Jędrzej Gadziński

Funkcjonowanie lokalnego systemu transportowego na tle współczesnych procesów urbanizacyjnych. Przykład aglomeracji poznańskiej

Studia i Prace z Geografii i Geologii nr 38

Jędrzej Gadziński

Funkcjonowanie lokalnego systemu transportowego na tle współczesnych procesów urbanizacyjnych. Przykład aglomeracji poznańskiej

Bogucki Wydawnictwo Naukowe • Poznań 2013

Autor:
Jędrzej Gadziński
Zakład Polityki Regionalnej i Integracji Europejskiej
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
e-mail: jedgad@amu.edu.pl

Recenzenci: prof. dr hab. Tomasz Kaczmarek
prof. UEP dr hab. Maciej Szymczak

Publikacja powstała w ramach prac nad realizacją projektu „Wpływ lokalnych systemów transportowych na przebieg i charakter procesów urbanizacyjnych w aglomeracjach miejskich w Polsce", który został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr UMO-2011/01/N/HS4/01969.

Copyright © by Jędrzej Gadziński, Poznań 2013

ISBN 978-83-7986-004-0

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
ul. Górna Wilda 90, 61-576 Poznań
tel. 61 833 65 80
e-mail: bogucki@bogucki.com.pl
www.bogucki.com.pl

Druk i oprawa:
Uni-druk
ul. Przemysłowa 13, 62-030 Luboń

Spis treści

Od autora 7

1. Wstęp 9
   1.1. Wprowadzenie 9
   1.2. Cel i zakres pracy 10
   1.3. Metody, techniki i narzędzia badawcze 13
   1.4. Materiały źródłowe 15
   1.5. Podstawowy aparat pojęciowy 17
   1.6. Algorytm postępowania badawczego 24

2. Problematyka transportu miejskiego na świecie i w Polsce 37
   2.1. Specyfika transportu miejskiego i aglomeracyjnego 37
   2.2. Regulacje prawne dotyczące transportu na obszarach zurbanizowanych 39
   2.3. Transport miejski a polityka zrównoważonego rozwoju 44
   2.4. Kwestie transportowe w modelach struktury i rozwoju obszarów miejskich oraz systemów osadniczych 48
   2.5. Etapy rozwoju aglomeracji w kontekście zmian w systemach transportowych 54
   2.6. Główne problemy i wyzwania transportowe współczesnych aglomeracji 59

3. System transportowy aglomeracji poznańskiej i jego otoczenie 69
   3.1. Uwarunkowania rozwoju 69
   3.2. Etapy rozwoju 78
   3.3. Infrastruktura transportowa i środki transportu 81
   3.4. Organizatorzy transportu i przewoźnicy 87

4. Zachowania przestrzenne ludności i podmiotów gospodarczych oraz ich znaczenie dla przemian systemu transportowego aglomeracji poznańskiej 93
   4.1. Zachowania przestrzenne i ich zmiany w kontekście teoretycznym 93
   4.2. Długookresowe zachowania przestrzenne w aglomeracji poznańskiej 98
   4.3. Zachowania transportowe mieszkańców w aglomeracji poznańskiej 106
   4.4. Sposób zagospodarowania obszaru aglomeracji jako czynnik warunkujący zachowania przestrzenne ludności i podmiotów gospodarczych 111

5. Dostępność transportowa w aglomeracji poznańskiej 118
5.1. Problematyka dostępności w badaniach transportowych 118
5.2. Dostępność infrastruktury transportu publicznego w aglomeracji 121
5.3. Dostępność infrastruktury transportu indywidualnego 129
5.4. Dostępność celów podróży przy korzystaniu z transportu publicznego 134
5.5. Dostępność celów podróży przy korzystaniu z transportu indywidualnego 139

6. Formy transportu miejskiego i ich znaczenie dla rozwoju systemu transportowego aglomeracji poznańskiej 145
6.1. Znaczenie i efektywność różnych form transportu w przestrzeni miejskiej 145
6.2. Efektywność środków transportu na obszarze centralnym aglomeracji poznańskiej 150
6.3. Infrastruktura różnych form transportu a rozwój zabudowy w aglomeracji poznańskiej 154
6.4. Preferencje mieszkańców aglomeracji poznańskiej dotyczące wyboru środka transportu 171
6.5. Kierunki rozwoju systemu transportowego w opinii mieszkańców aglomeracji poznańskiej 177

7. Rozwój systemu transportowego a środowisko życia mieszkańców aglomeracji poznańskiej 185
7.1. Wpływ transportu na środowisko życia człowieka 185
7.2. Negatywne oddziaływania transportu drogowego w aglomeracji poznańskiej 190
7.3. Obszary aglomeracji szczególnie narażone na negatywne oddziaływania transportu drogowego 201

8. Zakończenie 214

Summary: Functioning of the local transport system in light of contemporary urbanisation processes in the Poznan agglomeration . . . 228

Literatura 230

Aneks 1 245

Aneks 2 248

Od autora

Systemy transportowe aglomeracji miejskich ze względu na znaczny stopień złożoności stanowią duże wyzwanie dla współczesnych badaczy. Szczegółowa identyfikacja podstawowych zasad ich funkcjonowania oraz rozwoju wydaje się niełatwa i niekiedy dostarcza szeregu trudności związanych m.in. z dostępnością danych, czasochłonnością analiz. Niezwykle ważne jest też uchwycenie przemian zachodzących w otoczeniu systemu transportowego, w tym przede wszystkich procesów urbanizacyjnych, które w znacznym stopniu wymuszają jego rozwój. Z drugiej strony to istniejące układy transportowe nierzadko warunkują przemiany zachodzące w strukturach przestrzennych ośrodków zurbanizowanych. Mimo świadomości tych trudności postanowiłem podjąć się tego wyzwania i poddać szczegółowej analizie aglomerację poznańską, a rezultatem tego jest niniejsza publikacja. Skupia się ona przede wszystkim na badaniu funkcjonowania systemu transportowego na tle procesów urbanistycznych. Mam nadzieję, że przyczyni się ona choć w niewielkim stopniu do poszerzenia wiedzy w tym zakresie i będzie stanowić przyczynek do dalszej dyskusji nad modelem rozwoju systemów transportowych aglomeracji miejskich.

Mam świadomość, że praca ta nie wyczerpuje w całości tematu. Wiele wątków można by rozszerzyć, podobnie jak część przeprowadzonych analiz zasługiwałaby na pogłębienie. Wymagałoby to jednak znacznie dłuższego okresu badań niż czas przewidziany programem studiów doktoranckich. Nie wykluczam też, że problematykę tę rozwijał będę w przyszłości. Jednocześnie chciałbym przeprosić czytelników za wszelkie niedociągnięcia i uchybienia, które przytrafiły się w niniejszej publikacji i życzyć miłej lektury.

W tym miejscu chciałbym również podziękować osobom, które przyczyniły się do powstania tego opracowania.

W pierwszej kolejności dziękuję prof. zw. dr. hab. Tadeuszowi Stryjakiewiczowi, który będąc promotorem rozprawy doktorskiej, na podstawie której powstała niniejsza książka, nieustannie służył mi pomocą, celnymi uwagami, inspirującymi sugestiami. Korzystając z jego ogromnego doświadczenia w pracy badawczej, którym chętnie zawsze się dzielił, mogłem się wiele nauczyć w czasie pisania pracy. Mogę bez przesady stwierdzić, że bez opieki merytorycznej Profesora Stryjakiewicza książka byłaby dużo uboższa, a może nawet w ogóle by nie powstała.

Dziękuję również prof. dr. hab. Tomaszowi Kaczmarkowi oraz prof. UEP dr. hab. Maciejowi Szymczakowi, których spostrzeżenia i sugestie przedstawione po lekturze pracy doktorskiej, pozwoliły na usunięcie drobnych nieścisłości

w tekście oraz wprowadzenie kilku zmian edycyjnych w publikacji. W mojej opinii przyczyniły się one do poprawy jakości opracowania i poprawiły odbiór jego treści.

Szczególne podziękowania należą się również dr. Michałowi Beimowi, dzięki któremu wiele lat temu zainteresowałem się szerzej problematyką transportową i mogłem uczestniczyć w wielu ciekawych projektach badawczych z nią związanych, a także dr. Michałowi Męczyńskiemu, który dzielił się ze mną swoją wiedzą i doświadczeniem podczas pierwszych lat pracy naukowej i z którym miałem przyjemność współpracować w ramach programu STARBEI Europejskiego Banku Inwestycyjnego.

Dziękuję również moim koleżankom i kolegom z Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, którzy dobrym słowem, zachętą, pomocą służyli mi na wszystkich etapach powstawania pracy.

Na koniec chciałbym wyrazić wdzięczność osobom najbliższym, które wspierały mnie nie tylko w czasie prac nad rozprawą doktorską i książką – przyjaciołom, znajomym, ale przede wszystkim rodzinie. W szczególności dziękuję mojej Mamie, za ogrom pracy, który włożyła, zwłaszcza po śmierci Taty, w wychowanie mnie i siostry, a także za to, że zawsze mobilizowała mnie do działania i wspierała na wszystkich etapach mojego życia. Mojemu Dziadkowi dziękuję za nieustanne zainteresowanie i dobre słowo. I wreszcie dziękuję mojej kochanej Żonie Asi, która przez cały czas wykazywała wiele wyrozumiałości i cierpliwości w czasie długich godzin, które spędzałem podczas prac nad rozprawą doktorską i książką, zaniedbując niekiedy przygotowania do ślubu. Zawsze też mogłem liczyć na Jej obecność przy mnie i wsparcie w chwilach radosnych, ale też i trudnych.

Jędrzej Gadziński

1. Wstęp

1.1. Wprowadzenie

Systemy transportowe na obszarach znacznej koncentracji ludności cechuje duży stopień skomplikowania. Szczególnie widoczne jest to w wielkich aglomeracjach miejskich, w których skupia się zarówno ruch lokalny, jak i ponadlokalny (regionalny, krajowy, międzynarodowy). Liczba różnego rodzaju aktywności, w których mogą brać udział mieszkańcy, sprawia, że popyt na podróże na takich obszarach jest zwykle bardzo wysoki. Rosnąca mobilność społeczeństwa, nowe technologie komunikacyjne, nieustanny rozwój oferty usługowej, nowo powstające podmioty gospodarcze, wreszcie decyzje lokalizacyjne samych mieszkańców powodują, że kierunki przepływów ludności cały czas podlegają istotnym przemianom. Korzystając z terminologii zaczerpniętej z prac Hägerstranda (1970, 1985) z zakresu geografii czasu, można określić aglomeracje miejskie jako obszary nakładania się dziennych pryzm aktywności mieszkańców czy innymi słowy – krzyżowania się ścieżek życiowych bardzo dużej liczby osób. Powoduje to szereg problemów z organizacją przemieszczeń w danym ośrodku, którego właściwe funkcjonowanie zależne jest w dużej mierze od zapewnienia możliwości przemieszczeń mieszkańcom, a także od umożliwienia przewozu towarów (surowców i gotowych produktów).

Zdolność podróżowania zapewniają mieszkańcom obszarów aglomeracyjnych historycznie ukształtowane i niejednokrotnie bardzo skomplikowane układy transportowe. Podlegają one nieustannie różnego rodzaju modyfikacjom (inwestycje infrastrukturalne, zmiany w funkcjonowaniu transportu zbiorowego, nowe regulacje prawne dotyczące przepisów ruchu), które mają wpływ na zmiany warunków przemieszczania się w ramach danego ośrodka. Jak sugerują Frazier i Kockelman (2008), odnoszący teorię chaosu do funkcjonowania systemów transportowych, układy komunikacyjne tworzą system naczyń połączonych, a zmiana warunków ruchu w jednym miejscu może wywołać swoisty „efekt motyla" i powodować znamienne skutki dla całego obszaru aglomeracyjnego. Wynika to m.in. z tego, że każdy system transportowy na poziomie lokalnym jest elementem większej całości. Nie należy więc analizować go w oderwaniu od innych układów: krajowego, regionalnego, a także systemów innych miast i gmin, które położone są w bezpośredniej bliskości. Co więcej, w odniesieniu do aglomeracji miejskich właściwie nie sposób zgłębiać problematykę transportową

w oddzieleniu od kwestii związanych z procesami urbanizacyjnymi. Nowe trendy demograficzne, reorganizacja przestrzeni zurbanizowanej, zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym powodować mogą istotne zmiany w funkcjonowaniu układów transportowych w konkretnych obszarach. Jak stwierdza Parteka (2010, s. 95), „transport jest kluczowym systemem infrastruktury miasta kształtującym zarówno treść, jak i formę współczesnych procesów urbanizacji".

Wszystko to sprawia, że system transportowy każdego miasta i aglomeracji jest unikatowy, tak więc wszelkie koncepcje dotyczące funkcjonowania i rozwoju powinny być również ściśle dostosowane do jego specyfiki (choć nie powinno to oznaczać, że nie należy poszukiwać pewnych ogólnych praw rządzących rozwojem transportu w ośrodkach miejskich). Kluczowe jest zatem dokładne poznanie czynników wpływających na kształtowanie się lokalnego systemu transportowego oraz wszelkich relacji, jakie zachodzą między nim a otoczeniem. Wyłącznie w ten sposób możliwe będzie prowadzenie skutecznej, racjonalnej i dostosowanej do potrzeb mieszkańców polityki transportowej, która umożliwi zrównoważony rozwój nie tylko sektora transportu, ale i całego obszaru zurbanizowanego.

1.2. Cel i zakres pracy

Celem pracy jest identyfikacja i analiza przemian zachodzących w systemie transportowym ukazanych na tle zmian przestrzennych i funkcjonalnych charakterystycznych dla dużej aglomeracji miejskiej, jaką jest aglomeracja poznańska. Problematyka transportu aglomeracyjnego analizowana jest w nawiązaniu do podejścia systemowego. Ma to znaczący wpływ na kształt opracowania i poszczególnych jego rozdziałów. W efekcie cel pracy można przedstawić również jako identyfikację i analizę procesów zachodzących w systemie transportowym aglomeracji poznańskiej w kontekście przemian w jego lokalnym otoczeniu, na które składają się lokalna społeczność oraz środowisko sztuczne i środowisko przyrodnicze.

Zainteresowanie tą problematyką wynika z niedostatecznego jej rozpoznania na gruncie polskiej nauki. Przeprowadzone badania pozwalają na lepsze poznanie i zrozumienie zasad rządzących współczesnymi procesami urbanizacyjnymi, a ponadto są podstawą do przedstawienia rekomendacji dotyczących kształtu polityk transportowych obszarów miejskich.

Cel pracy realizowany jest poprzez próbę odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

- Jak należy rozumieć pojęcie lokalnego systemu transportowego i co wchodzi w jego skład?
- Jakie są główne zagrożenia, wyzwania i szanse dla współczesnych aglomeracji miejskich w kontekście rozwoju ich systemów transportowych?
- Jakie znaczenie ma (w świetle istniejącego dorobku naukowego) rozwój lokalnego systemu transportowego dla procesów urbanizacyjnych?
- Co decyduje o specyfice systemu transportowego aglomeracji poznańskiej i co warunkuje jego rozwój?

- W jaki sposób zachowania przestrzenne mieszkańców i podmiotów gospodarczych w aglomeracji poznańskiej wpływają na rozwój systemu transportowego?
- Jak kształtuje się dostępność transportowa w aglomeracji poznańskiej?
- Czy rozmieszczenie infrastruktury transportowej wykazuje związki z rozwojem zabudowy w aglomeracji poznańskiej?
- W jakim stopniu system transportowy aglomeracji poznańskiej wpływa na środowisko życia mieszkańców?
- Jakie powinny być przyszłe kierunki rozwoju systemu transportowego w aglomeracji poznańskiej i jakie działania należałoby podjąć, aby doprowadzić do zrównoważonego rozwoju tego systemu?

Odpowiedź na powyższe pytania pozwala na kompleksową analizę systemu transportowego aglomeracji poznańskiej i określenie zależności, które występują na badanym obszarze pomiędzy rozwojem systemu transportowego a procesami urbanizacyjnymi.

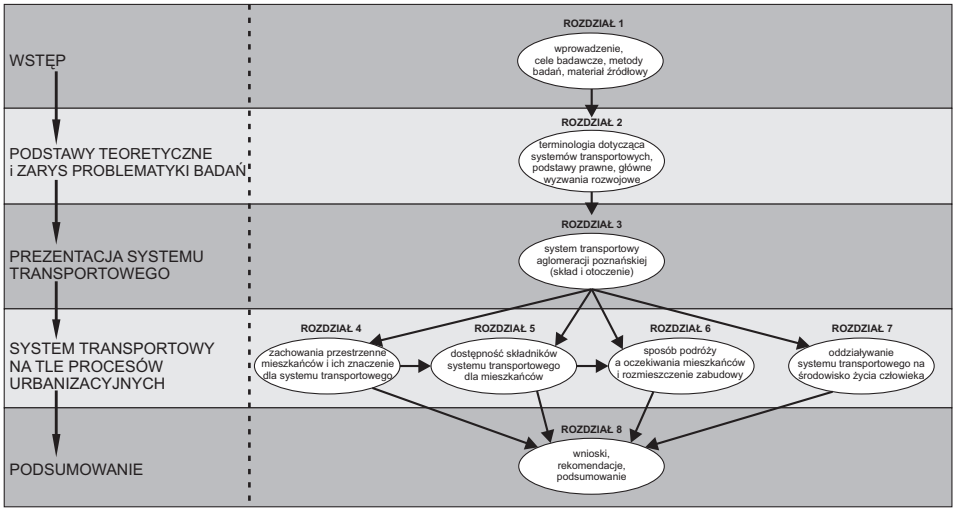
Główna część prowadzonych prac obejmowała swym zakresem czasowym lata 2011 i 2012. W przypadku prezentacji dynamiki ewolucji systemu transportowego przedstawione one zostały w następujących przedziałach czasowych: 2001–2011, 2000–2010, 1995–2011, 1960–2011. O takim ich doborze zadecydowały przede wszystkim: dostępność materiału statystycznego oraz potrzeba ukazania odpowiedniej perspektywy dla zachodzących procesów rozwojowych, które na obszarach aglomeracyjnych mają zwykle bardzo szybkie tempo. W przypadku analiz dotyczących procesu historycznego kształtowania się systemu transportowego wykorzystano również materiały archiwalne z lat wcześniejszych.

Obszarem badań, który został w pracy poddany gruntownej analizie, była aglomeracja poznańska. Jej zakres przestrzenny w literaturze nie jest określany jednoznacznie (por. Parysek 1996, Kaczmarek 2008, Mikuła 2009). W związku z tym nastąpiła potrzeba szczegółowego sprecyzowania obszaru, w ramach którego prowadzone były badania. Za autorami licznych publikacji na ten temat (Swianiewicz, Klimska 2005, Kaczmarek, Mikuła 2007, Beim 2008, Kaczmarek, Mizgajski 2008, Churski i in. 2009, Mikuła 2009, Kaczmarek 2012) przyjęto, że aglomerację poznańską tworzą miasto Poznań oraz gminy powiatu poznańskiego[1]. Jak stwierdzają Churski i in. (2009, s. 4), „taki wariant delimitacji aglomeracji poznańskiej w dużym stopniu odzwierciedla realny i najsilniejszy układ powiązań funkcjonalno-przestrzennych występujących w tym obszarze". Jednocześnie

[1] Całkowita powierzchnia analizowanego obszaru wynosi 2163 km^2, z czego na miasto centralne – Poznań – przypada 12% (262 km^2), a na powiat poznański – 88% (1901 km^2). Rozciągłość południkowa aglomeracji wynosi 31'51'' (59 km), natomiast rozciągłość równoleżnikowa – 56'44'' (64,5 km). Skrajne punkty znajdują się: na północy – w gminie Murowana Goślina, w pobliżu wsi Stary Łoskot (17°01'39''E, 52°40'53''N), na południu – w gminie Kórnik, w pobliżu wsi Orkowo (17°02'21''E, 52°09'02''N), na zachodzie – w gminie Buk, w pobliżu wsi Pawłówko (16°27'13''E, 52°21'38''N), na wschodzie – w gminie Pobiedziska, w pobliżu wsi Przyborowo (17°23'57''E, 52°26'19''N). Najdalej położone od siebie punkty na terenie aglomeracji to granice powiatu poznańskiego w gminach Pobiedziska i Stęszew. Odległość między nimi wynosi prawie 65 km. Środek geometryczny obszaru znajduje się w Poznaniu, w okolicach osiedla Piastowskiego (16°56'27''E, 52°23'40''N).

należy podkreślić, że autor niniejszej pracy nie wdaje się w dyskusję na ten temat i przyjmuje takie ujęcie *a priori*. Dodatkowo za takim określeniem zasięgu przestrzennego aglomeracji poznańskiej w pracy przemawia kilka przesłanek, w tym m.in.: dobra dostępność danych statystycznych z Głównego Urzędu Statystycznego (na poziomie gminnym i powiatowym), możliwość wykorzystania opracowań udostępnianiach przez Starostwo Powiatowe w Poznaniu, bogaty dodatkowy materiał statystyczny zebrany i opracowany przez Centrum Badań Metropolitalnych UAM, wyniki Kompleksowych Badań Ruchu z 2000 r. dostępne dla obszaru Poznania oraz powiatu poznańskiego. Bardziej szczegółowe rozważania na temat samego pojęcia aglomeracji i specyfiki takich obszarów znalazły się w rozdziale 1.6.

Praca składa się z ośmiu rozdziałów (ryc. 1.1). Ich zakres wynika z przyjętego schematu postępowania badawczego. Pierwszy rozdział stanowi wprowadzenie do tematyki systemów transportowych na obszarach aglomeracyjnych, a także zawiera sformułowanie głównych założeń pracy – celu, zakresu czasowego i przestrzennego, wykorzystanych metod badawczych oraz materiału źródłowego. Przedstawia również kluczowe dla tematu pracy pojęcia oraz algorytm postępowania badawczego. W części drugiej pracy rozpatrywane są zagadnienia teoretyczne dotyczące transportu miejskiego i aglomeracyjnego oraz ich zrównoważonego rozwoju. Ponadto przeanalizowano podstawowe dokumenty i akty prawne mające znaczenie dla sektora transportu oraz zaprezentowano najważniejsze problemy związane z jego rozwojem. Zamieszczono także krótki przegląd koncepcji odnoszących się do rozwoju miast i systemów osadniczych, skupiając się przede wszystkim na kwestiach problematyki transportowej. Część trzecia pracy stanowi prezentację systemu transportowego aglomeracji poznańskiej oraz uwarunkowań jego rozwoju.



Ryc. 1.1. Zakres tematyczny pracy
Źródło: opracowanie własne.

Zasadnicza część pracy obejmuje rozdziały od czwartego do siódmego. Ich zakres odnosi się bezpośrednio do celu pracy, czyli analizy przemian w systemie transportowym aglomeracji poznańskiej w kontekście zachodzących w niej procesów urbanizacyjnych. Należy wyraźnie zaznaczyć, że wybrane aspekty tych przemian nie wyczerpują w całości omawianej tematyki. Jest to jedynie próba uchwycenia najważniejszych zjawisk i procesów zachodzących w lokalnym systemie transportowym. Na początku każdego z tych rozdziałów zamieszczono krótki wstęp teoretyczny. Wynika to z podjęcia w pracy różnorodnej problematyki dotyczącej systemów transportowych oraz chęci przybliżenia podstawowego dorobku naukowego z zakresu omawianych zagadnień.

W rozdziale czwartym znalazła się charakterystyka aktualnych zachowań przestrzennych ludności, które decydują o przebiegu procesów urbanizacyjnych, a jednocześnie warunkują rozwój systemu transportowego. Część piąta pracy zawiera natomiast szczegółową analizę dostępności komunikacyjnej. W rozdziale szóstym badaniom poddano poszczególne formy transportu. Określono m.in. zależności pomiędzy lokalizacją infrastruktury transportowej różnych środków komunikacji a rozmieszczeniem zabudowy. Zaprezentowano również preferencje mieszkańców dotyczące sposobów przemieszczania się, a także ich oczekiwania odnośnie do kierunków rozwoju systemu transportowego. Rozdział siódmy zawiera z kolei przegląd negatywnych skutków rozwoju systemu transportowego dla mieszkańców. Wyznaczono w nim też obszary aglomeracji poznańskiej szczególnie zagrożone takimi oddziaływaniami.

Pracę podsumowuje i kończy rozdział ósmy. Znalazły się w nim wnioski płynące z badań oraz rekomendacje dotyczące zasad prowadzenia polityki zrównoważonego rozwoju sektora transportu w aglomeracji poznańskiej.

1.3. Metody, techniki i narzędzia badawcze

Większość zastosowanych w pracy metod badawczych zaliczyć można do grupy badań ilościowych. Istotną pozycję wśród nich zajmują metody matematyczno-statystyczne, w tym wskaźnikowe, wykorzystane w wielu miejscach pracy przy prezentacji różnego rodzaju materiałów statystycznych. Jak podaje Nowak (1970), za wskaźniki można uznać takie cechy, zdarzenia lub zjawiska, po których wystąpieniu można wnioskować z określonym prawdopodobieństwem, że zachodzi interesujące nas zjawisko. Ich zadaniem jest ułatwienie interpretacji oraz umożliwienie porównania pewnych wielkości. W pracy wykorzystano szereg różnorodnych wskaźników, które można podzielić na kilka grup:

1. wskaźniki dynamiki – prezentują zjawiska w konkretnym przedziale czasowym i określają stosunek poziomu zjawiska w okresie badanym do poziomu zjawiska w innym okresie, który można uznać za bazowy (np. przyrost liczby samochodów osobowych w latach 2001–2011);
2. wskaźniki struktury – przedstawiają porównanie części badanej zbiorowości i całej zbiorowości, a więc udział liczby jednostek o danej wartości cechy w ogólnej liczebności próby; w pracy wyrażane są głównie w procentach lub

promilach (np. udział osób przemieszczających się rowerem w ogólnej liczbie ludności);

3. wskaźniki natężenia – przedstawiają stosunek dwóch różnych wielkości statystycznych, między którymi zachodzi pewien związek logiczny, a innymi słowy: liczbę przypadków badanego zjawiska w stosunku do ogólnej liczby jednostek pewnej określonej zbiorowości statystycznej, z której te zjawiska się wywodzą (np. liczba budynków na 100 mieszkańców).

