysis to date has had a unimodal character, i.e. for each of the variants accounted for, the model calculated independently the accessibility achieved with the use of the particular transport modes (passenger car, truck, train). Development of the analysis in the direction of multimodality and intermodality, with inclusion of the possibility of changing transport means and modes during travelling, constitutes a true methodological challenge, necessarily faced in case of the extension of the model in the direction of air and maritime transport. Another direction of extension would consist in an attempt of linking the potential model with the gravity model (traffic over the network), which might be interesting from the point of view of analysis of individual segments and their utility, on the one hand – for the changes in the potential, and on the other hand – for the distribution of traffic in the network. Analysis of mutual interdependences between accessibility and mobility is highly interesting also in view of existence of feedbacks between these phenomena.

A subsequent direction of extending the model of potential could consist in, following the pattern of the pan-European models, the extension of the road and railway networks over the entire continent, so as to account for both travel origins and destinations located across the entire European continent (and not only destinations, like in the study here reported) – alternatively: across a well defined part of the continent (e.g. the countries of the Vysehrad group). The results from the model of accessibility would then be visible on the scale of the entire continent (and not only in Poland, as in the present report). The question arises whether, given such a broad spatial reach of the potential study, it would be necessary to go down with disaggregation to LAU 1 and LAU 2 levels. Besides, an interesting extension would consist in the analysis of dynamics of changes in transport accessibility over time. Such a kind of investigation might be undertaken every five years (similarly as the analyses, conducted under the leadership of K. Spiekermann in the framework of ESPON network). The analysis of dynamics could concern both *ex post* and *ex ante* inquiry. In the case of *ex*

ante the forecast of the changes in accessibility due to realisation of infrastructural projects or broader programmes could give important recommendations as to the directions of conduct of transport policy. At the international level this kind of investigations would require having precise knowledge of the governmental programs in the domain of development of transport networks. In the case of dynamic analysis of the phenomenon it would be unquestionably interesting to study what part of changes in accessibility results from the socio-economic changes (the component of the use of space) and what – from the transformations taking place due to construction or modernisation of the transport networks (the transport component). Additionally, attractiveness of the travel destinations might be defined in a variety of manners, not only as the population number or GDP value, but also, for instance, on the basis of the numbers of hospitals, schools or tourist attractions.

Finally, half-jokingly, it might be said that the model of potential accessibility provides so ample capacities of analysis that one could fall in love with this subject matter. The present author believes that the work in the team having taken shape within the Institute of Geography and Spatial Organization of the Polish Academy of Sciences would continue to bring forth the developments in the potential model. The same author expresses also hope that public institutions of various levels, from self-governmental bodies, through central administration bureaus at the national level, up to the international institutions, would see the sense in further developing this model, very important from the point of view of applications. The joint effect of this belief, hope and love, but – first of all – of the unyielding and systematic work, as well as concentration of effort of persons developing the accessibility model, the enormous potential, which characterises the potential model, shall be put to use in an appropriate manner...

Translated by: Jan Owsiański

Adres autora:

Piotr Rosik

Zakład Przestrzennego Zagospodarowania

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

im. Stanisława Leszczyckiego

Polska Akademia Nauk

ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

E-mail: rosik@twarda.pan.pl