Wskaźniki prezentowane w pracy mogą mieć również dwojaki charakter. Za stymulanty uznaje się zjawiska (z określonego punktu widzenia) pozytywne i pożądane (np. liczba przystanków transportu publicznego na 100 mieszkańców), natomiast jako destymulanty określa się te zjawiska, które mają charakter negatywny i niepożądany (np. liczba wypadków śmiertelnych na 100 mieszkańców).

Oprócz wskaźników do grupy metod matematyczno-statystycznych zaliczyć można również analizę korelacji (liniowej) zastosowaną przy badaniu współzależności pomiędzy wybranymi zjawiskami.

Kluczowe znaczenie dla przebiegu procesu badawczego miało zastosowanie metod geostatystycznych, które umożliwiły uwzględnienie przestrzennego aspektu analizowanych zjawisk (por. Fabijańczyk 2010). W oparciu o nie zbudowano modele użyte w postępowaniu badawczym, dzięki którym określono poziom dostępności transportowej w podróżach różnymi środkami transportu oraz wpływ działalności transportowej na środowisko życia mieszkańców aglomeracji poznańskiej. Było to możliwe dzięki wykorzystaniu oprogramowania GIS oraz takich technik badawczych jak jądrowa estymacja gęstości.

Bardzo istotne dla treści opracowania okazały się też wyniki uzyskane dzięki zastosowaniu metod zbierania danych takich, jak techniki wywiadu kwestionariuszowego oraz swobodnego. Pozwoliły one na określenie zachowań transportowych mieszkańców oraz ich preferencji dotyczących wyboru środka transportu, a także oczekiwanych kierunków rozwoju systemu transportowego. Wywiady kwestionariuszowe przeprowadzano bezpośrednio i miały one sformalizowaną formę – pytania zadawano w oparciu o formularz ankietowy.

W pracy użyto również szeregu metod kartograficznych, których rezultatem są liczne wizualizacje. Polegały one na opracowaniu rycin i wykresów oraz konstrukcji map przy wykorzystaniu różnych sposobów prezentacji danych kartograficznych – kartogramów, kartodiagramów, metody zasięgów, metody sygnaturowej. Podczas wykonywania wizualizacji kartograficznych korzystano zarówno z danych o charakterze wektorowym, jak i rastrowym. Część z nich została specjalnie przygotowana przez autora na potrzeby pracy.

Głównym narzędziem badawczym zastosowanym podczas analiz było oprogramowanie GIS. Programy ArcGIS (wersje 9.3 oraz 10.0), a także QuantumGIS, GRASS GIS (oprogramowanie typu Open Source) posłużyły nie tylko do wizualizacji danych i opracowania map, ale były też istotnym narzędziem analiz przestrzennych. Obliczenia matematyczno-statystyczne wykonano za pomocą programu Microsoft Excel 2003, pakietu Statistica 9.0, a wyniki badań ankietowych opracowano za pomocą oprogramowania SPSS 15.0. Grafiki przedstawiono za pomocą programów CorelDraw X3 oraz AutoCad 2008. Badania terenowe (in-

wentaryzacyjne) przeprowadzono natomiast przy użyciu palmtopa Garmin iQue M5 z wbudowanym modułem GPS oraz programu OziExplorer (wersja 3.95.4i), a także odbiornika GPS: Garmin GPSMAP 60CSx oraz „współpracującej" z nim aplikacji MapSource (wersja 6.16.3).

1.4. Materiały źródłowe

Materiały źródłowe, które wykorzystano w pracy, można ogólnie podzielić na dwie podstawowe grupy: materiały pierwotne oraz wtórne. Do pierwszej z nich zaliczyć należy przede wszystkim rezultaty przeprowadzonych badań metodą wywiadu kwestionariuszowego, których zakres został szczegółowo określony w rozdziale 1.7. Poza tym do kategorii tej zakwalifikować można szereg informacji pozyskanych w swobodnych rozmowach z przedstawicielami administracji samorządowej, członkami lokalnych stowarzyszeń, przedstawicielami przewoźników oraz kadrą naukową (głównie Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Politechniki Poznańskiej).

Za materiały pierwotne uznać też można informacje zebrane w terenie podczas badań inwentaryzacyjnych. W ich ramach za pomocą odbiornika GPS ustalono dokładną lokalizację części przystanków transportu publicznego (o których położeniu nie znaleziono informacji w dostępnych materiałach wtórnych lub takie informacje miały sprzeczny charakter). Podczas wizji terenowych pozyskano również bogaty materiał fotograficzny, który częściowo wykorzystano w pracy. Materiały pierwotne stanowią także przygotowane przez autora pracy dane przestrzenne zastosowane w wielu analizach geostatystycznych oraz w wizualizacjach.

Spośród materiałów wtórnych, z których korzystano podczas realizacji procesu badawczego, ważną grupę stanowią pozycje literatury naukowej zwłaszcza z zakresu transportu, ale także z innych dziedzin, takich jak: urbanistyka, gospodarka przestrzenna, socjologia miast, demografia. Za kluczowe pozycje bibliograficzne uznać należy prace odnoszące się do kwestii związanych z organizacją transportu oraz planowaniem jego rozwoju w ośrodkach miejskich. Zaliczyć do nich można m.in. publikacje anglojęzyczne takich autorów, jak Banister (1995, 2002, 2005, 2011), Wegener (1996, 2004), Litman (1999, 2007, 2008, 2009), Marshall (2001),van Wee (2002, 2011). Niezwykle cenna była również lektura książki *The geography of transport systems* (Rodrigue i in. 2006), w której w sposób kompleksowy została omówiona tematyka systemów transportowych. Z kolei pozycja *Road Ecology: Science and Solutions* (Forman i in. 2003) okazała się niezastąpiona szczególnie podczas studiów nad wpływem działalności transportowej na środowisko przyrodnicze.

Z licznych polskich prac z zakresu geografii transportu, szczególnie istotnych dla niniejszej publikacji, wymienić należy zwłaszcza takie pozycje, jak: *Zespoły sieci komunikacyjnych* (Domański 1963), *Zarys geografii transportu lądowego* (Hornig, Dziadek 1987), *Geografia transportu: zarys problemów, modeli i metod badawczych* (Potrykowski, Taylor 1982), a z nowszych publikacji m.in.: *Miasto w ruchu. Przewod-*

nik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego (Wesołowski 2008) oraz *Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji* (Komornicki 2011). Wiele z tych publikacji porusza również kwestie dotyczące metodyki badań nad działalnością transportową. Inne pozycje, z których korzystano podczas stosowania różnego rodzaju metod statystycznych oraz modeli – to dzieła m.in. takich autorów, jak Bhut i in. (2000), Tyler (2002), Gent, Symonds (2005), El-Geneidy, Levinson (2006), Rosik (2008), Kennedy (2009), García-Montero i in. (2010).

Spośród publikacji odnoszących się bezpośrednio do obszaru aglomeracji poznańskiej na uwagę zasługują zwłaszcza pozycje będące wynikiem prac Centrum Badań Metropolitalnych UAM, takie jak *Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej* (Kaczmarek 2012) oraz pozycje wydane w ramach serii wydawniczej Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, w tym przede wszystkim *Transport w aglomeracji poznańskiej* (Grabowski i in. 2010) oraz *Transport publiczny w aglomeracji poznańskiej – propozycje usprawnień* (Szymczak 2012). Duże znaczenie miały też opracowania poruszające kwestie związane z rozwojem przestrzennym aglomeracji poznańskiej przygotowywane przede wszystkim przez członków zespołu badawczego Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM (m.in. Parysek 1996, 2008a, Konecka-Szydłowska 2006, Kotus 2006, Stryjakiewicz i in. 2007, 2008, 2009, Beim 2008, Kaczmarek, Mizgajski 2008, Kaczmarek, Mikuła 2010, 2011).

W pracy korzystano również z wielu innych pozycji nie odnoszących się bezpośrednio do kwestii transportowych ani obszaru aglomeracji poznańskiej. Przykładowo: opisując koncepcję systemu oraz możliwość zastosowania systemowego ujęcia podczas omawiania działalności transportowej, oparto się w dużej mierze na pracach Chojnickiego (1985, 1989, 1996, 2009). Z kolei ogólne informacje na temat procesów urbanizacyjnych pochodzą przede wszystkim z opracowań takich autorów, jak Hall (1971), Klaassen, Paelinck (1979), Hall, Hay (1980), Klaassen i in. (1981), Champion (2001), a kwestie teoretyczne związane z rozwojem aglomeracji miejskich w Polsce – m.in. z publikacji Korcellego (1995, 1997), Paryska (2005, 2008b,c), Kaczmarka (2008), Czyż (2009a, b).

Inną kategorią źródeł bibliograficznych są dokumenty przygotowane przez różnego rodzaju instytucje zajmujące się rozwojem systemów transportowych, a także obowiązujące akty prawne. Na poziomie europejskim za najważniejszą z takich publikacji można uznać tzw. *Białą Księgę Transportową* (*White paper: Roadmap to a Single…* 2011) przygotowaną przez Komisję Europejską i stawiającą przed krajami UE cel budowy spójnego, efektywnego i zrównoważonego systemu transportowego. W kraju za dokument, który będzie miał największy wpływ na kształt lokalnych systemów transportowych, można uznać *Strategię Rozwoju Transportu*, której projekt został przedstawiony w 2011 r. Oprócz tego kwestie związane z funkcjonowaniem sektora transportu precyzuje szereg ustaw i rozporządzeń (zostały one omówione w rozdziale drugim pracy). Na poziomie lokalnym przydatne okazały się przede wszystkim studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin aglomeracji poznańskiej, a także dokumenty strategiczne, takie jak: *Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego na*

lata 2007–2015 (2006; przygotowany przez Urząd Miasta w Poznaniu i obejmujący swym zasięgiem obszar całej aglomeracji poznańskiej) oraz inne materiały, np. raport z kompleksowych badań ruchu przeprowadzonych w 2000 r. w Poznaniu i powiecie poznańskim.

Poza źródłami bibliograficznymi do materiałów wtórnych zaliczyć można też dane statystyczne udostępniane przez różne instytucje i organizacje. W pracy wykorzystano przede wszystkim zasoby znajdujące się w Banku Danych Lokalnych (na stronie internetowej http://www.stat.gov.pl/bdl) prowadzonym przez Główny Urząd Statystyczny. Przydatne okazały się również dane uzyskane z Eurostatu, Banku Światowego, Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich, Komendy Wojewódzkiej Policji w Poznaniu, urzędów miast i gmin aglomeracji poznańskiej, Starostwa Powiatowego w Poznaniu, przewoźników transportu publicznego, a także w mniejszym stopniu z innych instytucji.

Kolejną grupę materiałów wtórnych stanowią opracowania kartograficzne. W pracy korzystano zarówno z ich form analogowych, jak i cyfrowych, które pochodziły w dużej mierze z zasobów Archiwum Kartograficznego Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu. Źródłem danych przestrzennych były systemy informacji przestrzennych (SIP) udostępniane w Internecie przez różne instytucje, m.in. przez Zarząd Geodezji i Katastru Miejskiego w Poznaniu (GEOPOZ), Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (PODGiK) w Poznaniu, Państwowy Instytut Geologiczny (PIG) oraz rządowy portal www.geoportal.gov.pl.

Spośród wykorzystanych w pracy danych przestrzennych bardzo pomocne okazały się zwłaszcza materiały opracowywane przez użytkowników portalu OpenStreetMap[2] (szczególnie w zakresie przebiegu dróg oraz lokalizacji zabudowy), a także dane Centrum Badań Metropolitalnych UAM. Niewielka część tego rodzaju materiałów pochodzi z zasobów udostępnionych przez Wielkopolskie Biuro Planowania Przestrzennego i Urząd Miasta Poznania.

1.5. Podstawowy aparat pojęciowy

1.5.1. Pojęcie lokalnego systemu transportowego

Mnogość definicji i różnice w podejściach niektórych autorów sprawiają, że trudno o jednoznaczną odpowiedź na pytanie, czym jest lokalny system transportowy i co konkretnie wchodzi w jego skład. Samo pojęcie transportu odnoszone jest najczęściej do działalności związanej z przemieszczaniem osób i ładunków (Lijewski 1977) i ujmowane jako dział komunikacji (Hornig, Dziadek 1987). Z kolei

[2] OpenStreetMap jest projektem społeczności internetowej polegającym na tworzeniu darmowej, ogólnodostępnej mapy całego świata na podstawie danych satelitarnych, zdjęć lotniczych i innych materiałów kartograficznych. Obecnie uchodzi za jedno ze źródeł zawierających najbardziej aktualne i szczegółowe dane przestrzenne.

system można definiować różnie w zależności od przyjętego ujęcia (por. Sadovskij 1978).

Duży wkład w rozwój i popularyzację podejścia systemowego na gruncie polskiej geografii ma przede wszystkim Chojnicki (1985, 1989, 1996, 2009). Przyjmuje on definicję systemu zaproponowaną przez von Bertalanffyego (1951, s. 115), według której „system to zbiór elementów objętych współdziałaniem" i cechujący się jednością, istotnością (nieprzypadkowością) oraz funkcjonalnością. Według Bungego (1979) i Chojnickiego (1996) głównymi aspektami każdego systemu są:

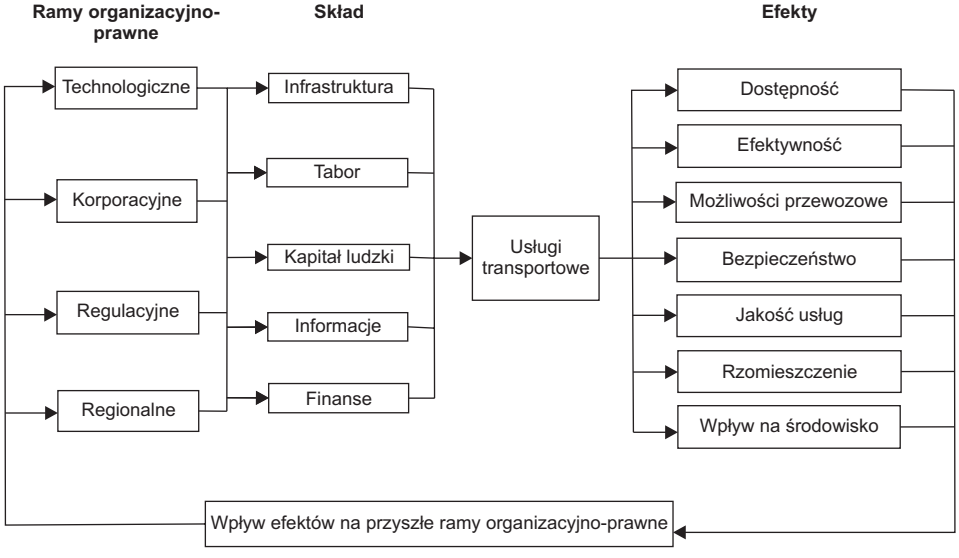
– skład – zbiór składników lub części systemu,
– struktura relacyjna – zbiór realnych relacji, w tym powiązań między składnikami systemu oraz między systemem a jego otoczeniem, które mają charakter wiążący i integrujący,
– otoczenie – zbiór elementów, które nie stanowią składników systemu, ale z którymi jest on powiązany.

Pojęcie systemu transportowego, mimo że często pojawia się w różnego rodzaju pracach dotyczących problematyki transportowej, nie zostało jednoznacznie zdefiniowane na gruncie polskiej geografii transportu. Występuje ono często w różnych znaczeniach i kontekstach. W wielu przypadkach system transportowy utożsamiany jest z siecią transportową oraz przepływami, które się w jej ramach odbywają (por. Hejduk 1992). Inni autorzy pojęcie to traktują nieco szerzej. Potrykowski i Taylor (1982, s. 7) uważają, że „system transportowy obejmuje wszelkie urządzenia techniczne, sprawy ekonomiczne i organizację we wzajemnym powiązaniu, które z kolei służą zorganizowaniu i przeprowadzeniu całego procesu transportowego obsługiwanego przez jedną, bądź częściej przez kilka gałęzi transportu." Szczególną uwagę zwracają oni na relacje o charakterze kierowniczo--organizacyjnym, które porządkują działalność transportową na danym obszarze. Kwestia organizacji przewozów jako istotnego elementu systemu transportowego pojawia się również u Tarskiego (1968). Podkreśla on duże znaczenie w transporcie „czynnika ludzkiego, niezbędnego do wykonania tej działalności" i „wszelkich międzygałęziowych powiązań" wewnątrz tego systemu (1968, s. 6). Hornig i Dziadek (1987), podobnie jak Piskozub (1975), przez system transportowy rozumieją „konglomerat wzajemnie powiązanych urządzeń z różnych gałęzi transportu", a także utożsamiają go ze „zjednoczonym potencjałem przewozowym określonego obszaru" (s. 15). Z kolei Grzelakowski (2010), reprezentując podejście logistyków transportu, wyróżnia kilka podsystemów składających się na system transportowy:

– materialno-techniczny – infrastruktura transportowa, środki transportu oraz obiekty trwałe związane z działalnością transportową (magazyny, stacje przeładunkowe itd.),
– ekonomiczno-organizacyjny – relacje między przewoźnikami, a także między przewoźnikami a odbiorcami usług transportowych,
– instytucjonalno-prawny i administracyjny – instytucje i organizacje sektora transportu, regulacje prawne i porządkowe,
– informacyjno-kontrolny i monitorujący – instrumenty kontroli, monitorowa-

nia, zarządzania i sterowania ruchu, systemy informatyczne do przesyłu informacji,
– stymulacyjno-rozwojowy – mechanizmy kreowania i realizacji potrzeb rozwojowych sektora transportu,
– przestrzenno-funkcjonalny – zasięg przestrzenny oraz rozmieszczenie składników infrastruktury transportowej, a także powiązania funkcjonalne (wewnętrze i zewnętrzne) z otoczeniem.

Nieco inaczej pojęcie systemu transportowego definiuje się w literaturze anglojęzycznej dotyczącej geografii transportu. Najczęściej system transportowy postrzega się jako rezultat interakcji zachodzących pomiędzy szeregiem elementów (Mulley, Nelson 1999). Dzięki relacjom pomiędzy składnikami systemów, które ujęte są dodatkowo w pewne ramy organizacyjno-prawne, możliwe jest świadczenie usług transportowych. „Produktem" takiego systemu transportowego są przemieszczenia osób oraz towarów, ale również pośrednio np. wypadki czy negatywne oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Mulley i Nelson (1999) do elementów systemu transportowego zaliczają (ryc. 1.2):
– infrastrukturę transportową, w której skład wchodzą: a) infrastruktura sieciowa – drogi i ich oznakowanie, b) infrastruktura łącząca – terminale, stacje, porty oraz c) infrastruktura towarzysząca – budynki, wyposażenie, urządzenia naprawcze;
– tabor, czyli środki transportu służące do przewozu towarów lub pasażerów, a także paliwa, trakcje;
– kapitał ludzki, który tworzą osoby zapewniające realizację usług transportowych, przy czym istotny jest poziom ich wyszkolenia i warunki pracy;
– informacje, czyli urządzenia i zasoby informatyczne oraz telematyczne, które

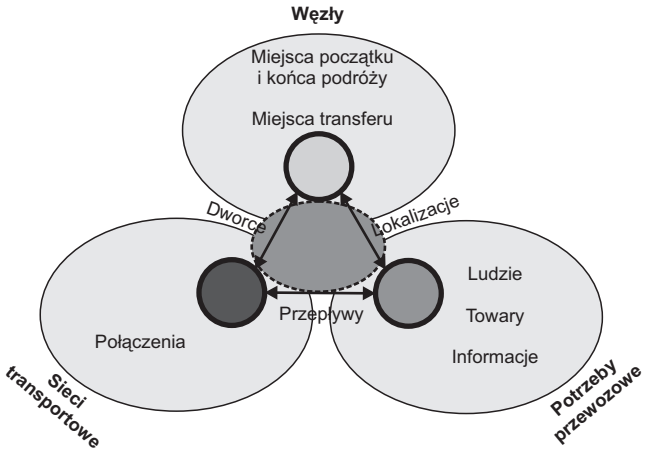


Ryc. 1.2. Model organizacji systemu transportowego
Źródło: Nelson, Mulley (1999, s. 96).

zapewniają monitoring ruchu pojazdów transportowych, możliwość rezerwacji i planowania podróży;
– finanse, których poziom decyduje o rozwoju (ewentualnie stagnacji, degradacji) systemu – przeprowadzanych inwestycjach, zmianie liczby i zakresu realizowanych usług transportowych; ich wielkość wynika z sytuacji na rynku transportowym, a więc zależna jest np. od aktualnego popytu na usługi przewozowe, poziomu konkurencji między podmiotami realizującymi usługi transportowe, wielkości rynku, stopnia regulacji.

Rodrigue i in. (2006) proponują z kolei, by samo pojęcie transportu definiować jako system, który obejmuje ogół relacji pomiędzy jego składowymi, czyli siecią, węzłami oraz potrzebami przewozowymi (ryc. 1.3). Według nich na sieć składa się infrastruktura transportowa, która umożliwia przemieszczenia w określonych kierunkach. Węzły to miejsca, gdzie podróże zaczynają się, kończą lub następuje transfer (przesiadka, przeładunek). Ostatni z elementów – potrzeby przewozowe – rozumie się jako popyt na przemieszczenia ludzi, towarów oraz informacji. Są one pochodną różnorodnych aktywności społeczno-gospodarczych na danym obszarze.

Mnogość ujęć i definicji sprawia, że w celu uniknięcia nieporozumień i nieścisłości niezbędne jest sprecyzowanie pojęcia systemu transportowego używanego w niniejszej pracy. Opierając się na teorii systemów oraz odnosząc się do przedstawionych wcześniej koncepcji, można ujmować go jako zbiór (wyodrębnionych z otoczenia) składników, takich jak infrastruktura transportowa, tabor, przewoźnicy oraz organizatorzy transportu, między którymi zachodzi szereg relacji, pozwalających w efekcie na zaspokojenie potrzeb związanych z przemieszczaniem osób i ładunków na danym obszarze. W przypadku lokalnego systemu transportowego takim obszarem jest np. miasto, aglomeracja, powiat, a jego składnikami lokalna infrastruktura transportowa (drogi, węzły transportowe, infrastruktura informacyjna, urządzenia związane z obsługą podróżnych oraz załadunkiem

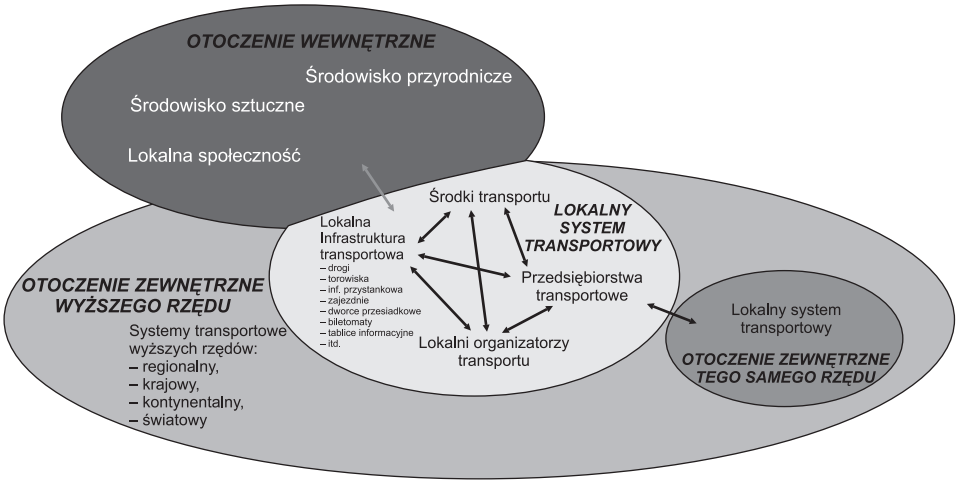


Ryc. 1.3. Skład systemu transportowego
Źródło: Rodrigue i in. (2006, s. 7).

i rozładunkiem towarów)[3], środki transportu (wraz z osobami je obsługującymi), przedsiębiorstwa przewozowe działające na tym terenie (dysponujące odpowiednimi zasobami ludzkimi i budżetem) oraz lokalni organizatorzy transportu (ryc. 1.4). Szczegółowa charakterystyka elementów systemu transportowego w aglomeracji poznańskiej została przedstawiona w rozdziale trzecim.

Za zewnętrzne otoczenie lokalnego systemu transportowego uznać można inne systemy transportowe: a) tego samego rzędu (systemy transportowe miast, aglomeracji, powiatów, z którymi system jest powiązany wzajemnymi oddziaływaniami) oraz b) wyższych rzędów (systemy transportowe na poziomie regionalnym, krajowym i ponadnarodowym). Otoczenie wewnętrzne stanowią natomiast lokalna społeczność (otoczenie społeczne), środowisko naturalne oraz środowisko sztuczne (budynki, urządzenia – otoczenie techniczne) z wyłączeniem infrastruktury transportowej.

Na strukturę relacyjną lokalnego systemu transportowego składają się w pierwszej kolejności relacje między składnikami systemu, a więc oddziaływania, jakie zachodzą między infrastrukturą transportową, środkami transportu, przewoźnikami i organizatorami. Drugim elementem są relacje między składnikami systemu a otoczeniem (np. relacje dostępu lokalnej społeczności do infrastruktury transportowej, popyt na usługi transportowe, relacje zarządzania i kontroli). Wyróżnić można także relacje przestrzenne między składnikami systemu – tworzą one jego strukturę przestrzenną.



Ryc. 1.4. Model lokalnego systemu transportowego
Źródło: opracowanie własne.

[3] W proponowanej definicji pojęcie lokalnej infrastruktury transportowej dotyczy ogółu infrastruktury, która znajduje zastosowanie w przemieszczeniach realizowanych na niewielkim obszarze (gminy, miasta, aglomeracji) – zaliczyć do niej więc można np. fragment drogi krajowej, ale już nie port lotniczy.

Takie ujęcie lokalnego systemu transportowego wpisuje się w układ pracy, w której po części wstępnej zawarto identyfikację i charakterystykę składników systemu, a także opis wzajemnych relacji pomiędzy nimi. Tym, co stanowi główny przedmiot zainteresowania, są jednak relacje systemu z otoczeniem, tj.: z lokalną społecznością, środowiskiem sztucznym oraz środowiskiem przyrodniczym. W dalszej części pracy podjęto się więc identyfikacji tego otoczenia, sprowadzającej się do opisu struktur urbanistycznych w aglomeracji oraz ich przemian. Kolejne fragmenty to natomiast szczegółowe analizy interakcji zachodzących pomiędzy systemem transportowym a jego otoczeniem wewnętrznym.

1.5.2. Pojęcia urbanizacji i aglomeracji

Urbanizacja jest jednym z najistotniejszych i najbardziej dynamicznych procesów, jakie zachodziły w przestrzeni społeczno-gospodarczej Europy i świata w XX w. Jak podkreślają Lisowski i Grochowski (2009), można ją jednak rozumieć wieloznacznie. Parysek (2005, s. 227) proponuje, by urbanizację definiować jako „proces kulturowo-cywilizacyjny mający swój wyraz w rozwoju miast, wzroście ich liczby, powiększaniu powierzchni miast, postępującej koncentracji ludności na terenie miast i w najbliższej ich strefie, upowszechnianiu się pozarolniczych źródeł utrzymania ludności, akceptacji i przyswajaniu miejskich standardów, zwyczajów itp.". Podobnie do procesu urbanizacji podchodzą Jałowiecki i Szczepański (2002, s. 62), którzy zauważają, że „współczesną urbanizację traktuje się jako wielowymiarowy kompleks procesów ekonomicznych, społecznych, demograficznych i kulturowych prowadzących do: wzrostu miast i udziału ludności miejskiej, koncentracji ludności na obszarach miejskich i ich rozrastania przestrzennego, koncentracji działalności gospodarczej i administracyjnej wywołującej wzrost znaczenia miast, kształtowania specyficznych wzorców kulturowych stylu życia miejskiego oraz specyficznych wzorców krajobrazu i architektury". Na podstawie tych definicji zauważyć można, że urbanizacja jest procesem wielowymiarowym, zachodzącym na różnych płaszczyznach i odnoszącym się do różnych zjawisk w przestrzeni. Ziółkowski (1965) wyróżnił cztery podstawowe aspekty procesu urbanizacji (do których wyraźnie nawiązują autorzy przytoczonych wyżej definicji): ekonomiczne (związane ze zmianami na rynku pracy i w użytkowaniu ziemi), przestrzenne (dokonujące się poprzez przeobrażenia morfologiczne i fizjonomiczne struktur przestrzennych), społeczne (charakteryzujące się zmianą stylu życia mieszkańców) oraz demograficzne (objawiające się rosnącą gęstością zaludnienia i zmianami struktury demograficznej lokalnej społeczności).

Przejawem współczesnych procesów urbanizacji jest powstawanie dużych skupisk ludności, które nazywane są różnymi terminami: aglomeracja, metropolia, region miejski (por. Parysek 2009). W kontekście tematu pracy sprecyzowania wymaga zwłaszcza to pierwsze pojęcie. Parysek (2008b) zauważa, że terminu „aglomeracja" można używać dwojako: z jednej strony rozumie się ją jako proces skupiania się, koncentracji w mieście i wokół niego ludności oraz podmiotów gospodarczych, a z drugiej – jako obszar charakteryzujący się dużą spójnością przestrzenną i specyficznymi właściwościami, który powstał w wyni-

ku procesu koncentracji. Pojęcie aglomeracji pojawiło się w literaturze polskiej w latach 60. XX w. za sprawą Dziewońskiego i Kosińskiego (1964) i odnosiło do obszaru o podwyższonej koncentracji ludności. Iwanicka-Lyra (1969, s. 22) zdefiniowała aglomerację jako „zwarty obszar obejmujący rdzeń, miasta, osiedla i te otaczające go jednostki podziału administracyjnego, które charakteryzują się wyższymi niż przeciętnie wskaźnikami cech uznanych w danych warunkach społeczno-ekonomicznych za mierniki urbanizacji; zaawansowane, bardziej niż gdzie indziej, procesy urbanizacji są wynikiem ścisłych powiązań rdzenia i obszarów otaczających". Inne definicje powstałe w późniejszych latach bardziej akcentują cechy morfologiczne obszaru aglomeracji, jego funkcje jako węzła regionalnego czy aspekty systemowe (więcej: Czyż 2009a).

Parysek (2008c) w swych rozważaniach dotyczących pojęcia aglomeracji skupia się przede wszystkim na korzyściach i możliwościach wspólnej realizacji określonych celów, jakie mają mieszkańcy tego typu obszarów. Wynikają one z silnych powiązań pomiędzy poszczególnymi jednostkami terytorialnymi. Podaje również główne elementy, które odróżniają aglomerację od innych struktur osadniczych:

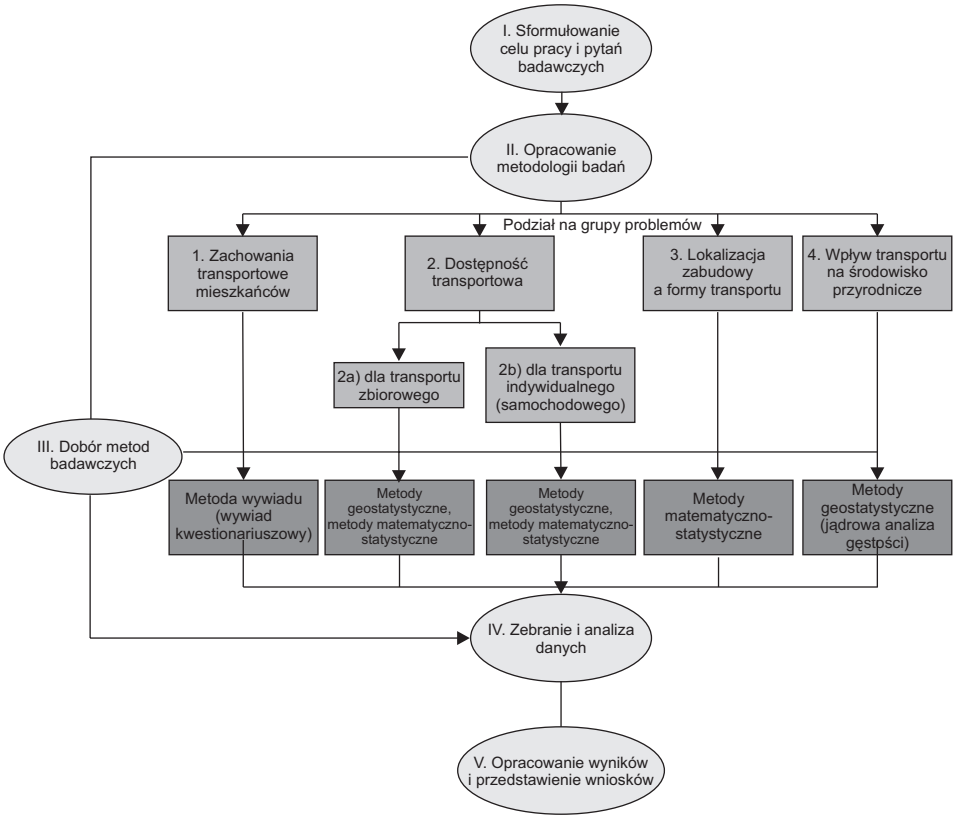
– złożony układ przestrzenno-funkcjonalny, na który składają się rdzeń oraz obszar zewnętrzny;
– obecność w rdzeniu jednego lub kilku dużych miast, a w obszarze zewnętrznym kilku stref: bliższej – w dużym stopniu zurbanizowanej oraz dalszej – często o dominujących funkcjach rolniczych;
– układ dwubiegunowy (rdzeń i obszar zewnętrzny), który charakteryzuje jednoczesne konkurowanie oraz komplementarność;
– twór samoistny powstały w wyniku oddziaływania czynników takich, jak: zachowania przestrzenne inwestorów, zachowania właścicieli nieruchomości, regulacje prawne;
– przestrzenno-funkcjonalna całość, którą tworzą gminy samodzielnie odpowiadające za swój rozwój społeczno-gospodarczy i zagospodarowanie przestrzenne;
– układ dynamiczny, którego rozwój jest rezultatem szeregu procesów społecznych i ekonomicznych, a także wynika z uwarunkowań przyrodniczych i stanu zagospodarowania przestrzennego;
– układ, którego statusu i zasad funkcjonowania nie obejmują żadne regulacje prawne.

Przy zastępowaniu pojęcia aglomeracji innymi terminami, takimi jak „obszar metropolitalny", należy wykazywać się dużą ostrożnością. O ile w definicji aglomeracji najbardziej akcentowane są cechy morfologiczne obszaru zurbanizowanego, to terminy metropolia i obszar metropolitalny związane są z ujęciem funkcjonalnym (Korcelli 1974, Parysek 2002). Jak zauważa Parysek (2009, s. 34), „obszar metropolitalny spełnia wszystkie kryteria, jakie spełniać powinien obszar uznany za aglomerację, ale to nie jest powód do zamiennego traktowania obu tych pojęć". Według Czyż (2009b, s. 20) „obszar metropolitalny tworzy miasto główne, nazywane ośrodkiem metropolitalnym lub metropolią, oraz zbiór jednostek osadniczych silnie z nim zintegrowanych funkcjonalnie i przestrzennie". Istotą powiązań na tym obszarze są przepływy ludzi, dóbr, kapitału, informacji. Dodat-

kowo wielu autorów (Jałowiecki 1999, Parysek 2003, Korcelli 2007) przyznaje, że ośrodek jako metropolię można zaklasyfikować wówczas, gdy pełnione funkcje mają zasięg międzynarodowy (lub przynajmniej krajowy – Parysek 2002, 2005). Z powyższych względów w niniejszej pracy używany jest termin „aglomeracja".

1.6. Algorytm postępowania badawczego

Realizacja tematu pracy wymagała przyjęcia w pracy określonego algorytmu postępowania badawczego (został on zaprezentowany na rycinie 1.5). Jego pierwszym etapem było sformułowanie celu pracy i pytań badawczych. Po ich operacjonalizacji wyróżniono w pracy kolejne etapy postępowania badawczego oraz grupy problemów, dla których przyjęto odmienne modele postępowania. Zaprezentowano je poniżej wraz z opisem wykorzystanych metod badawczych. Sprecyzowano również, w której części pracy znalazły się uzyskane wyniki.



Ryc. 1.5. Algorytm postępowania badawczego
Źródło: opracowanie własne.

Jednym z etapów było określenie zestawu zachowań i preferencji transportowych mieszkańców aglomeracji poznańskiej i ich związków z kształtowaniem się lokalnego systemu transportowego. W tym celu posłużono się przede wszystkim metodą wywiadu kwestionariuszowego. Przy korzystaniu z niej oparto się na dwóch grupach respondentów, dla których opracowano osobne kwestionariusze ankietowe.

W pierwszej kolejności (w ramach realizacji projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki *Wpływ lokalnych systemów transportowych na przebieg i charakter procesów urbanizacyjnych w aglomeracjach miejskich w Polsce*) wykonane zostały badania ankietowe metodą wywiadu bezpośredniego na grupie osób zamieszkujących duże ośrodki miejskie. W oparciu o kwestionariusz ankietowy przeprowadzono łącznie 1600 rozmów z mieszkańcami Poznania, Krakowa, Warszawy i Wrocławia (po 400 w każdym z tych miast). Pozwoliło to na ukazanie w pracy zachowań komunikacyjnych i preferencji transportowych mieszkańców Poznania na tle społeczności innych dużych aglomeracji miejskich. Badania były prowadzone przez ankieterów w przestrzeni miejskiej, w miejscach, które (w miarę możliwości) nie faworyzowały użytkowników żadnego środka transportu (wyłączono m.in. przystanki i dworce autobusowe, parkingi samochodowe, stacje kolejowe). Godziny, w których odbywały się badania, były zróżnicowane, co pozwoliło na dotarcie do osób uczących się, pracujących, prowadzących dom itd.

Wyboru miast, które porównano z Poznaniem, dokonano na podstawie dwóch przesłanek – po pierwsze należą one do największych aglomeracji miejskich w Polsce i są kluczowymi elementami sieci osadniczej kraju, po drugie wszystkie można uznać za aglomeracje monocentryczne (w przeciwieństwie np. do Gdańska czy Katowic), w czym przypominają stolicę Wielkopolski. Dobór próby w poszczególnych miastach był przypadkowy – nie przyjęto żadnych ograniczeń dotyczących np. wieku, wykształcenia, sytuacji materialnej. Ankieterzy w znacznej większości wypadków byli obecni podczas wypełniania kwestionariusza oraz służyli wyjaśnieniami w razie wątpliwości dotyczących pytań.

Termin prowadzenia badań przypadł w następujących okresach: Poznań – czerwiec 2011 r. oraz maj 2012 r., Wrocław – maj 2012 r., Kraków i Warszawa – czerwiec 2012 r.

Formularz ankietowy (patrz aneks 1) składał się z 14 pytań na temat zachowań i preferencji transportowych. Można go podzielić na trzy zasadnicze części:

1. pytania od pierwszego do szóstego – codzienne zachowania komunikacyjne i preferencje dotyczące wyboru środka transportu;
2. pytanie siódme – ocena różnych metod przemieszczania się w przestrzeni miejskiej;
3. pytania od ósmego do czternastego – kierunki polityki transportowej ośrodka.

Na końcu formularza ankietowego znalazła się również krótka charakterystyka respondenta – informacje dotyczące płci, wieku, wykształcenia, sytuacji zawodowej, wielkości gospodarstwa domowego oraz sytuacji materialnej.

Spośród 1600 osób uczestniczących w badaniu 53% stanowiły kobiety (w liczbie 849), a 47% mężczyźni (751). Struktura płci w poszczególnych miastach została zaprezentowana w tabeli 1.1. Nie odbiega ona znacząco od sytuacji w po-

Tabela 1.1. Struktura płci respondentów w Krakowie, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Płeć	Kraków		Poznań		Warszawa		Wrocław		Ogółem	
	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%
Kobieta	192	48	200	50	206	52	251	63	849	53
Mężczyzna	208	52	200	50	194	49	149	37	751	47

Źródło: opracowanie własne.

pulacji generalnej (wg GUS w 2010 r. w Krakowie, Poznaniu i Wrocławiu kobiety stanowiły 53%, a w Warszawie 54%) – jedynie w przypadku Wrocławia uwagę zwraca duża nadwyżka kobiet (aż 63%).

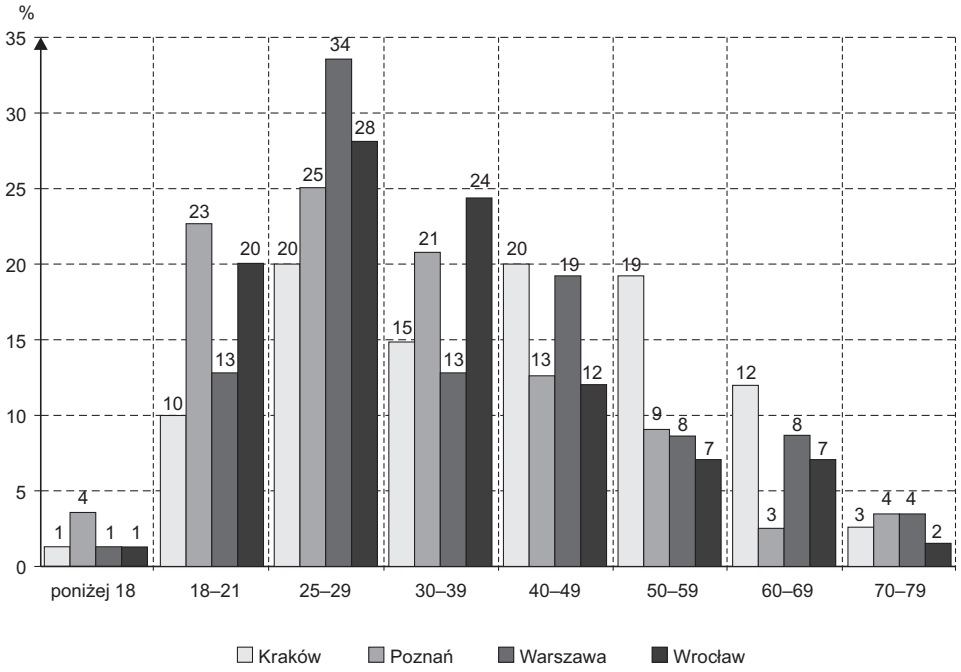
Biorąc pod uwagę respondentów we wszystkich miastach, należy stwierdzić, że najczęściej odpowiadającą na pytania ankieterów grupą wiekową były osoby między 25 a 29 rokiem życia. Ich udział w badaniu wyniósł aż 27%. Kolejnymi grupami pod względem liczebności były przedziały wiekowe: 30–39 – 18%, 18–24 – 17% oraz 40–49 – 16%. Najmniej było osób najmłodszych: poniżej 18 roku życia – 2% oraz najstarszych: mających co najmniej 70 lat – jedynie 3%.

W Poznaniu wśród ankietowanych dominowały osoby młode w przedziałach wiekowych 18–24 – 23% oraz 25–29 – 25%. Liczna była również grupa pomiędzy 30 a 39 rokiem życia – jej udział wyniósł 21%. Mniej liczne były osoby, które ukończyły 40 lat – przedział 40–49 stanowił 13%, 50–59 – 9%, 60–69 – 8%, a 70 i więcej – 4%. Najmłodszych respondentów (poniżej 18 roku życia) było jedynie 4%. Porównując te dane z materiałami GUS (z 2011 r.) dotyczącymi struktury wiekowej mieszkańców Poznania, zauważyć można niedobór osób powyżej 50 roku życia oraz poniżej 18 lat. Z kolei wśród respondentów nieco większy był udział osób między 18 a 29 rokiem życia. Świadczyć to może o dużej aktywności osób młodych, które w przestrzeni miejskiej spotyka się częściej niż osoby w średnim wieku i starsze. Na taką sytuację wpływ mają zapewne również studenci i osoby bezpośrednio po studiach, których często nie obejmują statystyki odnoszące się do sytuacji demograficznej w danym ośrodku (ze względu na brak zameldowania).

Obraz struktury wiekowej respondentów w Krakowie, Warszawie i Wrocławiu nie odbiegał znacząco od tego obserwowanego w Poznaniu. Można zauważyć pewne różnice jedynie w przypadku niektórych grup. Struktura wiekowa dla wszystkich badanych miast została przedstawiona na rycinie 1.6.

Wśród ogółu respondentów przeważały osoby z wykształceniem wyższym – 52%. Edukację na poziomie podstawowym zakończyło 3% ankietowanych, a na zawodowym – 12%. Średnie wykształcenie miało 12% osób. Podobnie sytuacja wyglądała w Poznaniu, choć można zauważyć niewielkie różnice. Nieco większy był udział respondentów posiadających jedynie świadectwo szkoły podstawowej (o 2%) oraz zawodowej (o 3%). Osób z wykształceniem wyższym w strukturze wykształcenia było za to o 6% mniej. Szczegółowe dane (w tym dla innych badanych miast) przedstawiono w tabeli 1.2.

W strukturze zawodowej zdecydowanie dominowały osoby pracujące (64%). Drugą grupę pod względem liczebności stanowili uczniowie różnego typu szkół



Ryc. 1.6. Struktura wieku respondentów w Krakowie, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu
Źródło: opracowanie własne.

(w tym studenci) – 19%. Emerytów i rencistów było 9%, a osób prowadzących dom – 5%. 4% ankietowanych określiło siebie mianem bezrobotnych. W Poznaniu wyższy odsetek (o 5%) stanowiły osoby uczące się. Mniejszy udział (o 4%) mieli natomiast respondenci, którzy wykonywali pracę zawodową. Charakterystyki dotyczące sytuacji zawodowej dla poszczególnych miast oraz dla całości próby zostały zaprezentowane w tabeli 1.3.

Tabela 1.2. Struktura wykształcenia respondentów w Krakowie, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Wykształcenie	Kraków		Poznań		Warszawa		Wrocław		Ogółem	
	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%
podstawowe	14	4	19	5	3	1	5	1	41	3
zawodowe	60	15	60	15	33	8	33	8	186	12
średnie	87	22	120	30	117	29	134	34	458	29
wyższe	227	57	184	46	228	57	194	49	833	52
brak odpowiedzi	12	3	17	4	19	5	34	0	82	5

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1.3. Sytuacja zawodowa respondentów w Krakowie, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Sytuacja zawodowa	Kraków		Poznań		Warszawa		Wrocław		Ogółem	
	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%	osoby	%
uczący się	52	13	95	24	77	19	86	22	310	19
pracujący	237	59	239	60	263	66	236	59	975	64
bezrobotny	24	6	18	5	9	2	13	3	64	4
emeryt/rencista	45	11	32	8	35	9	30	8	142	9
prowadzący dom	38	10	14	4	13	3	19	5	84	5
brak odpowiedzi	4	1	2	1	3	1	16	4	25	2

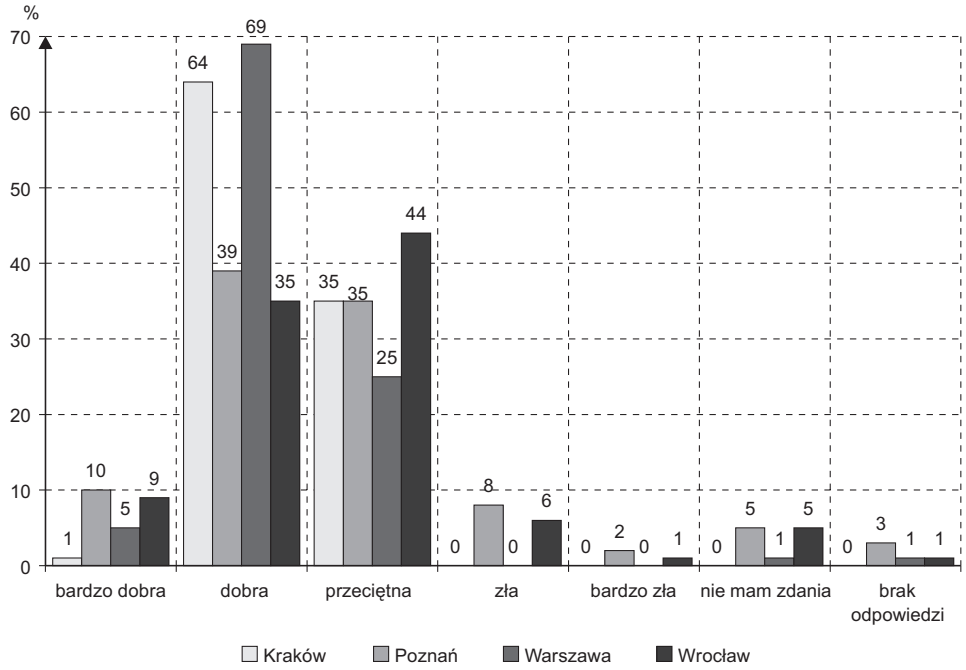
Źródło: opracowanie własne.

W badaniu przy odpowiedzi na pytanie o wielkość gospodarstwa domowego taki sam procent respondentów podał dwie oraz trzy osoby (29%). 16% ankietowanych mieszkało wraz z trzema lokatorami, 5% z czterema, a jedynie 1% z co najmniej pięcioma. Jednoosobowe gospodarstwa domowe tworzyło 17% respondentów. W Poznaniu nieco większy udział niż w próbie generalnej stanowiły odpowiedzi „4 osoby" – 20% oraz „5 osób" – 8%. Mniej natomiast było gospodarstw, w których ankietowani byli jedynymi domownikami (13%).

Swoją sytuację materialną respondenci (ogółem z wszystkich badanych miast) określali najczęściej jako dobrą (52%). Bardzo zadowolonych z niej było 6% osób. Z kolei niewielu ankietowanych zaznaczyło odpowiedzi „źle" i „bardzo źle" w odniesieniu do oceny swojej sytuacji (odpowiednio 4% i 1%). Pozostałym (34%) powodziło się przeciętnie. Poznaniacy (podobnie jak i wrocławianie) byli w swych sądach dotyczących sytuacji materialnej znacznie surowsi niż respondenci z Warszawy i Krakowa, spośród których bardzo rzadko pojawiały się odpowiedzi negatywne („źle" i „bardzo źle"). W stolicy województwa wielkopolskiego pojawiło się stosunkowo najwięcej takich właśnie wskazań (w sumie 10%). Co ciekawe, liczne były jednak również oceny bardzo dobre (10%). Szczegółowe dane odnoszące się do oceny sytuacji materialnej zaprezentowano na rycinie 1.7.

Wyniki badania zostały wykorzystane w kilku częściach pracy: w rozdziale czwartym przy omawianiu zachowań transportowych mieszkańców aglomeracji poznańskiej oraz w rozdziale szóstym podczas prezentacji preferencji mieszkańców dotyczących wyborów środków transportu, a także oczekiwanych kierunków rozwoju systemu transportowego. Mimo szerokiego zakresu prowadzonych badań w niniejszej pracy skupiono się na przedstawieniu sytuacji w Poznaniu – pozostałe miasta oraz populacja generalna stanowiły jedynie tło dla prezentowanych zjawisk.

Wywiady bezpośrednie (w oparciu o formularz ankietowy) przeprowadzono również w gminach powiatu poznańskiego w latach 2010–2012 (w okresach od marca do maja, w ramach zajęć z geografii usług i komunikacji na kierunku geografia na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu pod opieką autora



Ryc. 1.7. Sytuacja materialna respondentów w Krakowie, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Źródło: opracowanie własne.

pracy). Ich problematyka dotyczyła przemieszczeń pomiędzy miejscowościami w wybranych gminach a miastem centralnym aglomeracji – Poznaniem. Łącznie odbyto 449 rozmów z mieszkańcami Czerwonaka, Dopiewa, Komornik, Kórnika, Lubonia, Rokietnicy, Suchego Lasu, Swarzędza oraz Tarnowa Podgórnego. Ankieterzy przeprowadzali wywiady z przypadkowo spotkanymi mieszkańcami, przy czym – podobnie jak w poprzednim badaniu – unikali miejsc charakterystycznych dla określonego środka transportu (przystanki, dworce, parkingi itd.).

Formularz ankietowy (patrz aneks 2) składał się z ośmiu pytań i obejmował tylko pewien wycinek problematyki związanej z przemieszczeniami pomiędzy centrum a peryferiami obszaru aglomeracyjnego. Należy przy tym wyraźnie zaznaczyć, że badanie miało jedynie charakter wstępny, pilotażowy, a jego wyniki pozwalają mieć pewien ogólny ogląd na problem dojazdów do Poznania. Formularz zawierał także krótką charakterystykę respondenta obejmującą takie elementy, jak płeć, wiek, wykształcenie oraz ocenę sytuacji materialnej.

Wśród 449 przebadanych osób przeważały kobiety (51% przy 49% mężczyzn). Największą grupę wiekową stanowili mieszkańcy gmin między 26 a 40 rokiem życia – 31%. Nieco mniej było osób w przedziałach wiekowych 18–25 – 29% oraz 41–60 – 18%. Osoby, które ukończyły co najmniej 61 lat, stanowiły 13%, a poniżej 18 – 9%. Znaczna część respondentów mogła pochwalić się wykształceniem średnim – aż 39%. Ankietowani, którzy ukończyli studia wyższe, stanowili 25%, a osoby po szkołach zawodowych – 22%. Podstawowe wykształcenie posiadało

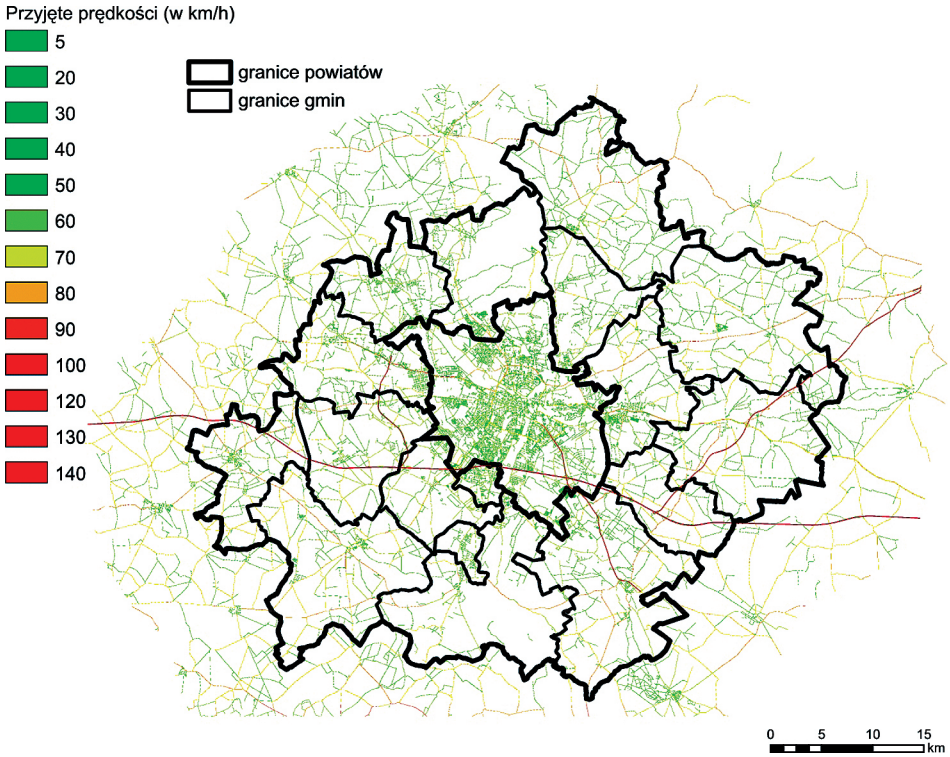
14% przebadanych mieszkańców. Zdecydowana większość respondentów określiła swoją sytuację materialną jako dobrą (57%), a za bardzo dobrą uznało ją 15%. 28% osób nie było zadowolonych ze swej sytuacji, w tym 4% odpowiedziało, że jest bardzo zła.

Omawiane badania zostały wykorzystane jako informacje uzupełniające w rozdziale czwartym przy prezentacji zachowań transportowych mieszkańców aglomeracji oraz w rozdziale szóstym, w którym omawiane były preferencje dotyczące wyboru sposobu codziennych przemieszczeń.

Jednym z etapów postępowania badawczego było również określenie dostępności transportowej dla mieszkańców aglomeracji poznańskiej. W tym celu zaproponowano szereg wskaźników. Opracowano również dwa modele dostępności czasowej, w których wykorzystano metody geostatystyczne: dla podróży transportem indywidualnym (samochodowym) oraz transportem publicznym. W przypadku pierwszego z nich przyjęto zaproponowaną przez Juliao (1998) i zmodyfikowaną na potrzeby pracy metodę pomiaru dostępności czasowej, która opierała się na własnościach obrazów rastrowych. Raster to w najprostszym ujęciu zbiór pól w kształcie kwadratów – pikseli, którym oprócz współrzędnych lokalizacyjnych (x i y) można przypisać także pewną wartość z (cechę – kolor). W oprogramowaniu GIS obrazowi takiemu można też nadać współrzędne geograficzne. W efekcie, nakładając obraz rastrowy na analizowany obszar badań, otrzymujemy siatkę kwadratów, którym możemy przypisać określone wartości (por. Kennedy 2009).

W prowadzonych analizach za podstawę przyjęto stałą wielkość pikseli (o boku 10 m). Przypisano im wartości prędkości w zależności od analizowanego rodzaju ruchu i lokalizacji – pikselom nałożonym na linie dróg przyznano wartości równe dopuszczalnej prędkości, np. 30, 50, 70 lub 90 km/h (w zależności od rodzaju drogi i występujących ograniczeń[4]; por. ryc. 1.8), natomiast tym poza drogami – wartość 4 km/h (możliwość pieszego dojścia do zaparkowanego przy drodze pojazdu). Dodatkowo w obrębie aglomeracji wyróżniono obszary, na których nie mogą odbywać się przemieszczenia, i wyłączono je z dalszych analiz. Do takich barier zaliczono (ryc. 1.9): wody powierzchniowe, obszary podmokłe, tereny zamknięte (poligony, lotniska), linie kolejowe (poza przejazdami) oraz autostrady i drogi ekspresowe (poza węzłami i wiaduktami).

[4] Sieć drogowa aglomeracji poznańskiej została zaczerpnięta z bazy danych wektorowych udostępnianych w projekcie OpenStreetMap. Dane te, oprócz przebiegu dróg, zawierały również informacje na temat ograniczeń prędkości, które wykorzystano następnie w analizie. W przypadku gdy nie występowały ograniczenia prędkości (lub w bazie danych nie było informacji na ich temat), określonym typom dróg przypisano ustalone wartości. Drogom znajdującym się poza obszarami zabudowanymi przyznano: autostrady – 140 km/h, drogi ekspresowe – 120 km/h, drogi krajowe i wojewódzkie – 90 km/h, drogi powiatowe – 70 km/h, inne drogi utwardzone: 50 km/h, drogi nieutwardzone – 20 km/h, jednopoziomowe skrzyżowania dróg – 5 km/h. W przypadku dróg na obszarach zabudowanych ustalone prędkości wynosiły: drogi główne i zbiorcze – 50 km/h, drogi dojazdowe – 30 km/h, drogi lokalne oraz drogi wewnętrzne i osiedlowe – 20 km/h, skrzyżowania jednopoziomowe – 5 km/h.



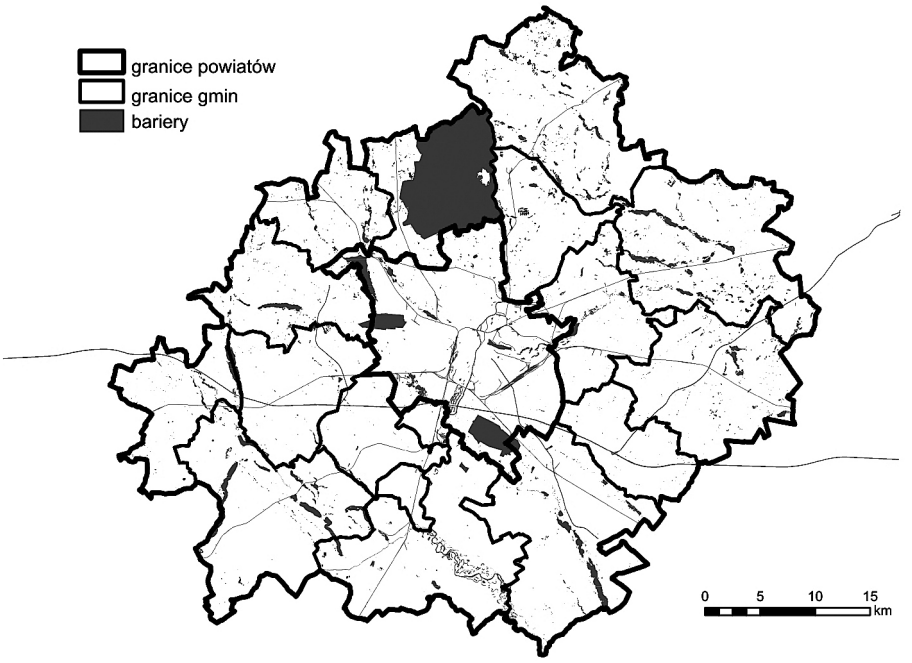
Ryc. 1.8. Przyjęte wartości prędkości ruchu samochodowego na obszarze aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym etapem było przeliczenie wartości wyrażonych w km/h na wartości czasowe. Zastosowano do tego proste przeliczenie według wzoru:

$$T_p[min] = \frac{R[m] * 60}{V\left[\frac{km}{h}\right] * 1000}$$

gdzie: T_p to czas potrzebny na przejazd przez piksel, R to długość piksela (10 m), a V prędkość przejazdu/przejścia przez piksel. W efekcie otrzymano rastry z przypisanymi poszczególnym pikselom wartościami czasowymi wyrażonymi w minutach.

Kolejnym etapem była budowa rastra, który prezentuje odległości czasowe do wybranych obiektów (w przypadku prowadzonych badań było to usytuowane w centrum Poznania rondo Kaponiera). Za pomocą narzędzia CostWeight dostępnego w programie ArcGis 10.0 zsumowano kolejne wartości pikseli w miarę oddalania się od analizowanego obiektu (wybierając minimalne wartości). W efekcie uzyskany został obraz, w którym piksele na obszarach najbardziej dostępnych mają najniższe wartości (wyrażone w minutach). Natomiast im mniejsza dostęp-



Ryc. 1.9. Uwzględnione bariery w ruchu drogowym w aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

ność, tym pikselom przypisana jest wyższa wartość. W końcowym etapie wartości przypisane pikselom podzielono na klasy.

Dużą wadą tej metody jest fakt, że nie uwzględnia ona aktualnych warunków panujących na drogach (por. Rosik 2012). Pozwala jednak na ustalenie teoretycznych czasów przejazdu, które mogą być zbliżone do faktycznych wartości, w szczególności poza szczytami komunikacyjnymi. Wyniki, które uzyskano za pomocą omówionego postępowania badawczego, zaprezentowano w rozdziale piątym pracy.

W drugim przypadku model, za pomocą którego określono dostępność czasową centrum aglomeracji przy podróżach z wykorzystaniem transportu publicznego, zaczerpnięty został z wcześniejszych prac autora obejmujących swoim zakresem obszar Poznania (Gadziński 2010, Gadziński, Beim 2010). Dla potrzeb pracy został on zmodyfikowany – badaniom poddano całą aglomerację poznańską, a także uwzględniono możliwość dojazdu transportem kolejowym.

Przeanalizowano wszystkie etapy podróży od wyjścia z domu do osiągniecia celu. Przyjęto jednolite dla wszystkich przystanków (autobusowych, tramwajowych, kolejowych) drogi dojścia do przystanków (na poziomie 500 m). Wzięto przy tym pod uwagę wskaźnik średniego wydłużenia drogi. Efektem tego było wyznaczenie kolistych zasięgów dostępności przystanków o promieniu niższym niż ustalona wcześniej droga dojścia. Umownie przyjęto również, że pasażerowie przybywają na przystanek początkowy 2 min przed czasem rozkładowego odjazdu środka transportu.

Czasy przejazdów środkami transportu publicznego zostały określone na podstawie rozkładów jazdy poszczególnych przewoźników, co wymagało analizy znacznej ilości danych statystycznych. W pierwszym etapie wyznaczono czasy dotarcia do węzłów przesiadkowych, a dopiero potem czasy całkowitych podróży. W modelu uwzględniono również możliwość przesiadek pomiędzy różnymi środkami transportu publicznego. Ich czas określono jako połowę okresu, w jakim kursuje dany autobus, tramwaj lub pociąg. W efekcie otrzymano macierz o liczbie wierszy równiej liczbie przystanków zlokalizowanych na obszarze aglomeracji (1520).

Otrzymane wyniki, dzięki możliwościom oferowanym przez oprogramowanie GIS, mogły posłużyć do prezentacji dostępności czasowej centrum aglomeracji, za które umownie uznano rondo Kaponiera. Ich mankamentem jest brak uwzględnienia możliwych opóźnień wynikających z warunków panujących na drogach, co zwłaszcza w przypadku transportu autobusowego może mieć duże znaczenie. Rezultaty uzyskane dzięki przeprowadzeniu przedstawionej analizy zostały zawarte w rozdziale piątym opracowania. Tam też szerzej omówiono przyjęte w tym modelu założenia wstępne.

Kolejna grupa problemów w postępowaniu badawczym dotyczyła związków pomiędzy rozmieszczeniem infrastruktury transportowej różnych środków transportu a lokalizacją zabudowy w aglomeracji poznańskiej. Dysponując danymi przestrzennymi na temat rozmieszczenia budynków oraz zebranymi materiałami o przebiegu linii i umiejscowieniu węzłów transportowych, przeanalizowano, jak wraz z odległością od przystanków i infrastruktury drogowej zmienia się gęstość zabudowy (w tym budynków o funkcjach mieszkalnych, usługowych oraz przemysłowych). Analizom poddano otoczenie przystanków kolejowych, tramwajowych i autobusowych, a także dróg krajowych i wojewódzkich (bez autostrad i dróg ekspresowych) oraz węzłów na autostradach i drogach ekspresowych (w podziale na węzły powstałe w latach 2003–2009 oraz w okresie późniejszym).

W pierwszym etapie badania wyznaczono przyrost liczby budynków w zależności od odległości od wybranych elementów infrastruktury transportowej. W drugim określono gęstości zabudowy o różnym charakterze oraz przyrównano je do wartości średnich dla obszaru aglomeracji. Kierując się zaprezentowaną w rozdziale piątym metodyką dotyczącą dostępności przystanków, wyznaczono wokół nich zasięgi (ekwidystanty) o promieniu 400 m oraz w celach porównawczych: 800 m (biorąc pod uwagę średnie wydłużenie drogi na poziomie 1,25, rzeczywisty dystans dojścia do nich wynosił ok. 500 i 1000 m). Podobnie postąpiono w przypadku węzłów na autostradach i drogach ekspresowych. Ekwidystanty 400 i 800 m wyznaczono również wokół dróg krajowych i wojewódzkich. Pozwoliło to na porównanie wartości uzyskanych w przedziałach 1–400 m oraz 401–800 m dla infrastruktury transportowej różnych środków transportu. Dodatkowo promienie zasięgów podzielono na osiemdziesięciometrowe odcinki – pozwoliło to na wyznaczenie wokół wybranej infrastruktury transportowej dziesięciu stref w kształcie pierścieni (w odległościach: 1–80 m, 81–160 m, 161–240 m, …, 721–800 m). Dzięki temu można było przedstawić szczegółowy obraz zmian gęstości zabudowy w ramach każdego z wyznaczonych zasięgów.

W przypadku równomiernego rozmieszczenia budynków w przestrzeni ich liczba wraz z odległością od przystanku rośnie wykładniczo (gdyż wykładniczo wzrasta powierzchnia zasięgu). Sytuację taką zaprezentowano również na sporządzonych wykresach – tempo przyrostu liczby budynków w sytuacji równomiernego ich rozmieszczenia na obszarze objętym zasięgiem oznaczono linią przerywaną. Należy dodać, że założono, iż budynki są rozmieszczone równomiernie jedynie w promieniu 800 m od przystanku i suma ich jest równa sumie budynków, które faktycznie znajdują się w odległości do 800 m od przystanku.

Wyniki analiz zostały przedstawione w rozdziale szóstym. Starano się za ich pomocą ukazać związek pomiędzy lokalizacją budynków o różnych funkcjach a istnieniem w ich pobliżu infrastruktury transportowej służącej różnym środkom transportu.

Jeden z etapów postępowania badawczego dotyczył także badania wpływu działalności transportowej na otoczenie. Opracowano w tym celu model, dzięki któremu możliwe było wyznaczenie w aglomeracji poznańskiej miejsc negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko przyrodnicze oraz mieszkańców. Kluczowe było zwłaszcza zastosowanie analizy gęstości z wykorzystanie narzędzia Kernel Density dostępnego w pakiecie ArcGIS 10.0. Za jego pomocą możliwe było wyznaczenie gęstości dla zbiorów obiektów punktowych lub liniowych wykorzystanych w analizie (dróg, skrzyżowań).

Narzędzie Kernel Density stosuje do obliczeń tzw. jądrową estymację gęstości (ang. *kernel density analysis*), która jest metodą estymacji nieparametrycznej (Silverman 1986). Należy przyznać, że jest ona stosunkowo rzadko wykorzystywana w badaniach dotyczących problematyki transportowej. Jednym z nielicznych wyjątków jest praca Xie i Yan (2008), w której autorzy wyznaczyli obszary o podwyższonym ryzyku wystąpienia wypadków drogowych, a także badania Botte i Olaru (2010, 2012) dotyczące wyznaczenia stref aktywności gospodarczej wokół nowo powstałej infrastruktury transportowej.

W odróżnieniu od metod estymacji parametrycznej w metodzie tej nie ma potrzeby określenia typu rozkładu, który charakteryzuje badane zmienne (Łukasik 2008) – dobór funkcji rozkładu oraz ich współczynników jest dokonywany za pomocą odpowiednich kryteriów optymalizacyjnych. Standardowa postać jądrowego estymatora funkcji gęstości rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej w przestrzeni dwuwymiarowej jest następująca (por. Xie, Yan 2008):

$$\lambda(S) = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\pi r^2} k\left(\frac{d_{iS}}{r}\right) ,$$

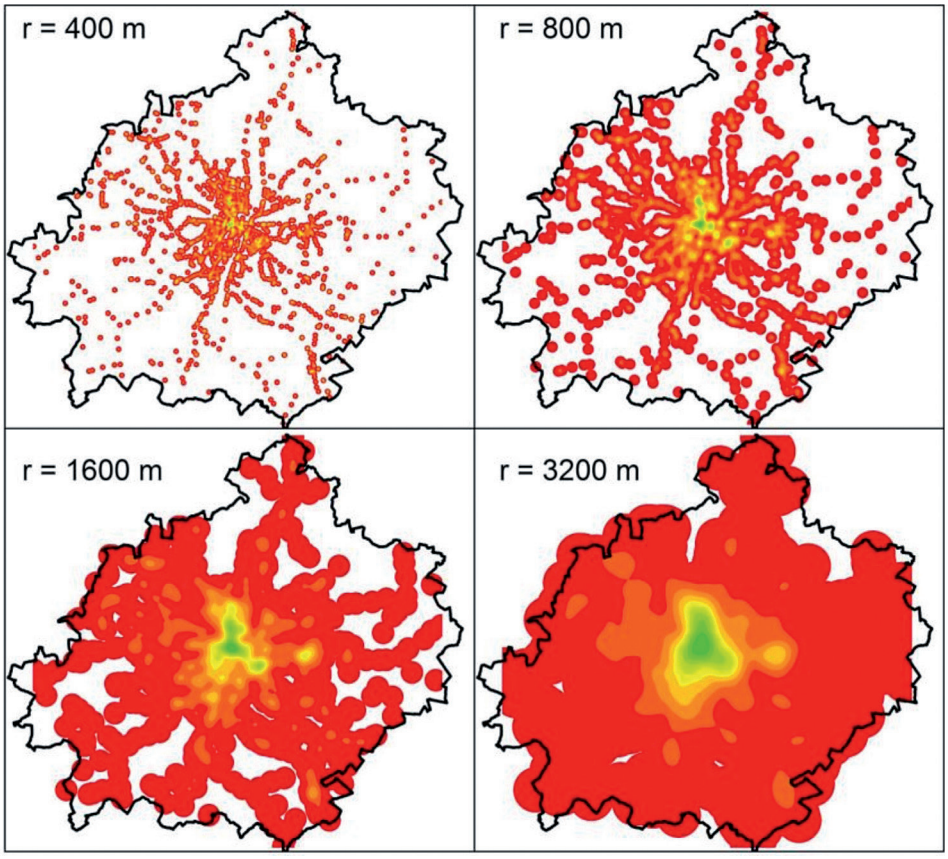
gdzie:
$\lambda(S)$ – to natężenie/gęstość zjawiska w punkcie S;
n – to liczba obserwowanych zdarzeń;

$k\left(\frac{d_{iS}}{r}\right)$ – to dwuwymiarowa funkcja gęstości prawdopodobieństwa (funkcja jądra; ang. *kernel function*); k to waga punktu i w odległości d_{iS} od punktu S;
$r(>0)$ to tzw. szerokość pasma (ang. *bandwidth*) – jest to promień okręgu o środku S, w którego obrębie punkty S_i wpływają na natężenie $\lambda(S)$ zjawiska determi-

nuje poziom wygładzenia (parametr ten nazywany jest również współczynnikiem wygładzenia).

Funkcja gęstości prawdopodobieństwa może przyjmować różne postacie, w zależności od wybranej funkcji analitycznej. Najczęściej stosowanymi typami jąder są: normalne, typu dwuwagowego, sferyczne, trójkątne, Epanecznikova (Bowman, Azzalini 1997, De Smith i in. 2007). W pracy wykorzystano ostatnie z wymienionych, gdyż jest to jedyna funkcja dostępna dla jądrowej estymacji gęstości w oprogramowaniu ArcGIS (użytym w pracy do analizy gęstości).

Z kolei dobór współczynnika wygładzenia ma, jak sugerują De Smith i in. (2007), więcej wspólnego ze sztuką niż z nauką, choć istnieje kilka zaawansowanych metod statystycznych służących do jego wyznaczenia. Według O'Sullivana i Unwina (2002) odpowiednie ustalenie wartości tego parametru jest dużo istotniejsze niż przyjęta funkcja gęstości prawdopodobieństwa. Zbyt wysoka wartość powoduje „rozmycie" obrazu funkcji, a zbyt niska – jego zbyt duże „wyostrzenie"



Ryc. 1.10. Obrazy gęstości sieci przystankowej w aglomeracji poznańskiej dla różnych wartości szerokości pasma (r)
Źródło: opracowanie własne.

(por. ryc. 1.6). Botte i Olaru (2010) sugerują, by przy ustalaniu współczynnika *r* opierać się przede wszystkim na własnej wiedzy dotyczącej badanego zjawiska – w badaniach transportowych pod uwagę powinny zostać wzięte zwłaszcza odległości charakterystyczne dla danej sieci transportowej i odpowiednie dla skali wykonywanych analiz. Z kolei Xie i Yan (2008), przy okazji badań dotyczących wypadkowości w przestrzeni miejskiej, postanowili określić wpływ współczynnika wygładzenia na uzyskany obraz intensywności badanego zjawiska. Dokonali oni wyboru sześciu różnych wartości parametru *r* i za ich pomocą przeprowadzili dalsze analizy. Uzyskane obrazy graficzne prezentujące badane zjawisko pokazują, że nie można jednoznacznie stwierdzić, która wartość współczynnika *r* była najwłaściwsza – zależne jest to w dużej mierze od przyjętej skali przestrzennej opracowania.

W pracy jądrowa estymacja gęstości została wykorzystana do oszacowania negatywnych wpływów transportu na otoczenie (w tym środowisko przyrodnicze oraz lokalnych mieszkańców), a wyniki tych badań przedstawiono w rozdziale ósmym. Dzięki temu możliwe było wyznaczenie „gorących punktów" – obszarów, w których analizowane oddziaływania są największe. Bardziej szczegółowo etapy podstępowania badawczego, w którym wykorzystano jądrową estymację gęstości, pokazano w rozdziale siódmym, w części dotyczącej negatywnych oddziaływań działalności transportowej.

2. Problematyka transportu miejskiego na świecie i w Polsce

2.1. Specyfika transportu miejskiego i aglomeracyjnego

W różnego rodzaju opracowaniach i analizach bardzo rzadko analizuje się transport całościowo, biorąc pod uwagę jednocześnie np. przewozy towarowe, pasażerskie, przesyły substancji (np. rurociągami) odbywające się wszystkimi możliwymi drogami i środkami transportowymi. Zwykle autorzy wydzielają z całości jeden określony rodzaj działalności transportowej i skupiają się na jego specyfice. W literaturze z zakresu geografii komunikacji występuje wiele klasyfikacji transportu, które uwzględniają różne kryteria: geograficzne, ekonomiczne, branżowe (por. Potrykowski, Taylor 1982). Szczegółową propozycję podziału transportu przedstawiają Hornig i Dziadek (1987, s. 13), którzy stosują dodatkowo wiele kryteriów:

- położenie geograficzne i polityczne w przestrzeni (np. transport krajowy i międzynarodowy, kontynentalny i międzykontynentalny itd.),
- związek środka przewozu z drogą (transport pojazdowy i przesyłowy),
- środowisko, w którym odbywa się transport (transport powietrzny, wodny, lądowy),
- status prawno-organizacyjny (transport publiczny, branżowy i gospodarczy),
- forma własności (transport państwowy, spółdzielczy i prywatny),
- regularność (transport regularny i nieregularny),
- administracyjne i ekonomiczne potrzeby analityczne oraz zagospodarowanie przestrzenne regionów lub kraju (np. transport wewnątrzosiedlowy i międzyosiedlowy, wewnątrzregionalny i międzyregionalny; transport bliskiego zasięgu – lokalny i podmiejski, średniego zasięgu i dalekiego zasięgu).

Popularnym kryterium podziału transportu są także inne charakterystyki dotyczące np. środka transportu (transport kolejowy, samochodowy, autobusowy, tramwajowy itd.) lub też tego, co jest transportowane – podział na transport towarowy i osobowy (pasażerski). Dodatkowo transport osobowy może mieć charakter zbiorowy i indywidualny.

W tym kontekście ustalenie zakresu znaczeniowego pojęć transport miejski i transport aglomeracyjny nie jest proste. W przypadku transportu aglomeracyjnego problematyczna jest zwłaszcza definicja samej aglomeracji. Istotnym i trudnym zagadnieniem w literaturze dotyczącej geografii miast jest również delimita-

cja jej obszaru. W zależności od przyjętej definicji samego terminu „aglomeracja" czy też metody delimitacji jej granic, otrzymać można znacznie różniące się wielkością i kształtem obszary. W związku z tym określenie zakresu przestrzennego każdej aglomeracji sprawia spore problemy, co stanowi również problem dla definiowania zakresu transportu aglomeracyjnego.

W przypadku transportu miejskiego sprawa tylko pozornie wydaje się prostsza – biorąc pod uwagę kryterium administracyjne, jest to każdy transport odbywający się w granicach miasta. Wyszomirski (2008, s. 222) zauważa jednak, że: „podstawą wyodrębnienia zagadnień transportu miejskiego […] jest nie tyle przestrzenny zasięg działania, ile specyfika problematyki eksploatacyjno-ekonomicznej, wynikająca z charakteru pasażerskich potrzeb przewozowych i sposobu ich zaspokajania". W związku z tym sądzi, że nie powinno się ograniczać rozważań nad transportem miejskim jedynie do administracyjnych granic danego ośrodka. Podstawowym kryterium wydzielenia powinien być charakter obsługiwanego przez transport obszaru. W efekcie w przypadku wszystkich terenów o funkcjach charakterystycznych dla ośrodków miejskich można mówić o transporcie miejskim.

Pojęcia transportu miejskiego i aglomeracyjnego wyznaczają *de facto* jedynie obszar, na którym prowadzona jest działalność transportowa, nie precyzują natomiast ani tego co jest przewożone, ani jakimi środkami i w jaki sposób. W efekcie można uznać, że terminy te dotyczą zarówno przewozów pasażerskich, jak i towarowych, choć dużo większy nacisk kładziony jest zwykle na ten pierwszy rodzaj przewozów (ze względu na specyfikę obszarów zurbanizowanych). Transport pasażerski na obszarze miasta i aglomeracji może być realizowany indywidualnie (np. samochodem, rowerem), choć często przybiera też zorganizowaną formę – jest regularny i masowy. Odbywa się wtedy za pomocą autobusów, tramwajów, metra, kolei, promów lub innych podobnych środków transportu mogących jednocześnie przewozić wiele osób (często nazywany bywa komunikacją miejską).

Uczestnikami ruchu w transporcie miejskim i aglomeracyjnym mogą być zarówno osoby piesze, kierujący różnego rodzaju pojazdami, jak i pasażerowie tych pojazdów. W efekcie można wyróżnić takie kategorie transportu, jak: samochodowy, autobusowy, tramwajowy, rowerowy, pieszy itd. Często (szczególnie w zwartej przestrzeni miejskiej) wszystkie te przemieszczenia odbywają się w obrębie jednej drogi, co może prowadzić do sytuacji konfliktowych. Powodowane są one inną specyfiką ruchu poszczególnych użytkowników drogi – różnymi prędkościami poruszania się, krzyżowaniem się potoków ruchu i brakiem wystarczającej przestrzeni umożliwiającej separację różnych rodzajów transportu (Wesołowski 2008). W efekcie występują różnice interesów pomiędzy poszczególnymi uczestnikami ruchu. W tym kontekście niezwykle ważne jest prowadzenie odpowiedzialnej polityki transportowej. Problematyka ta zostanie szerzej omówiona w rozdziale siódmym pracy.

Specyfiką systemów transportowych w dużych ośrodkach i aglomeracjach miejskich jest również bardzo wysoki popyt na usługi przewozowe. Wiąże się to z koniecznością codziennych przemieszczeń mieszkańców do pracy, szkoły, miejsc oferujących usługi z zakresu handlu, rozrywki, rekreacji itd. Wyszomirski (2008)

zauważa, że podstawowymi cechami tego popytu są: koncentracja na ograniczonym przestrzennie obszarze, powszechność, nierównomierność w przestrzeni i czasie, a także masowość. Bhut i in. (2000) wskazują z kolei na najistotniejsze elementy decydujące o popycie na usługi transportowe. W kwestiach związanych ze specyfiką podróży wyróżniają: bezpieczeństwo, udogodnienia, komfort, estetykę. Istotna jest również specyfika miejsca docelowego (np. godziny otwarcia punktów usługowych) oraz indywidualne cechy poszczególnych osób. Wszystkie te elementy mają wpływ na intensywność potoków pasażerskich na określonych kierunkach.

2.2. Regulacje prawne dotyczące transportu na obszarach zurbanizowanych

2.2.1. Prawodawstwo międzynarodowe

Uczestnictwo Polski w strukturach europejskich (a także organizacjach ogólnoświatowych takich jak ONZ) i konieczność respektowania zapisów w zawartych na tym poziomie umowach i dokumentach sprawiają, że dla rozwoju każdej sfery rzeczywistości społeczno-gospodarczej prawodawstwo międzynarodowe ma niebagatelne znaczenie. Nie inaczej jest w przypadku transportu miejskiego – o jego istotnym miejscu w polityce międzynarodowej świadczyć może choćby liczba instytucji powołanych do prowadzenia badań, analiz, przygotowywania umów i dyrektyw w zakresie tej problematyki. W Komisji Europejskiej, będącej organem wykonawczym Unii Europejskiej, problematyką tą zajmuje się Dyrekcja Generalna ds. Mobilności i Transportu (DG Move; do roku 2010 nosząca nazwę Dyrekcji Generalnej ds. Transportu i Energii – DG Tren). W ramach prac przygotowawczych do posiedzeń Rady Unii Europejskiej ds. Transportu, Telekomunikacji i Energii odbywają się spotkania w grupach problemowych: ds. transportu lądowego, żeglugi, lotnictwa oraz kwestii związanych z intermodalnością transportu i sieciami intermodalnymi. Istnieją również specjalne agencje Unii Europejskiej zajmujące się problematyką transportową (pełniące funkcje głównie informacyjne i doradcze) – Europejska Agencja Kolejowa, Agencja Wykonawcza ds. Transeuropejskiej Sieci Transportowej, Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego. Z kolei w ramach Organizacji Narodów Zjednoczonych działa Europejska Komisja Gospodarcza, w której skład wchodzi m.in. Komitet Transportu Lądowego, przygotowujący różnego rodzaju opinie i ekspertyzy związane z działalnością transportową.

W prawodawstwie Unii Europejskiej kwestie transportowe zajmują istotne miejsce. Nadrzędnym celem wydaje się przede wszystkim osłabianie roli granic państwowych jako barier i swobodny przepływ osób i towarów. Szczególnie akcentowane są kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem działalności transportowej. Akty legislacyjne w postaci dyrektyw regulują na przykład takie sprawy, jak: wielkość dopuszczalnych emisji z transportu drogowego (*Clean Vehicle Directi-*

ve 2009/33/EC), wykorzystanie energii odnawialnej w działalności transportowej (*Renewable Energy Directive 2009/28/EC*), zarządzanie infrastrukturą komunikacyjną (*Directive 2008/96/EC on road infrastructure safety management*), wpływ hałasu komunikacyjnego na środowisko (*Directive on Environmental Noise 2002/49/EC*), jakość wykorzystywanych paliw (*Fuel Quality Directive 98/70/EC*). Przedmiotem zainteresowania w ramach wspólnej polityki transportowej państw członkowskich są problemy związane z bezpieczeństwem, prawami pasażerów w transporcie publicznym, przewozami intermodalnymi, warunkami pracy w przedsiębiorstwach transportowych.

Oprócz konkretnych regulacji powstają dokumenty strategiczne wyznaczające kierunki i priorytety europejskiej polityki transportowej. Na szczególną uwagę zasługuje podpisana w 2011 r. strategia rozwoju transportu na obszarze Unii Europejskiej. *Transport White Paper…* (2011) to swoista „mapa drogowa" zawierająca konkretne inicjatywy, które mają poprawić mobilność mieszkańców i zlikwidować bariery wynikające z ograniczonych możliwości komunikacyjnych. Jej perspektywa czasowa sięga aż roku 2050. Dokument ten zakłada budowę energo- i materiałooszczędnych, a także konkurencyjnych systemów transportowych na terenie całej Wspólnoty. Przykładem konkretnych ustaleń może być zapis, mówiący o tym, że do roku 2050 w Europie ograniczona zostanie emisja dwutlenku węgla z działalności transportowej o 60%.

Przykładami innych opracowań tego rodzaju z ostatnich lat są m.in.:

- *A Sustainable Future for Transport* (2009) – dokument zawierający prognozę rozwoju europejskich systemów transportowych i wytyczne dla aktualnych polityk transportowych w krajach członkowskich;
- *Keep Europe moving – Sustainable mobility for our continent* (2006) – opracowanie, którego celem jest ocena realizacji dokumentu polityki transportowej z 2001 r. (*White Paper: European transport policy for 2010*), a także przegląd stanu poszczególnych gałęzi działalności transportowej;
- *White Paper: European transport policy for 2010: time to decide* (2001) – dokument, który zawiera propozycję rozwoju nowoczesnych, zrównoważonych systemów transportowych w krajach członkowskich UE;
- *A European Union Strategy for Sustainable Development* (2001) – strategia identyfikująca najważniejsze trendy, które prowadzą do „niezrównoważenia" gospodarek krajów członkowskich oraz przedstawiająca listę działań, które powinny zostać zrealizowane w najbliższych latach.

2.2.2. Prawodawstwo krajowe

W Polsce za politykę transportową odpowiada od 2011 r. minister transportu, budownictwa i gospodarki morskiej. Podlega mu szereg jednostek, które zajmują się określonymi dziedzinami tej gałęzi gospodarki narodowej. Transportem lotniczym zarządza Polska Agencja Żeglugi Powietrznej. Działalnością naukowo-badawczą związaną z transportem kolejowym zajmuje się Instytut Kolejnictwa w Warszawie, z transportem samochodowym – Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie, a z transportem morskim – Instytut Morski w Gdańsku. Roz-

wój technologii związanych z infrastrukturą transportową należy z kolei do zadań Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie. Dodatkowo poszczególne urzędy administracji rządowej (Urząd Lotnictwa Cywilnego, Urząd Transportu Kolejowego, Inspekcja Transportu Drogowego, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Urzędy Morskie, Urzędy Żeglugi Śródlądowej) mają w swych kompetencjach szereg zadań w dziedzinie zarządzania i nadzoru nad realizacją polityki transportowej państwa.

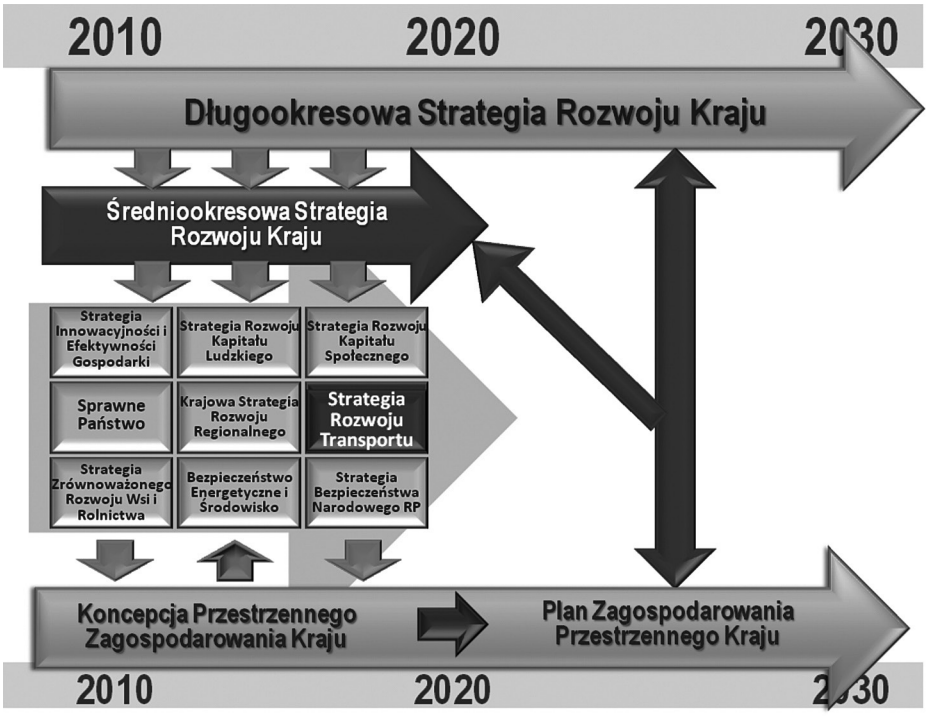
W prawodawstwie polskim kwestie dotyczące funkcjonowania systemów transportowych zawarte są w wielu ustawach (a także w rozporządzeniach wydawanych na ich podstawie). Te, które mają istotne znaczenie dla transportu miejskiego i aglomeracyjnego, można przyporządkować do kilku podstawowych kategorii:

- dotyczące ruchu drogowego, infrastruktury drogowej i środków transportu drogowego:
  - *Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym;*
  - *Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym;*
  - *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych;*
  - *Ustawa z dnia 5 stycznia 2011 r. o kierujących pojazdami;*
  - *Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych;*
  - *Ustawa z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym;*
  - *Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji;*
  - *Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych*;
- dotyczące finansowania infrastruktury transportowej:
  - *Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o finansowaniu infrastruktury transportu lądowego;*
- dotyczące transportu kolejowego:
  - *Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. 2003 nr 86, poz. 789);*
  - *Ustawa z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe";*
  - *Ustawa z dnia 31 marca 2004 r. o przewozie koleją towarów niebezpiecznych;*
  - *Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o funduszu kolejowym;*
- dotyczące organizacji transportu zbiorowego:
  - *Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym;*
  - *Ustawa z dnia 20 czerwca 1992 r. o uprawnieniach do ulgowych przejazdów środkami publicznego transportu zbiorowego*.

Dodatkowo szereg ustaw nie odnoszących się bezpośrednio do kwestii związanych z transportem ma istotne znaczenie dla realizacji przemieszczeń w przestrzeni miejskiej, budowy infrastruktury i oceny jej wpływu na środowisko, funkcjonowania środków transportu, relacji pomiędzy transportem a różnymi sferami rzeczywistości społeczno-gospodarczej itd. Zaliczyć można do nich na przykład takie ustawy, jak:

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;*
- *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;*
- *Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami;*
- *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska;*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;*
- *Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko;*
- *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne*.

Na poziomie krajowym kierunki polityki transportowej wyznaczane są przez dokumenty strategiczne. Obecnie obowiązującym dokumentem dotyczącym tej sfery jest uchwalona w 2005 r. *Polityka transportowa państwa na lata 2006 – 2025*. W związku z porządkowaniem i ograniczaniem strategii oraz polityk do dziewięciu zintegrowanych dokumentów zgodnych z ogólną *Strategią Rozwoju Kraju* (SRK), kwestie odnoszące się do działalności transportowej znajdą się w sektorowej *Strategii Rozwoju Transportu* (SRT; ryc. 2.1). Projekt tego dokumentu został przedstawiony w 2011 r. i skierowany do konsultacji społecznych. *Polityka transportowa państwa* znalazła się wśród polityk, które będą kontynuowane i uaktu-



Ryc. 2.1. Miejsce *Strategii Rozwoju Transportu* w systemie zintegrowanych strategii rozwoju kraju

Źródło: Strategia Rozwoju Transportu do 2020 r. (projekt, 2011, s. 4).

alniane (bez sprawdzania zgodności z SRK) ze względu na swą przydatność dla procesów rozwojowych.

Projekt *SRT do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)* za główny cel stawia sobie (2011, s. 29): „zwiększenie dostępności transportowej, poprawę bezpieczeństwa uczestników ruchu i efektywności sektora transportowego poprzez tworzenie spójnego, zrównoważonego i przyjaznego użytkownikowi systemu transportowego w wymiarze krajowym, europejskim i globalnym". Podstawowymi zadaniami zawartymi w tym dokumencie, które dotyczą transportu miejskiego, są m.in.: sprawna organizacja przemieszczeń osób wewnątrz miasta i do obszarów zewnętrznych (spełniająca oczekiwania społeczne), dogodne powiązanie sieci transportowej ośrodka z infrastrukturą regionalną, krajową i międzynarodową, ograniczenie zakłóceń ruchu wynikających z przemieszczeń samochodów ciężarowych oraz respektowanie zasad zrównoważonego rozwoju. Przykładami rozwiązań, które mogą zostać zastosowane, są m.in.:

- inwestycje infrastrukturalne (nowe linie tramwajowe, pasy autobusowe, metro),
- poprawa usług lokalnego transportu publicznego (integracja rozkładów jazdy, dodatkowe przystanki, nowe usługi przewozowe – np. autobus na telefon, wspólne przejazdy taksówką),
- usprawnienia w ramach węzłów transportowych (ułatwienie przesiadek, aktualna informacja pasażerska, parkingi, infrastruktura dla rowerów),
- lepsza organizacja systemów biletowych i opłat za przejazdy (zintegrowany bilet, wspólne taryfy),
- rozwój sfery marketingu i informacji (wirtualne bilety, wspólna informacja pasażerska).

Oprócz dokumentów odnoszących się do całego sektora transportu istnieje wiele strategii rozwojowych dla poszczególnych jego działów. W przypadku transportu kolejowego obowiązują m.in.: *Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013* (2007), *Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku* (2008), a także *Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego – międzywojewódzkie i międzynarodowe przewozy pasażerskie w transporcie kolejowym* (2012). W transporcie drogowym kluczowym dokumentem jest *Program budowy dróg krajowych* (obecnie funkcjonują dwa: na lata 2008–2012 uchwalony w 2007 r. oraz na lata 2011–2015 uchwalony w 2011 r.), który zawiera listę priorytetowych inwestycji w infrastrukturę drogową.

Także szereg dokumentów uchwalanych na poziomie regionalnym i lokalnym precyzuje kwestie dotyczące działalności transportowej. W przypadku gmin takie zapisy znajdują się przede wszystkim w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, strategiach rozwoju, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz w innych specjalnych opracowaniach (np. planach rozwoju transportu). Na poziomie wojewódzkim istotne znaczenie dla sektora transportu mają szczególnie plany zagospodarowania przestrzennego oraz strategie rozwoju. Wiele jednostek przygotowuje również oddzielne dokumenty dotyczące kwestii transportowych: regionalne strategie rozwoju transportu.

Uchwalona w 2010 r. *Ustawa o publicznym transporcie zbiorowym* nakłada na wiele jednostek także obowiązek sporządzenia planów zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego. Opracowanie takie niezbędne jest w przypadku (zgodnie z art. 9): gmin liczących co najmniej 50 000 mieszkańców, związków międzygminnych oraz powiatów o liczbie ludności większej niż 80 000, związków powiatów zamieszkiwanych przez minimum 120 000 osób, wszystkich województw oraz na poziomie krajowym. Co istotne, dokumenty te stanowić będą akty prawa miejscowego, a więc powinny mieć realny wpływ na kształtowanie systemów transportowych na różnych poziomach hierarchicznych.

W 2012 r. na poziomie lokalnym plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w znacznej większości nie obowiązywały ze względu na brak możliwości dostosowania ich zapisów do dokumentów na poziomie regionalnym (które znajdowały się w opracowaniu).

2.3. Transport miejski a polityka zrównoważonego rozwoju

W różnego rodzaju politykach transportowych bardzo często pojawia się w ostatnim czasie pojęcie transportu zrównoważonego. Termin ten wywodzi się bezpośrednio z wprowadzanej i promowanej od końca lat 80. XX w. w Europie polityki zrównoważonego rozwoju. Jej podstawy zostały określone w 1987 r. w tzw. *Raporcie Bruntland* (Kozłowski 2000). Wtedy to zdefiniowano podstawowe cele i założenia zrównoważonego rozwoju, który został określony jako „taki, który wychodzi naprzeciw współczesności bez narażania na szwank możliwości przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb" (Bruntland 1987, za: Skubała 2008, s. 24). W latach późniejszych zrównoważony rozwój stał się istotnym elementem polityk wielu organizacji o zasięgu europejskim i światowym (m.in. zajmuje istotne miejsce w *Agendzie 21* przyjętej przez ONZ na konferencji w Rio de Janeiro w 1992 r.). W Polsce pojęcie to pojawiło się w uchwalonej w roku 1997 Konstytucji RP (art. 5). W *Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska* (art. 3, p. 50) znalazł się natomiast zapis definiujący zrównoważony rozwój jako „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń".

W tym kontekście zrównoważony transport jawi się jako taki, który ma na celu zachowanie odpowiedniej równowagi (obecnie i w przyszłości) między jakością środowiska przyrodniczego, ekonomiczną racjonalnością działalności transportowej, a także oczekiwaniami i potrzebami społeczeństwa (por. Jaarsma 1997, Schwaab, Thielmann 2001, Stegg, Gifford 2005, Goldman, Gorham 2006). Dążenia takie powinny być głównymi celami instytucji organizujących i sankcjonujących działalność transportową na różnych poziomach administracyjnych.

Stegg i Gifford (2005) podkreślają, że podstawą pozytywnych przemian w sektorze transportu są przede wszystkim: rozwój technologiczny oraz zmiany zachowań i przyzwyczajeń użytkowników komunikacji. Istotne są zwłaszcza nowe ekologiczne technologie transportowe (powodujące ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko przyrodnicze), a także zmniejszenie roli transportu samochodowego (w transporcie pasażerskim na rzecz transportu zbiorowego, a w transporcie towarów na rzecz transportu wodnego i kolejowego), co powinno doprowadzić do zmniejszenia energochłonności tej branży (por. Banister 2005).

Ze społecznego punktu widzenia kluczowa wydaje się budowa zrównoważonych systemów transportu pasażerskiego na obszarach zurbanizowanych. Litman (2008) zauważa, że transport miejski powinien zapewniać mieszkańcom przede wszystkim jak największą dostępność codziennych celów podróży, takich jak: praca, szkoła, miejsca realizacji różnego rodzaju usług itd. Proponuje też, by zrównoważone systemy transportowe definiować jako takie, które:

- zapewniają dostępność i realizację podstawowych potrzeb przez indywidualne osoby, przedsiębiorstwa i społeczeństwo w możliwie bezpieczny sposób i z poszanowaniem zdrowia ludzkiego i stanu środowiska przyrodniczego, gwarantując równość w ramach obecnego i przyszłych pokoleń;
- są dostępne i realizują zasady sprawiedliwości społecznej, oferując możliwość wyboru środka transportu, wspierając konkurencyjność ekonomiczną regionu i jego zbalansowany rozwój;
- dążą do ograniczenia szkodliwych emisji i zużycia surowców naturalnych, wykorzystując surowce odnawialne (w stopniu zapewniającym ich odnawianie) lub surowce nieodnawialne (na poziomie, na którym ich utrata może być rekompensowana przez odnawialne substytuty), minimalizując przy tym niekorzystny wpływ na użytkowanie terenu i ograniczając generowany hałas (por. *Assessment and Decision Making for Sustainable Transport* 2004).

Inni autorzy, prezentując najważniejsze cele, jakie powinny przyświecać polityce transportowej opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju, skupiają się najczęściej na podobnych aspektach, choć przedstawiają je nieco inaczej. Według Maya i in. (2001) najważniejsze jest dążenie do realizacji pięciu podstawowych zadań, które zostały ujęte w formie haseł: 1) przyjazne mieszkańcom ulice i sąsiedztwo, 2) ochrona środowiska przyrodniczego, 3) sprawiedliwość i integracja społeczna, 4) zdrowie i bezpieczeństwo oraz 5) aktywne wsparcie gospodarki i poprawa jej wydajności. Castillo i Pitfield (2009) w oparciu o te zadania proponują szereg mierników, na podstawie których można określić poziom „zrównoważenia" systemu transportowego w danym ośrodku (wyznaczone one zostały na podstawie badań przeprowadzonych w środowisku ekspertów z branży transportowej). Najważniejsze z nich to poziom ruchu zmotoryzowanego, liczba podróży rowerowych, wypadki z udziałem użytkowników ruchu, lokalna produkcja zanieczyszczeń, udział transportu publicznego w strukturze ruchu, procent towarów przewożonych po drogach, poziom emisji CO_2 z działalności transportowej, dostęp do transportu publicznego.

Ogólnie cele polityki zrównoważonego rozwoju można również podzielić na ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. Ujęcie takie zaproponowali m.in. Crack-

nell (2000) oraz Schwaab i Thielmann (2001), którzy dodatkowo rozpisali każdy z celów na szczegółowe postulaty (tab. 2.1). Szeroki ich zakres (obejmujący kwestie takie, jak ograniczenie kongestii, poprawa bezpieczeństwa, redukcja zanieczyszczeń, poprawa dostępu dla wszystkich grup społecznych itd.) sprawia, że można zastanawiać się, czy możliwa jest realizacja wszystkich tych postulatów w tym samym czasie. Nietrudno bowiem o wrażenie, że pewne aspekty wręcz się wykluczają (np. redukcja powierzchni zajmowanych przez działalność transportową przy jednoczesnej konieczności zapewnienia odpowiedniej infrastruktury komunikacyjnej dla rozwoju gospodarczego). Według Banistera i in. (2000) kluczem jest tu słowo „kompromis" – w polityce zrównoważonego rozwoju należy zawsze szukać złotego środka pomiędzy interesami społecznymi, ekonomicznymi i ekologicznymi.

Poważnym problemem jest nie zawsze właściwe rozumienie pojęcia transportu zrównoważonego i jego celów, przez co trudno o wcielanie w życie zasad tej polityki. Wiele opracowań, komentarzy i wypowiedzi, w których ich autorzy nawiązują do zrównoważonego transportu, w rzeczywistości zawiera błędne założenia, informacje lub wnioski. Faktyczne różnice pomiędzy podejściem konwencjonalnym w polityce transportowej, opartym przede wszystkim na planowaniu i inżynierii transportowej, a podejście nowym, realizującym zasady zrównoważo-

Tabela 2.1. Cele ekonomiczne, ekologiczne i społeczne w transporcie zrównoważonym

Cele ekonomiczne	Cele ekologiczne	Cele społeczne
Zapewnienie odpowiedniej infrastruktury transportowej dla rozwoju ekonomicznego	Poprawa bezpieczeństwa i zdrowia w transporcie	Zagwarantowanie dostępu do usług transportowych dla wszystkich grup społecznych
Zapewnienie taniego, szybkiego i efektywnego transportu	Redukcja zanieczyszczeń na poziomie lokalnym, regionalnym i globalnym	Skoncentrowanie się na potrzebach komunikacyjnych słabszych grup społecznych
Redukcja zjawiska kongestii	Redukcja powierzchni terenów zajmowanych przez działalność transportową	Dostosowanie systemu transportowego do aktualnych potrzeb społecznych
Wzmocnienie połączeń na linii miasto–obszary podmiejskie	Integracja celów ekonomicznych i środowiskowych podczas prowadzenia inwestycji transportowych	Ochrona słabszych grup społecznych przed niekorzystnymi zmianami w systemach transportowych
Budowa bezpiecznego i pewnego systemu finansowania transportu publicznego	Planowanie rozwoju systemu transportowego z uwzględnieniem potrzeb ochrony środowiska przyrodniczego	Zapewnienie udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju systemu transportowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cracknell (2000) oraz Schwaab, Thielmann (2001).

Tabela 2.2. Różnice w podejściu do polityki transportowej

Podejście konwencjonalne: Planowanie i inżynieria transportu	Podejście alternatywne: Zrównoważenie transportu
Wymiar fizyczny (przestrzenny)	Wymiar społeczny
Mobilność	Dostępność
Koncentracja na ruchu (zwłaszcza samochodowym)	Koncentracja na podróżnym (pieszym bądź korzystającym z pojazdu)
Ujęcie ogólne	Ujęcie szczegółowe
Ulica jako korytarz ruchu	Ulica jako przestrzeń
Nacisk na potrzeby użytkowników transportu zmotoryzowanego	Potrzeby podróżnych ujęte w sposób hierarchiczny (na szczycie – ruch pieszy i rowerowy, na końcu – transport samochodowy)
Prognozowanie ruchu i potrzeb transportowych	Wizje rozwoju osiedla, dzielnicy, miasta
Modelowanie ruchu	Analizowanie różnych scenariuszy oraz modelowanie ruchu
Analizy ekonomiczne	Analizy wielokryterialne (biorące pod uwagę elementy społeczne i środowiskowe)
Pojmowanie transportu jako pochodnej popytu	Pojmowanie transportu jako samodzielnej działalności (tylko w części będącej pochodną popytu)
Popyt	Zarządzanie
Przyspieszanie ruchu	Spowalnianie ruchu
Minimalny czasu podróży	Akceptowalny i stały czas podróży

Źródło: opracowanie własne na podstawie Marshall (2001) i Banister (2011).

nego rozwoju, można odnaleźć w opracowaniach Marshalla (2001) oraz późniejszym Banistera (2011). Ich propozycje zostały zebrane w tabeli 2.2.

Przyjęcie „podejścia zrównoważonego" w odniesieniu do działalności transportowej wydaje się właściwe i korzystne, na co wskazują opinie zarówno środowiska naukowego, jak i działania lokalnych społeczności (w szczególności zrzeszonych w różnego rodzaju stowarzyszeniach promujących ideę zrównoważonego rozwoju). Brakuje jedynie konkretnych (często drastycznych i niepopularnych politycznie) działań, które faktycznie mogłyby się przyczynić do równoczesnej poprawy jakości życia lokalnej społeczności, jakości środowiska przyrodniczego przy racjonalnym gospodarowaniu środkami z budżetów jednostek samorządowych (por. Brzeziński, Rezwow 2007). Bez tego cele polityki zrównoważonego rozwoju (w tym rozwoju transportu) mogą pozostać jedynie martwymi sloganami.

2.4. Kwestie transportowe w modelach struktury i rozwoju obszarów miejskich oraz systemów osadniczych

W historii badań nad obszarami miejskimi, układami osadniczymi i zagadnieniami lokalizacji działalności ludzkich powstało wiele koncepcji modelowych próbujących uchwycić istotę procesów rozwojowych w ośrodkach zurbanizowanych. Właściwie we wszystkich znaleźć można pewne elementy związane z kwestiami będącymi przedmiotem zainteresowania geografii transportu. Jak podkreśla Parteka (2010), nie można zagadnień rozwoju miast analizować w oddzieleniu od problematyki przemieszczeń i kształtowania się systemów transportowych, gdyż kwestie te są nierozerwalne. Poniżej przedstawiono krótki przegląd koncepcji i modeli dotyczących rozwoju ośrodków miejskich. Należy zauważyć, że jest to jedynie niewielki wycinek ogromnego dorobku naukowego, jaki został wypracowany w badaniach nad strukturami osadniczymi i lokalizacją działalności człowieka w przestrzeni.

Od czasu wprowadzenia do nauk ekonomicznych ujęcia przestrzennego silniej zaczęto w różnego rodzaju teoriach i modelach akcentować aspekt związany z kosztami przemieszczeń z jednego punktu do drugiego. Już w klasycznych teoriach lokalizacji działalności gospodarczej, które miały duży wpływ na rozwój geografii ekonomicznej i geografii miast, czynnik transportowy był bardzo istotny. U Thünena (1826) potrzeba dostarczenia (przemieszczenia) różnych produktów na rynek zbytu w różnym czasie była podstawą do wyznaczenia koncentrycznych stref produkcji rolnej. Weber (1921), rozwijając teorię dotyczącą lokalizacji zakładu przemysłowego, stwierdził, że przy decyzji o jego umiejscowieniu najważniejszym czynnikiem lokalizacyjnym winny być jak najniższe koszty przewozu surowców i produktów, a dopiero w dalszej kolejności czynniki pracy i aglomeracji.

Koncepcję renty gruntowej Thünena w odniesieniu do obszarów miejskich rozwijali w XX w. Alonso (1964), a później również Mills (1967) i Muth (1969). W ich ujęciu obszar centralny (o powierzchni: $S = \varpi R^2$), charakteryzujący się najlepszą dostępnością transportową, jest lokalizacją najbardziej pożądaną przez inwestorów. Renta gruntowa ujmowana może być wtedy jako funkcja dostępności gruntów (1/S) – w miarę wzrostu odległości od centrum ich ceny spadają, a ich ilość wzrasta wykładniczo. Jak podaje Baum-Snow (2007), jednym z rezultatów tych rozważań może być stwierdzenie, że wzrost prędkości przemieszczania się na obszarze miejskim prowadzi do zmniejszenia się gęstości zaludnienia w jego centralnej części. Wynika to z poprawy dostępności transportowej wielu obszarów. W efekcie, przy analizowaniu zmian demograficznych na obszarach zurbanizowanych, ważnym elementem, który należy brać pod uwagę we wszelkiego rodzaju badaniach, są inwestycje transportowe.

Związek między rozwojem sieci osadniczej a połączeniami komunikacyjnymi między poszczególnymi jej elementami został silnie zaakcentowany w teorii ośrodków centralnych zaproponowanej w pierwszej połowie XX w. przez Christallera (1933). Podstawą jego rozważań była zasada zaopatrzenia – dobra centralne rozmieszczone w ośrodkach w ten sposób, by cały obszar mógł być w nie

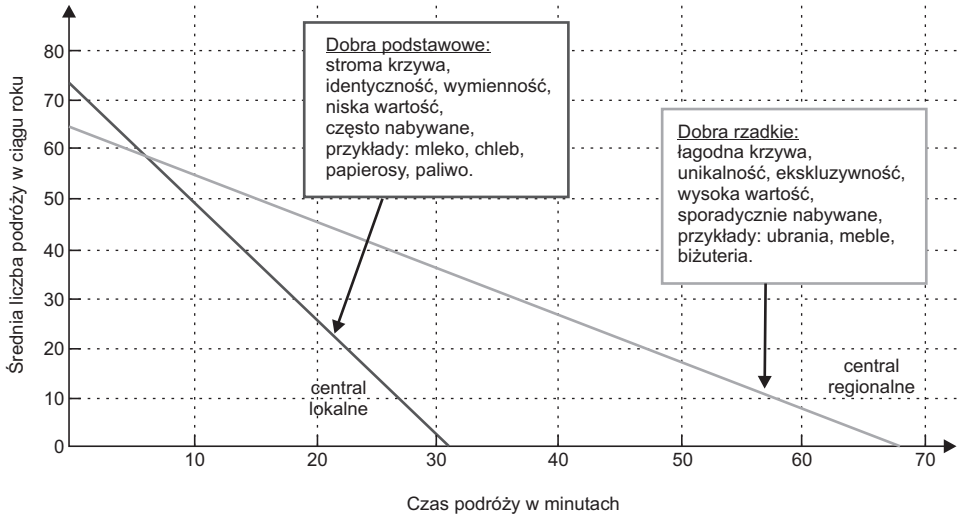
zaopatrywany. Podstawę rozważań Christallera (1963) stanowiły następujące założenia:

- w skład sieci ośrodków centralnych wchodzą różne typy ośrodków, a ich rangę i zasięg oddziaływania (obszar uzupełniający) określa liczba oferowanych dóbr,
- istnieje prawidłowość określająca liczbę ośrodków poszczególnych typów (trzykrotność),
- sieć ośrodków centralnych charakteryzuje się heksagonalnym kształtem.

W teorii ośrodków centralnych dobra rzadkie (wyższego rzędu) znajdują się w ośrodkach o wyższej randze, a dobra podstawowe (niższego rzędu) we wszystkich ich typach, przez co są łatwo dostępne dla ludności na całym obszarze. Dobra ekskluzywne, z uwagi na ich stosunkowo rzadkie nabywanie, mogą być zlokalizowane nawet w dużej odległości od potencjalnych odbiorców. Szczegółowo charakterystykę tych dwóch grup towarów przedstawili m.in. Jonnes i Simonns (1990). Opierali się oni m.in. na rzeczywistych badaniach dojazdów motywowanych chęcią zakupu określonych dóbr (ryc. 2.2).

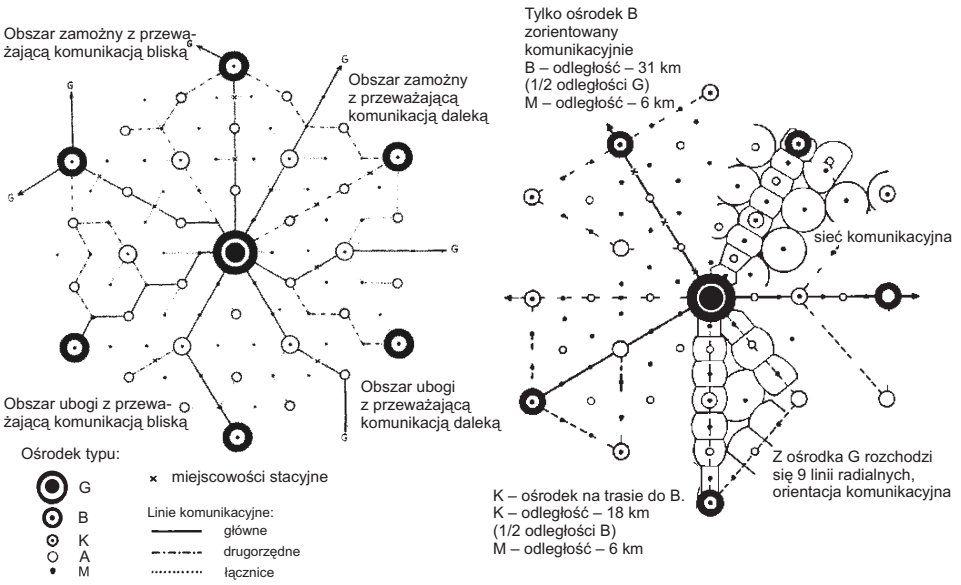
Jak podaje Domański (1963), problematyka sieci komunikacyjnych była przez Christallera analizowana w dwóch ujęciach. W pierwszym za podstawę przyjął on ujęcie rynkowe. Linie komunikacyjne byłyby wówczas odsunięte od wielu typów ośrodków centralnych. W drugim ujęciu przewagę nad rynkiem uzyskiwała zasada komunikacji (ryc. 2.3). Ośrodki centralne różnych typów lokalizowane byłyby w tym wypadku przede wszystkim wzdłuż głównych linii transportowych, stanowiąc tzw. „miejsca etapowe" (por. Potrykowski, Taylor 1982).

Kwestie związane z kształtowaniem się sieci transportowej w modelach idealistycznych często w powiązaniu z problematyką lokalizacji działalności gospodar-



Ryc. 2.2. Motywacje podróży do ośrodków o różnym stopniu centralności (na podstawie badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Jonnes i Simmons (1990, s. 40).



Ryc. 2.3. Model sieci osadniczej w teorii ośrodków centralnych Christallera (układ rozwinięty w oparciu o: L – zasadę rynku/zaopatrzenia, P – zasadę komunikacji)
Źródło: Christaller (1963, za: Domański 1963, s. 25–26).

czej analizowali również Comey (1923), Lösch (1961), Isard (1965), a na gruncie polskiej geografii transportu w szczególności Dziewoński (1948), Wasiutyński (1959), Domański (1963). Wszystkie te koncepcje, mimo że bardzo wnikliwe i dogłębne, z uwagi na zastosowane uproszczenia nie wyjaśniają w pełni skomplikowania układów transportowych we współczesnych ośrodkach miejskich.

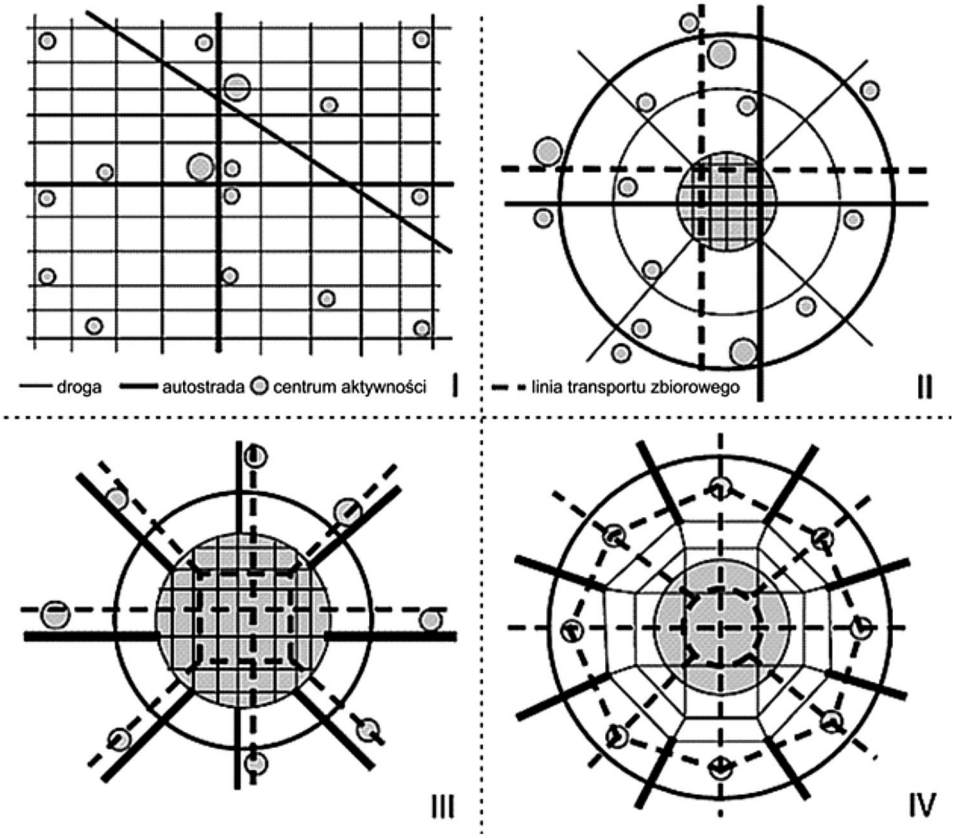
Dużą rolę kwestie transportowe, zwłaszcza w kontekście ich znaczenia dla przemian urbanizacyjnych, odgrywają w klasycznych modelach przestrzennej struktury i rozwoju ośrodków miejskich (powstałych na gruncie ekologii społecznej). Najstarszy z nich – koncentryczny, zaproponowany przez Parka i Burgessa na podstawie ich badań nad strukturą Chicago (1925) – zakłada, że obszar miejski składa się z okręgów, które rozchodzą się wokół centralnej dzielnicy handlowej (ryc. 2.4). Kuciński (1994, s. 143) stwierdza, że „koncentryczny charakter modelu […] wynika z założenia, że miejska renta gruntowa i koszty transportu są względem siebie substytucyjne". Najdroższe, ale i najbardziej atrakcyjne pod względem lokalizacji są działki położone w centrum. Natomiast użytkownicy słabsi ekonomicznie muszą wybierać obszary położone dalej od centrum z powodu ich niżej ceny, ale za to są zmuszeni ponosić wyższe koszty transportu.

Szczególnie istotne miejsce kwestie transportowe zajmują w modelu sektorowym zaproponowanym w 1939 r. przez Hoyta. Według jego koncepcji rozwój ośrodka następuje wzdłuż pewnej liczby osi komunikacyjnych, a więc dostępność transportowa ma decydujący wpływ na kształt struktury miejskiej. Drogi wybiegające promieniście z centrum wpływają na atrakcyjność obszarów przy nich po-

łożonych i decyzje lokalizacyjne inwestorów. Koncentryczne strefy zostają w ten sposób zaburzone i formują się charakterystyczne sektory.

Wydaje się, że w rzeczywistości na obszarach miejskich obserwować można różne typy struktur przestrzennych (także struktury o charakterze wielordzeniowym – por. Harris, Ullman 1945), które przenikają się i nakładają, w zależności od lokalnych uwarunkowań (tego typu założenia zostały zawarte w wielu modelach hybrydowych – np. Isard 1956). Najbardziej atrakcyjne lokalizacyjnie obszary cały czas pozostają najdroższe, choć znajdują się nie tylko w centrum, ale również w nowo powstałych dzielnicach biznesowych czy wzdłuż istotnych ciągów komunikacyjnych.

Warta uwagi jest też bardziej współczesna koncepcja dotycząca typologii miast (pod kątem zastosowanych w nich rozwiązań transportowych) zaproponowana przez Rodrigue i in. (2006). W zależności od istniejącej struktury przestrzennej oraz biorąc pod uwagę dominujące układy drogowe, wyróżniają oni cztery główne typy strukturalne miast (ryc. 2.4):



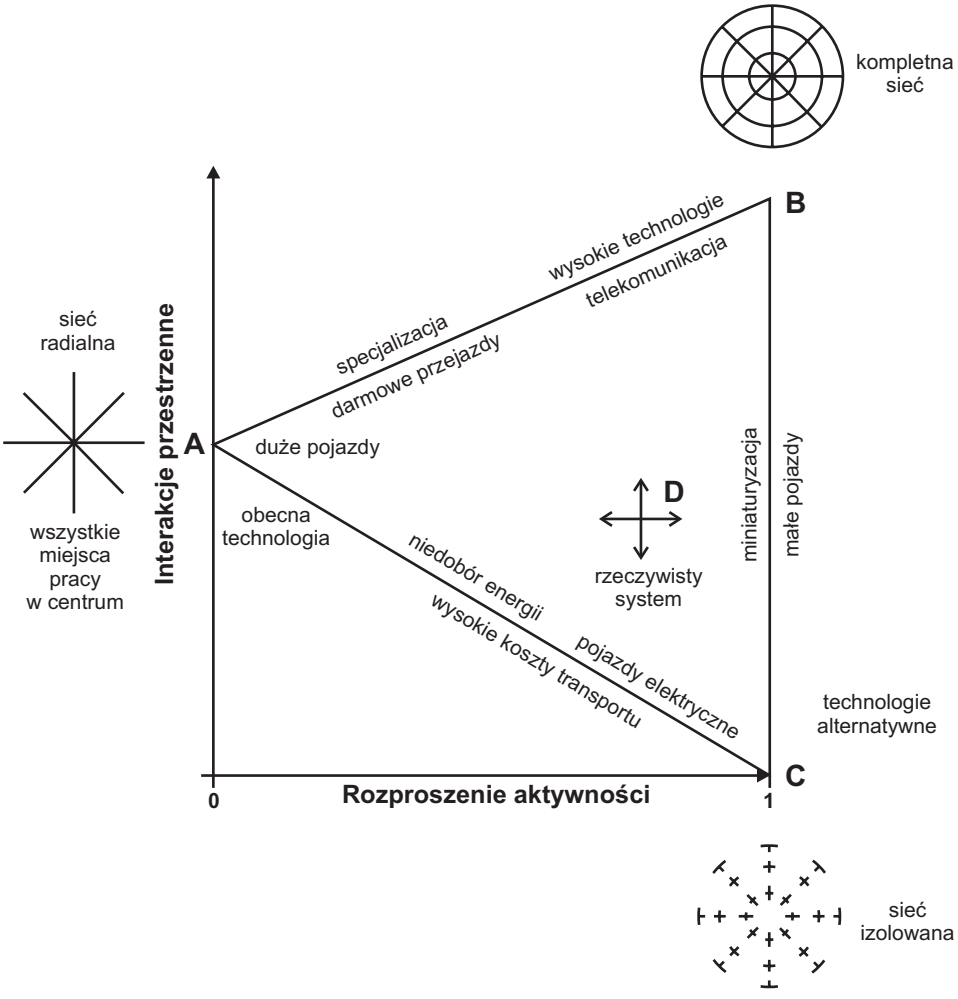
Ryc. 2.4. Cztery główne typy miejskich struktur przestrzennych
Źródło: Rodrigue i in. (2006, s. 178).

- Typ 1: „miasto zmotoryzowane" – reprezentuje ośrodki całkowicie zdominowane przez ruch samochodowy, o bardzo słabo wyodrębnionym centrum, charakterystycznej niskiej gęstości zabudowy, transporcie publicznym o nikłym znaczeniu; ten typ miast cechuje sieć transportowa o dużej przepustowości (tzw. autostrady miejskie), obecność dużych powierzchni parkingowych, wielopoziomowych węzłów itd.; do tego typu ośrodków zaliczyć można przede wszystkim miasta w Stanach Zjednoczonych (Dallas, Denver, Los Angeles, Phoenix);
- Typ 2: „miasto – słabe centrum" – do kategorii tej autorzy zaliczają ośrodki, które cechuje duże rozproszenie istotnych miejsc aktywności mieszkańców i wyraźny (choć słaby) obszar centralny; występuje tu na ogół przeciętna gęstość zabudowy (malejąca koncentrycznie od centrum); warunki podróży samochodem są względnie dobre, a rola transportu publicznego niewielka (m.in. ze względu na rozproszenie celów podróży); aktywności lokalizowane są często w okolicach istotnych węzłów drogowych, tworząc lokalne centra; za przykłady ośrodków tego typu uznać można np. Melbourne, Montreal, San Francisco.
- Typ 3: „miasto – silne centrum" – w ramach tej kategorii znajdują się ośrodki mające wyraźnie wyodrębnione centrum o dużym znaczeniu dla całego obszaru, które charakteryzuje się dużą gęstością zabudowy; istotną rolę, szczególnie w ścisłym centrum, odgrywa transport publiczny, w strefie peryferyjnej większe znaczenie ma natomiast transport indywidualny, a wokół istotnych węzłów drogowych powstają drugorzędne centra aktywności mieszkańców; autorzy koncepcji zaliczają to tego typu miast ośrodki takie, jak: Paryż, Nowy Jork, Tokio.
- typ 4: „miasto ograniczeń" – reprezentuje ośrodki, które efektywnie wprowadziły preferencje dla określonych środków transportu i pewną kontrolę przemieszczeń w ramach swoich struktur przestrzennych; na obszarach centralnych kluczowe znaczenie ma tu transport publiczny – często występują ograniczenia dla ruchu samochodowego, z kolei na peryferiach dominuje transport indywidualny; pomiędzy tymi strefami znajdują się miejsca integracji różnych form transportu zbiorowego (o różnej zdolności przewozowej) oraz indywidualnego; taka specyfika dotyczy głównie miast, które cechuje długi okres prowadzenia przemyślanej polityki rozwojowej (Hongkong, Londyn, Singapur, Sztokholm, Wiedeń).

Z problematyką transportową silnie związany jest również, zapoczątkowany przez Hägerstranda, nowy kierunek w badaniach geograficznych – tzw. geografia czasu. Unikalność tego podejścia polegała na skupieniu się w analizach na pojedynczym człowieku oraz badaniu aktywności ludzkich w kontekście czasoprzestrzennym (Shaw 2012). Obiektem zainteresowań Hägerstranda były m.in. przemieszczenia poszczególnych jednostek ludzkich w przestrzeni w określonym czasie (ang. *time-space movements*). Zaowocowało to koncepcją pryzmy dziennych aktywności człowieka (Hägerstrand 1970, 1985). Jak wyjaśniają Ellegard i Svedin (2012), jest ona trajektorią kolejnych przemieszczeń w ciągu dnia, np. od opuszczenia domu rano do powrotu w godzinach wieczornych. Dla konkretnych

osób może się ona znacznie różnić w zależności od ścieżek życiowych (wieku, płci, statusu społecznego, materialnego, zawodu itd.). W efekcie zbiór dziennych trajektorii poszczególnych osób składa się na obraz migracji dziennych w danym ośrodku.

Bogaty jest także zestaw modeli, w których autorzy koncentrują się na sposobach kształtowania się układów transportowych i odnoszą je do przemian struktur miejskich. Za jednego z prekursorów tego typu analiz można uznać Kohla (1850), który już w połowie XIX w. poszukiwał zależności pomiędzy różnymi formami zagospodarowania powierzchni Ziemi a powstawaniem układów komunikacyjnych i położonych przy nich osiedli mieszkaniowych.



Ryc. 2.5. „Trójkąt Brotchiego"
Źródło: Brotchie (1984, s. 585).

Spośród modeli rozwoju sieci transportowych na uwagę zasługuje koncepcja zaproponowana przez Brotchiego (1984). Jest ona przykładem ujęcia, w którym dużą rolę odgrywają kwestie lokalizacyjne. Brotchie analizuje relacje zachodzące w przestrzeni (oś OY na ryc. 2.5) – podróże na określoną odległość, w powiązaniu ze strukturami przestrzennymi (oś OX) określanymi jako rozproszenie aktywności ludzkich (decydujące np. o odległości między miejscem zamieszkania a zakładem pracy). Każdy ośrodek miejski (D) można umieścić wewnątrz wyznaczonego graficznie na wykresie trójkąta (tzw. „trójkąt Brotchiego") o wierzchołkach, które można scharakteryzować następująco:

- A – rozproszenie zerowe, wszystkie aktywności zlokalizowane w centrum, typ sieci transportowej: radialna;
- B – rozproszenie maksymalne – brak koncentracji aktywności, dystans nie ma znaczenia dla mieszkańców, podróże odbywają się na bardzo duże odległości, typ sieci transportowej: kompletna;
- C – rozproszenie maksymalne – brak koncentracji aktywności, dystans jest poważnym ograniczeniem, podróże odbywają się na bardzo krótkie odległości; typ sieci transportowej: izolowana.

O kształcie sieci transportowej realnego ośrodka (D), która stanowi kombinację sieci charakterystycznych dla punktów A, B i C, decyduje umiejscowienie miasta wewnątrz „trójkąta Brotchiego". Przykładowo: im bliżej punktu A, tym sieć wykazuje więcej cech sieci radialnej, a im bliżej B – tym zaczyna bardziej przypominać sieć kompletną. Model daje również możliwość przewidywania kierunku, w którym podąża dany ośrodek (D). Według Wegenera (1996) przesunięcia punktu D w górę lub dół świadczą o reorganizacji jego systemu transportowego.

Zaprezentowane koncepcje i modele to jedynie niewielki fragment bogatego dorobku dotyczącego badań nad obszarami miejskimi oraz kształtującymi się w ich ramach układami transportowymi. Nawet one jednak pokazują ogromne znaczenie, jakie mają kwestie związane z przemieszczaniem się mieszkańców i przewozem towarów dla rozwoju struktur przestrzennych. Kwestie te, w odniesieniu do obszaru aglomeracji poznańskiej, rozwinięte zostały w dalszej części pracy.

2.5. Etapy rozwoju aglomeracji w kontekście zmian w systemach transportowych

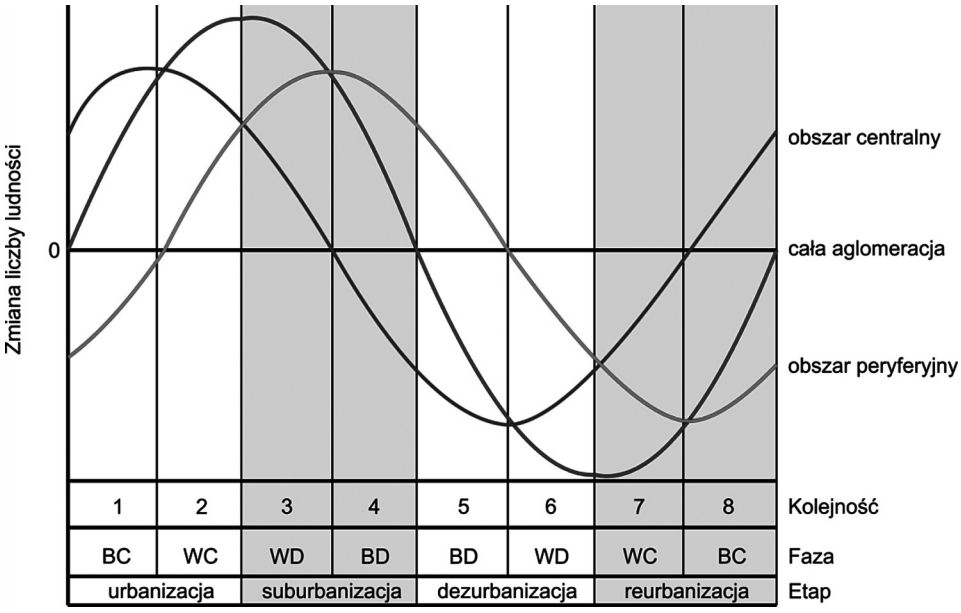
W ciągu minionych wieków w miastach na świecie bezustannie dochodziło do przemian struktur przestrzennych. Wynikały one ze zmieniającego się modelu gospodarki, zależały od dostępnych technologii, obowiązujących koncepcji architektonicznych i urbanistycznych, a także wielu innych czynników. Nie pozostało to bez wpływu na kształt systemów transportowych. Przemiany te, choć w wielu przypadkach podobne, nie wszędzie przebiegały w tym samym czasie i z jednakową intensywnością. W efekcie miasta w poszczególnych częściach globu różnią się znacznie między sobą zarówno pod względem fizjonomicznym, jak i morfologicznym. Wielu badaczy uznaje jednak, że w cyklu rozwojowym obszaru miejskiego można zaobserwować pewne charakterystyczne fazy.

Jednym z ważniejszych modeli rozwoju miast była koncepcja przedstawiona przez Halla z początku lat 70. XX w. (1971). Zaproponował on czteroetapowy model rozwoju obszarów metropolitalnych, koncentrując się zwłaszcza na różnicach pomiędzy obszarem centralnym a peryferiami, w którym:

- w pierwszym okresie dochodzi do centralizacji i koncentracji ludności na obszarach śródmiejskich przy słabo rozwiniętych przedmieściach,
- w etapie drugim następuje decentralizacja i szybszy rozwój peryferii niż obszaru centralnego,
- w etapie trzecim dochodzi do spadku liczby ludności obszaru centralnego przy dalszym szybkim rozwoju obszarów podmiejskich,
- w etapie czwartym następuje generalny spadek liczby ludności w całym obszarze, gdyż spadki liczby ludności w centrum nie są rekompensowane przez rozwój przedmieść.

W kolejnych publikacjach Hall rozwijał swoją koncepcję – m.in. wspólnie z Hayem (1980) wyszczególnił kolejne dwie fazy związane z koncentracją i dekoncentracją w cyklu rozwoju regionów miejskich.

Inni badacze, opierając się częściowo na pracach Halla (Klaassen, Paelinck 1979, Klaassen i in. 1981, van den Berg i in. 1982, Geyer, Kontuly 1993), kontynuowali badania dotyczące przemian struktur miejskich. Wydaje się, że jednym z najbardziej znanych ujęć jest model cyklu życiowego miasta zaproponowany przez Klaassena i Paelincka (1979), na który składają się cztery etapy: urbanizacji, suburbanizacji, dezurbanizacji i reurbanizacji (ryc. 2.6). Analizowali oni miasta



Ryc. 2.6. Cykl życia miasta według Klaassena i Paelincka
C – centralizacja, D – decentralizacja, B – bezwzględna, W – względna
Źródło: Klaassen, Scimeni (1981, za: Champion 2001).

(a właściwie całościowo aglomeracje miejskie) składające się z obszaru centralnego – śródmieścia (które charakteryzuje się największą gęstością zaludnienia i zabudowy oraz silną koncentracją podmiotów gospodarczych – przynajmniej w początkowym okresie cyklu) oraz z obszaru peryferyjnego – przedmieść.

Urbanizacja, jako pierwszy etap cyklu, związana jest ze wzrostem całego obszaru miejskiego, z tym że największy przyrost liczby ludności, gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych (szczególnie w początkowym okresie) obserwować można w ścisłym centrum. W tym etapie system transportowy (transport publiczny, infrastruktura transportowa) rozwija się przede wszystkim na terenach gęsto zaludnionych. Jest to faza rozwojowa obszaru miejskiego, podobnie jak stadium suburbanizacji, które, jak podkreśla wielu badaczy, ma obecnie szczególne znaczenie dla obszarów miejskich w Polsce.

Termin „suburbanizacja" może być różnie rozumiany – m.in. jako urbanizacja strefy podmiejskiej (Zagożdżon 1988) lub proces ekspansji przestrzennej miasta i jego decentralizacji przestrzennej (Lisowski, Grochowski 2009). Przejawia się więc osłabieniem trendów wzrostowych w centrum regionu miejskiego i znacznym przyspieszeniem rozwoju peryferii. Jak podaje Champion (2001), intensywny rozwój przedmieść w dużej mierze napędzany jest negatywnymi zjawiskami zachodzącymi na obszarach śródmiejskich – rosnącymi kosztami życia, kongestią, brudem, szarością itd., choć jego główne źródło leży w rosnących potrzebach i aspiracjach poszczególnych rodzin przejawiających się w dążeniu do poprawy warunków życiowych (por. tab. 2.3). Innym elementem, który w sposób bardzo istotny przyczynił się do przyspieszenia i pogłębienia procesów suburbanizacji, jest rozwój indywidualnej motoryzacji (Taylor 1979, Domański 1989, Komornicki 2011). Dzięki samochodom mieszkańcy niejako „uwolnili się" od istniejących sieci i węzłów transportu publicznego, a odległość między miejscem zamieszkania a miejscem pracy w mniemaniu migrujących osób mogła wzrosnąć dzięki przyspieszeniu samej podróży. Wraz z rozwojem suburbiów pojawił się jednak problem kongestii na drogach łączących centrum i peryferia, więc w rzeczywistości przyspieszenie podróży okazało się w dłuższej perspektywie ułudą. Z procesem suburbanizacji wiąże się też w rezultacie okres wzmożonych inwestycji w infrastrukturę transportową – głównie drogową, choć także kolejową i tramwajową.

Poniekąd rezultatem negatywnych zjawisk, do których dochodzi na obszarze miejskim (zarówno w strefie centralnej, jak i peryferyjnej), może być zjawisko dezurbanizacji, czyli trzeci etap cyklu rozwoju miasta. W tej fazie następuje spadek liczby ludności, gospodarstw domowych, podmiotów gospodarczych w całym regionie miejskim. Kierunkiem migracji może być zarówno strefa położona bezpośrednio przy granicach regionu, jak inne ośrodki miejskie i wiejskie (Champion 2001).

Końcowe stadium suburbanizacji i etap dezurbanizacji w konkretnym regionie miejskim są najczęściej składową generalnego zjawiska kontrurbanizacji na większym obszarze (Berry 1976, Fielding 1982). Jak podają Lisowski i Grochowski (2009, s. 226), termin ten oznacza „proces redukcji tempa wzrostu lub ubytek ludności i podmiotów gospodarczych w największych regionach miejskich […] na rzecz mniejszych ośrodków miejskich i terenów wiejskich (także w regionie

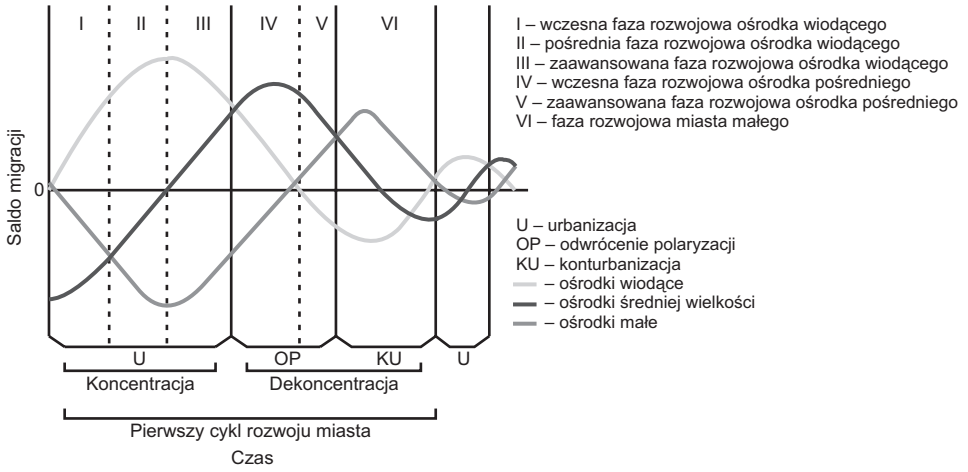
metropolitalnym)". Odnosi się on więc do ogółu zjawisk związanych z zahamowaniem wzrostu dużych ośrodków na rzecz rozwoju obszarów podmiejskich i innych obszarów. Faza przejścia pomiędzy okresem urbanizacji i kontrurbanizacji to tzw. odwrócenie polaryzacji (Richardson 1977). Do tych poglądów odnosi się koncepcja dyferencjalnej urbanizacji zaproponowana przez Geyera i Kontuly'ego (1993), która prezentuje proces przejścia w danym systemie osadniczym od procesów koncentracji do procesów dekoncentracji ludności i podmiotów gospodarczych na obszarach miejskich (ryc. 2.7). Autorzy zestawiają w niej procesy zachodzące w miastach różnej wielkości. Sugerują również pewne „wyciszenie" intensywności procesów urbanizacyjnych.

Wraz z przechodzeniem aglomeracji do kolejnych faz rozwoju następują w przestrzeni istotne zmiany fizjonomiczne. Dochodzi do „rozlewania się" za-

Tabela 2.3. Czynniki leżące u podłoża zjawiska suburbanizacji

Czynniki ekonomiczne	Czynniki społeczne
Rozwój sieci transportowych przyczyniający się do szybkiego rozwoju i upowszechnienia środków transportu publicznego i prywatnego oraz dobre skomunikowanie przedmieść z miastem	Chęć posiadania własnego domu poza miastem będącego miejscem zamieszkania lub drugiego domu stanowiącego miejsce wypoczynku i rekreacji
Poprawa sytuacji materialnej społeczeństwa umożliwiająca zakup nieruchomości i środków transportu oraz korzystna cena nieruchomości na obszarach podmiejskich i wiejskich w stosunku do wysokich cen gruntów w mieście	Zamieszkiwanie w środowisku zdrowym, oddalonym od zgiełku miasta i zanieczyszczeń generowanych przez postępującą cywilizację miast
Uszczuplenie wsparcia finansowego na budownictwo wielorodzinne	Zaspokojenie bliskiego kontaktu z przyrodą
Stosunkowo niskie koszty zamieszkania i życia na obszarach wiejskich	Ucieczka ze śródmieść miast, będących centrum rozwijającej się patologii społecznej (w tym narkomanii, alkoholizmu, przemocy, ubóstwa)
Słaba gospodarka przestrzenna w aspekcie zrównoważonego rozwoju miast	Poprawa bezpieczeństwa zamieszkania
Wprowadzenie gospodarki opartej na zasadzie wolnego rynku (w tym otwarta przedsiębiorczość)	Atrakcyjność terenów wiejskich
Przyzwolenie przez samorządy lokalne na lokalizację dużych inwestycji poza miastem dla zwiększenia dochodów gmin	Potrzeba podkreślenia klasy społecznej przez budowanie na obszarach peryferyjnych miast rezydencji
Lokalizacja centrów handlowych na obrzeżach miast, generująca powstawanie w bezpośrednim sąsiedztwie nowych osiedli mieszkaniowych	
Rozwój technologii (przemysłowych, informacyjnych) oraz techniki	

Źródło: Małek (2011, s. 433).



Ryc. 2.7. Zróżnicowanie procesów urbanizacyjnych w miastach różnej wielkości
Źródło: Geyer, Kontuly (1993, s. 165).

budowy na obszary peryferyjne, które wcześniej pełniły głównie funkcje rolnicze. Powstają przede wszystkim osiedla z budynkami jednorodzinnymi, a w bezpośredniej bliskości miasta centralnego również niska zabudowa wielorodzinna. Zjawisko to nazywane jest najczęściej terminem *urban sprawl*. Według definicji Europejskiej Agencji Środowiskowej (Urban sprawl in Europe… 2006, s. 6) oznacza on ekspansję struktur przestrzennych o niskiej gęstości zabudowy wokół dużych ośrodków zurbanizowanych, w szczególności na obszarach wiejskich. Ekspansja ta jest zazwyczaj słabo kontrolowana, niejednolita, rozproszona i nie wykazuje ciągłości przestrzennej (por. Gayda, Latuso 2007).

Ostatni, czwarty etap cyklu rozwoju obszaru aglomeracyjnego – reurbanizacja – zakłada odwrócenie negatywnych trendów związanych z odpływem ludności i podmiotów gospodarczych. Może być on zarazem początkiem nowego cyklu (Korcelli, Kuzubek 2010). Jak podaje Champion (2001), Klaassen i Paelinck wprowadzili ten etap właściwie jako hipotetyczny, by zachować kontynuację swojego modelu, choć nie posiadali zbyt wielu empirycznych dowodów na jego istnienie. Jak sugerują jednak prowadzone w latach późniejszych badania (Forstall 1991, Cheshire 1995), fakt ponownego przyrostu liczby ludności na obszarze aglomeracyjnym po okresie spadku w niektórych przypadkach ma faktycznie miejsce (choć nie jest to zjawisko powszechne). Procesy reurbanizacji związane są w dużej mierze z podejmowanymi działaniami władz mającymi na celu rewitalizację centrów miast, dzięki czemu na ich obszarze poprawiają się warunki życia (Domański 1989). Bardzo często wiąże się to z ograniczeniem ruchu na takich terenach oraz ze zmianą funkcji niektórych ulic – po ich zamknięciu dla samochodów stają się przestrzenią publiczną i miejscem spotkań mieszkańców (Wesołowski 2008).

2.6. Główne problemy i wyzwania transportowe współczesnych aglomeracji

Współczesne aglomeracje doświadczają wielu problemów związanych z zapewnieniem i organizacją przemieszczeń ludności w ramach swoich granic. Wynika to z dużego skomplikowania ich systemów transportowych, które charakteryzują się mnogością przewoźników, organizatorów i form transportu. Także transport międzyregionalny czy krajowy rozwija się w bardzo szybkim tempie, a aglomeracje miejskie jako silne ośrodki gospodarcze są najczęściej punktami, w których krzyżują się ważne szlaki komunikacyjne. W ten sposób, poprzez duże natężenie różnych rodzajów ruchu na stosunkowo niewielkich obszarach, pojawia się szereg oddziaływań o charakterze pozytywnym lub negatywnym pomiędzy aglomeracyjnymi systemami transportowymi a ich otoczeniem wewnętrznym – lokalną społecznością, środowiskiem przyrodniczym, środowiskiem sztucznym (por. Banister 2011). Motorem zmian są zwłaszcza duże i stale rosnące potrzeby komunikacyjne mieszkańców, wymuszające nieustanny rozwój infrastruktury transportowej.

Realizacja polityki zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do działalności transportowej napotyka w rezultacie na szereg problemów i wyzwań. Jak zauważa Black (2000), społeczeństwa krajów rozwiniętych będą musiały się w najbliższym czasie z nimi zmierzyć, podejmując konkretne działania. Do problemów tych zalicza przede wszystkim:

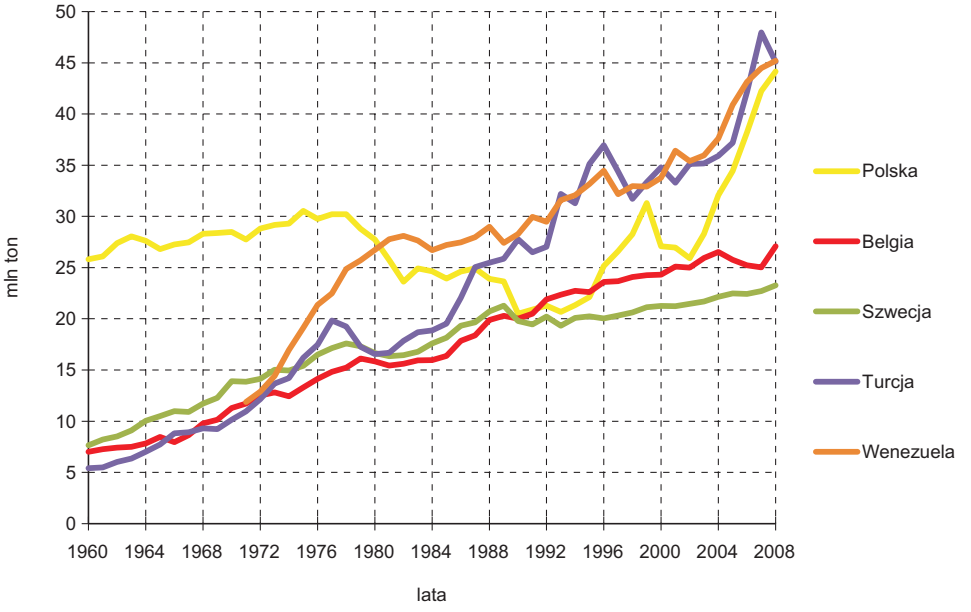
- topnienie światowych zasobów surowców energetycznych (szczególnie ropy naftowej, na której w roku 2011 w 96% opierała się działalność transportowa – *Energy and Transport in Europe – Statistical Pocketbook* 2010);
- wzrost zanieczyszczenia powietrza i innych komponentów środowiska przyrodniczego,
- kongestię (szczególnie na obszarach o dużej gęstości zaludnienia) wynikającą ze wzrostu liczby przemieszczeń;
- dużą liczba ofiar śmiertelnych i rannych w wypadkach (przede wszystkim drogowych),
- niekontrolowane procesy urbanizacyjne, które skutkują nieracjonalnym i problematycznym zagospodarowaniem terenu.

Zjawiska te wynikają w dużej mierze z coraz większego popytu na transport – rośnie liczba przewożonych towarów, przemieszczających się osób, rosną również odległości w miarę przestrzennego rozlewania się obszarów miejskich. Oczywiście podejmowane są działania mające przeciwdziałać tym zjawiskom – wprowadzane są nowe, energooszczędne pojazdy, coraz większe znaczenie zyskują kwestie związane z bezpieczeństwem podróżnych i ograniczeniem emisji spalin. Wszystko to jednak przyczynia się jedynie do niewielkiego osłabienia trendów pogłębiających omówione wcześniej negatywne efekty działalności transportowej. Trudno więc w takiej sytuacji (w kontekście zasad zrównoważonego rozwoju) mówić o równych szansach dla przyszłych pokoleń (Hanson 1998).

Przytoczone kwestie problemowe potwierdzają dane statystyczne. Według informacji Europejskiej Agencji Środowiskowej transport odpowiadał w 2008 r.

za mniej więcej jedną czwartą emisji gazów cieplarnianych w całej Unii Europejskiej, w tym na transport drogowy przypadało 71,3% tej emisji (na transport lotniczy – 12,8%, transport morski – 13,5%, żeglugę śródlądową – 1,8%, a kolej – 0,7%). Rokrocznie poziom emisji z transportu znacznie wzrastał – w okresie 1990–2008 zwiększył się aż o 34% (podczas gdy np. w sektorze energetycznym zanotowano spadek o ok. 9%; *European Union emission inventory report*… 2012). Podobne tendencje można było obserwować w Polsce. Potwierdzają to dane Banku Światowego z lat 1960–2008 – emisja dwutlenku węgla w kraju wzrosła w tym czasie o około 70%, z poziomu 26 mln ton do 44 mln ton (pomimo niewielkiego spadku w latach 80. i 90. wynikającego m.in. z zaostrzenia norm dotyczących emisji spalin i wyposażenia samochodów w urządzenia ograniczające emisję; ryc. 2.8). Co więcej, wśród krajów o podobnym poziomie produkcji w ostatnich latach Polska cechowała się jednym z najwyższych przyrostów (por. ryc. 2.9).

Jednym z głównych powodów takiego stanu rzeczy jest nieustannie rosnący poziom motoryzacji i niekorzystna struktura ruchu – na obszarze Unii Europejskiej aż 72% pasażerokilometrów to przejazdy z wykorzystaniem samochodu (spośród podróży silnikowymi środkami transportu). Tylko nieco ponad 9% stanowią przeloty samolotem, 8% – przejazdy autobusami, 6% – koleją, 2% – motocyklami, a po 1% tramwajami (lub metrem) oraz statkami (*Energy and Transport in Europe – Statistical Pocketbook* 2010). Łączna liczba aut w Unii Europejskiej w 2008 r. wyniosła 234 mln – jest to wzrost o ponad 44% w stosunku do roku 1990 i o 17% do roku 2000. Taki wzrost był możliwy do zaobserwowania niemal we wszystkich krajach

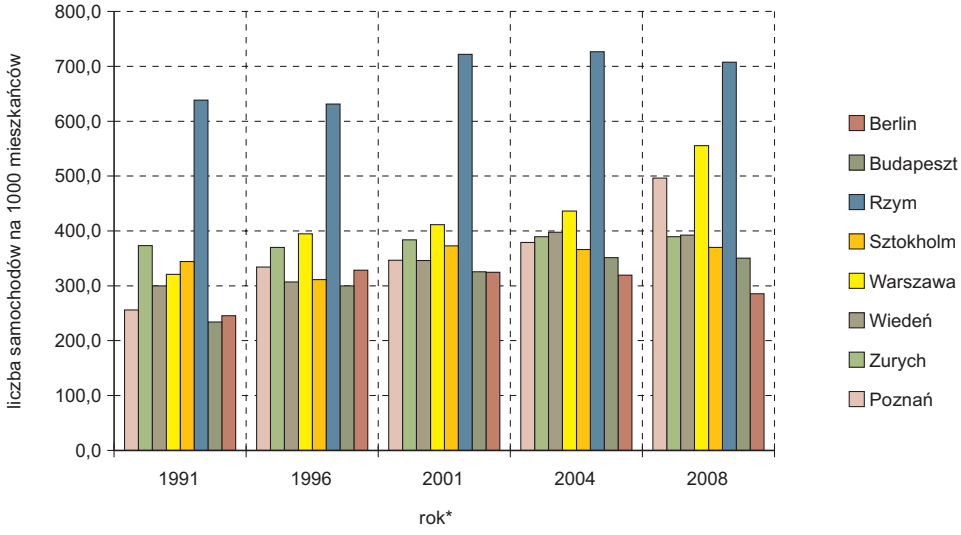


Ryc. 2.8. Emisja dwutlenku węgla z działalności transportowej w Polsce i krajach o zbliżonym PKB (nominalnym) w latach 1960–2008
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego (2012).

Wspólnoty, jednak w ostatnich latach (2005–2009) trend ten uległ znacznemu wyhamowaniu (w latach 2007–2008 wzrost wyniósł jedynie 2%).

W tabeli 2.4 przedstawiono liczbę samochodów pasażerskich przypadających na 1000 mieszkańców dla niektórych krajów Unii Europejskiej (w tym Polski) po roku 1990 (na podstawie danych Banku Światowego oraz publikacji Komisji Europejskiej pt. *Energy and Transport in Europe – Statistical Pocketbook* 2010). Czas ten to dla Europy Środkowo-Wschodniej okres przełomowy ze względu na rozpoczęcie procesu transformacji systemowej. Zauważyć można, że samochodów osobowych (w odniesieniu do liczby ludności) w Czechach, Polsce i na Węgrzech było na początku analizowanego okresu wyraźnie mniej niż w krajach takich, jak Niemcy, Francja czy Dania. W kolejnych latach jednak następował systematyczny wzrost ich liczby – otwarcie rynków i uwolnienie cen spowodowało w rezultacie większe możliwości zakupu aut, wzrosła też podaż, a rozwój gospodarczy i wzrost poziomu życia sprawiły, że coraz więcej osób mogło sobie pozwolić na taki zakup (Johnson, Loveman 1995, Parysek 1998). W tym samym okresie w krajach Europy Zachodniej liczba posiadanych samochodów rosła bardzo nieznacznie. Podczas gdy w Polsce wzrost ten w przeliczeniu na 1000 osób w latach 1990–2009 wyniósł aż 213%, to w Niemczech było to jedynie 11% (więcej Komornicki 2011). W efekcie pod koniec pierwszego dziesięciolecia XXI w. można zaobserwować zacieranie się różnic pomiędzy krajami – przykładowo Polacy i Czesi posiadają już więcej aut w przeliczeniu na 1000 mieszkańców niż Duńczycy (tab. 2.4).

Specyfika silnie zurbanizowanych obszarów sprawia, że w największych ośrodkach miejskich Europy sytuacja jest nieco odmienna. Przedstawiono ją



Ryc. 2.9. Liczba samochodów pasażerskich w wybranych miastach Europy (w pięciu przedziałach czasowych pomiędzy 1989 a 2009 r.)

*w zależności od dostępności danych, niektóre wartości mogą dotyczyć roku wcześniejszego lub późniejszego – wynika to z przyjętej metodyki gromadzenia danych w projekcie *Urban Audit*

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu, 2010.

Tabela 2.4. Liczba samochodów osobowych przypadających na 1000 mieszkańców w wybranych krajach UE w latach 1990–2010

Kraj	Rok								
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Czechy	234	295	335	386	399	412	423	423	427
Dania	309	320	347	362	371	378	381	380	389
Francja	476	481	503	497	502	506	498	496	502
Niemcy	461	495	475	493	498	501	504	510	517
Polska	138	195	261	323	351	383	422	432	451
Węgry	187	218	232	287	293	300	305	301	299
UE 15	406	435	465	489	495	500	501	502	505
UE 27	345	380	417	448	455	463	470	473	477

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego (2011) oraz *Energy and Transport in Europe – Statistical Pocketbook* (2010).

dla największych ośrodków aglomeracyjnych w krajach Unii Europejskiej (oraz Szwajcarii) na podstawie danych zebranych przez Eurostat dla pięciu wybranych lat (wynika to z metodyki gromadzenia danych przez ten urząd w projekcie *Urban Audit*) w tabeli 2.5 oraz na rycinach 2.10 i 2.11. W tym ujęciu w znacznej więk-

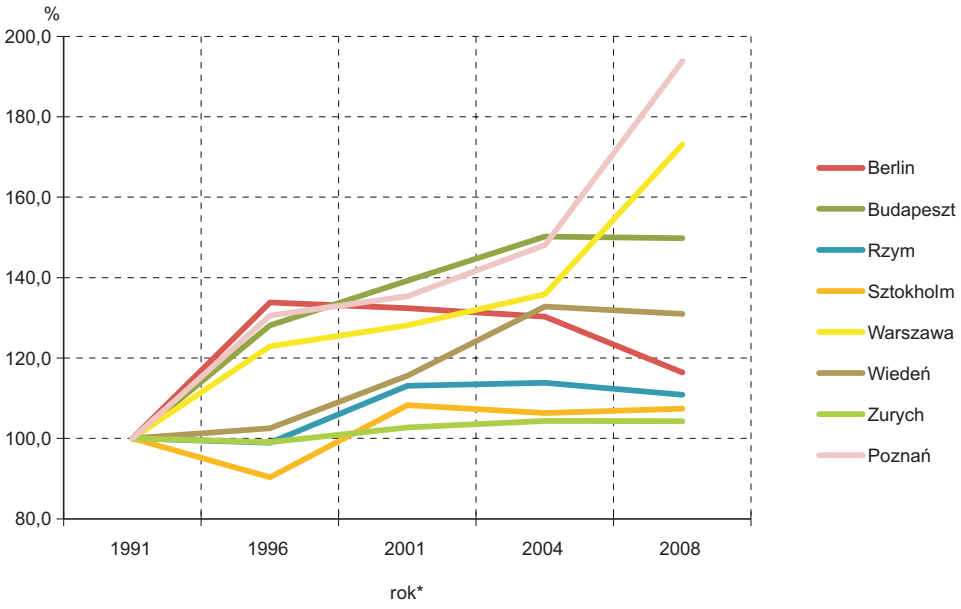
Tabela 2.5. Liczba samochodów osobowych przypadająca na 1000 mieszkańców w wybranych miastach Europy (od 1991 do 2008 r.)

Miasto	Rok*				
	1991	1996	2001	2004	2008
Amsterdam	.	.	324,9	286,3	252,7
Berlin	245,3	328,3	324,8	319,6	285,6
Bruksela	.	464,6	507,5	481,8	485,8
Budapeszt	233,9	299,7	325,6	351,3	350,4
Londyn	.	291,9	310,9	331,7	317,2
Madryt	.	513,2	.	437,6	484,6
Paryż	265,9	.	263,5	250,0	.
Poznań	496,2	379,2	346,6	334,2	256,0
Praga	.	.	468,6	495,9	513,9
Rzym	638,3	631,3	721,8	726,7	707,5
Sztokholm	344,3	311,1	372,9	366,0	369,8
Warszawa	321,0	394,5	411,3	436,0	555,6
Wiedeń	299,6	307,2	346,3	397,8	392,4
Zurych	373,4	369,8	383,7	389,6	389,3

*w zależności od dostępności danych, niektóre wartości mogą dotyczyć roku wcześniejszego lub późniejszego – wynika to z przyjętej metodyki gromadzenia danych w projekcie *Urban Audit*
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

szości przypadków liczba samochodów przypadająca na 1000 mieszkańców była niższa niż średnia krajowa (np. dla Niemiec wynosiła 510 pojazdów na 1000 osób, a dla Berlina jedynie 286). Co więcej, w niektórych aglomeracjach obserwować można wyraźny spadek liczby aut – przykładem są takie miasta, jak Amsterdam, Berlin czy Paryż, które systematycznie od kilkunastu lat stają się coraz mniej „samochodowe". Na 1000 mieszkańców przypadało w nich niespełna 300 samochodów. Na drugim biegunie znajduje się Rzym, gdzie wskaźnik ten wynosił aż 708 aut. Jednym z czołowych miast w tym zestawieniu jest Warszawa. Ona także odnotowała jeden z największych wzrostów liczby samochodów w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wynoszący 73%. Dla porównania na rycinach 2.9 i 2.10 przedstawiono także dane dla Poznania. Okazuje się, że tu dynamika wzrostu liczby samochodów była jeszcze wyższa i wyniosła aż 94%.

W efekcie wzrostu liczby samochodów w całej UE wrasta także ich udział w ruchu drogowym. Zazwyczaj uznaje się, że nie jest to zjawisko korzystne, w szczególności w miejscach silnej koncentracji ludności, jakimi są aglomeracje miejskie. Rosnąca liczba podróży przekłada się na pogarszające się warunki ruchu w przestrzeni miejskiej. Określane są one coraz częściej terminem „kongestia". Jain i in. (1984) definiują go jako każde opóźnienie w przejeździe w ramach danej sieci transportowej, większe niż pewna ustalona wartość. Z kolei Jacobson (1988) stwierdza, że w przypadku wystąpienia zjawiska kongestii pogorszeniu ulega efektywność systemu komunikacyjnego na danym obszarze. Monteiro i in.



Ryc. 2.10. Tempo przyrostu liczby samochodów w wybranych miastach Europy w latach 1991–2008 (1991 r. = 100%)

*w zależności od dostępności danych niektóre wartości mogą dotyczyć roku wcześniejszego lub późniejszego – wynika to z przyjętej metodyki gromadzenia danych w projekcie *Urban Audit*

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

(1995) proponują, by uznawać, że w systemie transportowym występuje zjawisko kongestii, jeżeli funkcjonowanie i jakość usług transportowych są negatywnie postrzegane przez ich użytkowników. Definicja ta silnie akcentuje odczucia osób przemieszczających się w ramach danej sieci transportowej. Takie rozumienie zjawiska kongestii wymaga, by do jej pomiaru stosować przede wszystkim miary związane z jakością usług transportowych na danym obszarze. Istotna jest różnica pomiędzy standardowymi i skrajnymi odczuciami użytkowników sieci transportowej (zwiększająca się w stosunku do średniej liczba negatywnych opinii o warunkach ruchu, świadczy więc o rosnącej kongestii na danym obszarze).

Poza kwestiami społecznymi kongestia jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym na obszarach zurbanizowanych także ze względów ekonomicznych i ekologicznych. Powoduje zwiększone spalanie paliwa (wynikające z niskich prędkości ruchu – więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale siódmym) nawet o około 30%. Efektem jest wzrost liczby emitowanych do środowiska zanieczyszczeń oraz większy hałas. Trudno mierzalne są natomiast koszty wynikające ze straty przez ludzi (a także przedsiębiorstwa) czasu podczas oczekiwania w zatorach. Szacunkowo całkowity koszt kongestii w krajach europejskich szacuje się na 1% PKB rocznie. Liczba ta według ekspertów przygotowujących raport *Impact assessment*… (2011) jeszcze wzrośnie – w roku 2050 może wynieść około 200 mld euro na rok (czyli o ok. 50% więcej niż w roku 2010).

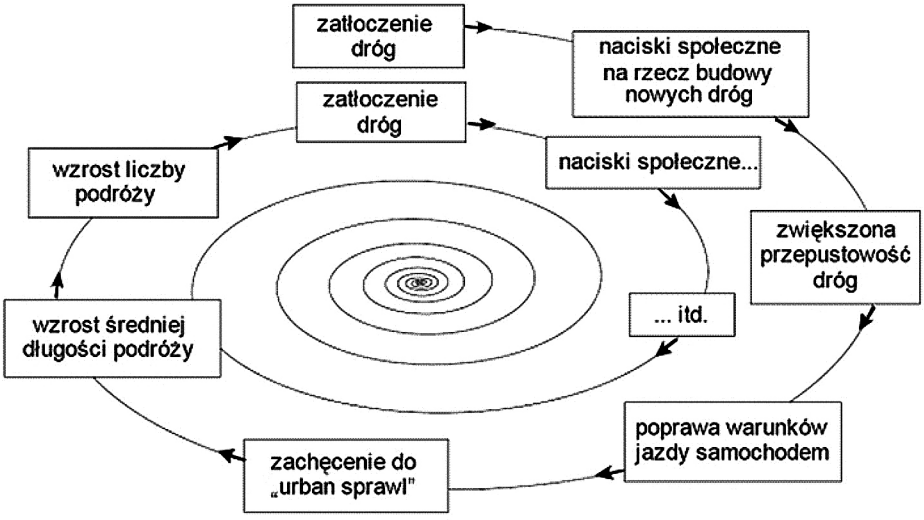
Jedną z przyczyn wzrostu popularności samochodu może być prowadzona polityka miejska. W zasadzie każda inwestycja w system transportowy ma wpływ na warunki podróżowania określonym środkiem transportu i może przyczynić się do zmian struktury ruchu w mieście i aglomeracji. W przypadku finansowania głównie infrastruktury drogowej (z czym można spotkać się w wielu polskich ośrodkach) można się spodziewać przede wszystkim skrócenia czasu podróży samochodem, a więc w rezultacie zwiększania się popularności tego środka transportu. Na konsekwencje tego typu działań zwrócił uwagę Plane (1986; ryc. 2.11), który przedstawił konceptualny model wpływu inwestycji drogowych na postęp procesu rozlewania się zabudowy na przedmieściach. Według niego, wraz z powstawaniem nowych dróg i skróceniem czasów przejazdów część mieszkańców postanawia poszukać nowej lokalizacji miejsca zamieszkania na przedmieściach (z uwagi na niższe ceny gruntów, lepsze warunki mieszkaniowe, mniejsze zanieczyszczenie środowiska itd.). W efekcie po pewnym czasie liczba dziennych migracji na linii centrum aglomeracji–obszary peryferyjne jest tak duża, że prowadzi do spadku średnich prędkości podróży i wydłużenia czasów dojazdu. Pojawiają się więc naciski na dalszą rozbudowę sieci drogowej. Proces może powtarzać się cyklicznie aż do powstania olbrzymich problemów komunikacyjnych. Generuje to gigantyczne koszty zarówno dla budżetów jednostek administracyjnych, jak i dla środowiska.

Problemy z kongestią, rozwojem motoryzacji, zwiększoną emisją zanieczyszczeń z transportu wynikają w dużej mierze ze zmian zachowań transportowych mieszkańców. Wraz z postępem procesu urbanizacji, przejawiającym się m.in. w zwiększaniu liczby mieszkańców miast i obszarów aglomeracyjnych oraz powiększaniu ich powierzchni, a także silnej koncentracji podmiotów gospodar-

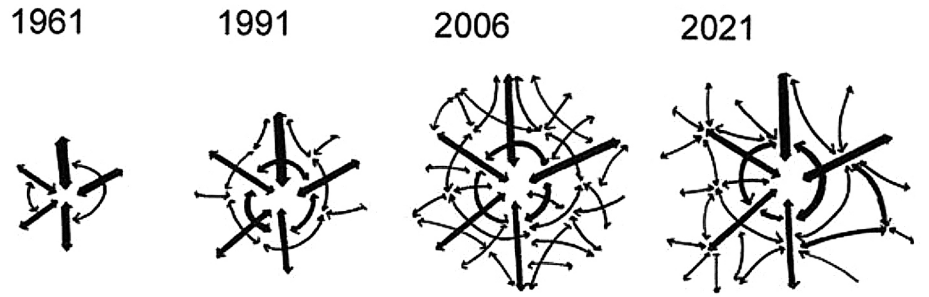
czych wokół dużych i silnych gospodarczo ośrodków, obserwuje się ogólną tendencję wzrostową liczby przemieszczeń oraz ich długości na tych obszarach (Topp 2004; ryc. 2.12). Powodem tego są nie tylko przemiany struktur przestrzennych ośrodków miejskich, ale również pojawiające się nowe zachowania i przyzwyczajenia mieszkańców. Wraz z postępem cywilizacyjnym i wzrostem poziomu życia spektrum potrzeb, oczekiwań i aktywności przeciętnej osoby znacznie się rozszerza. Dostrzegł to już w połowie XX w. Maslow (1954), tworząc swą słynną hierarchiczną piramidę potrzeb. Nowe potrzeby powodują konieczność dotarcia do miejsc i obiektów, w których będzie możliwa ich realizacja. W związku z tym liczba codziennych podróży znacznie się zwiększa.

Wydłużenie przeciętnej podróży wynika z kolei z coraz większego rozproszenia zabudowy na wielu obszarach aglomeracyjnych (co jest często związane z procesem suburbanizacji). W wyniku wyprowadzki na przedmieścia mieszkańcy świadomie decydują się na pogorszenie dostępności większości ich celów podróży, takich jak miejsce pracy, szkoła, instytucje kulturalne, obiekty sportowe itd. W zamian wybierają np. większą przestrzeń, czystsze powietrze, bezpieczniejszą okolicę. Co więcej, jak zauważa Topp (2004, 2006), rozproszenie i przenosiny na obszary peryferyjne nie dotyczą jedynie mieszkańców, ale też różnego rodzaju instytucji związanych z kulturą i rozrywką czy obiektów handlowych. Kwestie te szerzej omówione zostały w rozdziale czwartym dotyczącym zachowań przestrzennych.

Kolejnym bardzo istotnym problemem w transporcie jest duża liczba ofiar śmiertelnych i osób rannych w wyniku wypadków (szczególnie drogowych). Na podstawie danych Eurostatu odnoszących się do tych kwestii (które na pozio-



Ryc. 2.11. Konsekwencje rozwiązywania problemu kongestii za pomocą rozbudowy infrastruktury drogowej
Źródło: Plane (1986, za: Beim 2008, s. 31).



Ryc. 2.12. Rosnące potrzeby transportowe na obszarach aglomeracyjnych
Źródło: Topp (2006, s. 13).

mie miast są niekompletne, np. w przypadku Amsterdamu i Madrytu brak informacji na temat osób rannych) można zauważyć duże dysproporcje pomiędzy niektórymi miastami. Największa liczba ofiar śmiertelnych i poważnie rannych charakterystyczna jest dla miast położonych w krajach południowej i wschodniej części Unii Europejskiej (tab. 2.6). Przykładowo w Rzymie (i innych miastach

Tabela 2.6. Liczba poważnie rannych w wypadkach drogowych na 10 000 osób w wybranych miastach europejskich (w latach w trzech przedziałach czasowych od 1999 do 2009 r.)

Miasto	Liczba poważnie rannych na 10 000 osób			Liczba ofiar śmiertelnych na 10 000 osób		
	rok			rok		
	2001*	2004*	2008*	2001*	2004*	2008*
Amsterdam	.	.	.	.	0,2	.
Berlin	5,7	5,3	5,3	0,2	0,2	0,2
Bruksela	1,9	2,2	2,1	0,4	0,4	0,3
Budapeszt	6,1	6,4	6,9	0,6	0,6	0,5
Londyn	.	5,3	4,3	.	0,3	0,3
Madryt	.	.	.	.	0,2	0,4
Paryż	.	2,5	.	.	0,2	.
Praga	.	3,7	2,7	.	0,5	0,3
Rzym	109,4	121,0	88,5	1,2	1,0	0,7
Sztokholm	3,6	4,5	2,3	0,2	0,2	0,1
Warszawa	.	.	10,0	.	0,7	0,7
Wiedeń	.	3,9	4,6	.	0,3	0,2
Zurych	7,3	6,1	5,6	0,3	0,4	0,3

*w zależności od dostępności danych, niektóre wartości mogą dotyczyć roku wcześniejszego lub późniejszego – wynika to z przyjętej metodyki gromadzenia danych w projekcie *Urban Audit*
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

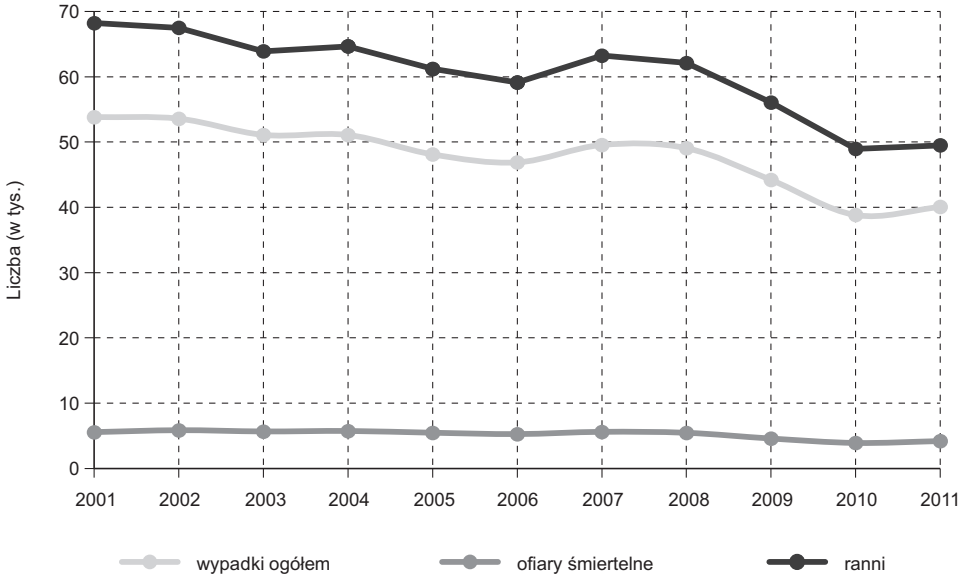
włoskich) od początku lat 90. notowano kilkadziesiąt razy więcej osób poszkodowanych w wypadkach drogowych niż w miastach położonych w zachodniej Europie. Spośród wybranych miast (por. tab. 2.6) najwyższe wskaźniki śmiertelności na drogach miały Warszawa, Rzym i Budapeszt. Pozostałe ośrodki pochwalić się mogły stosunkowo niskimi wartościami rzędu 0,2–0,4 ofiary wypadku na 10 tys. ludności.

Na obszarze całej Unii Europejskiej w 2010 r. na drogach zginęło ponad 31 tys. osób, z czego około 38% na obszarach zurbanizowanych. Najbardziej narażone w miastach na poniesienie śmierci w wyniku wypadku drogowego były osoby piesze (36%). Kierowcy i pasażerowie samochodów osobowych stanowili 26% ofiar śmiertelnych, motocykliści – 20%, rowerzyści – 9%, pasażerowie tramwajów i lekkich kolei miejskich – 5% (na podstawie danych Komisji Europejskiej). W dokumencie *Program działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego 2011–2020* (2010) znalazło się siedem celów strategicznych, które mają w niedługim czasie doprowadzić do poprawy sytuacji i spadku liczby wypadków na drogach w Unii Europejskiej. Są to:

- poprawa zasad bezpieczeństwa dla samochodów ciężarowych i osobowych,
- inwestycje w poprawę bezpieczeństwa na drogach,
- dążenia do rozwoju tzw. „inteligentnych pojazdów",
- poprawa zasad egzaminowania i szkolenia kierowców,
- skuteczniejsze egzekwowanie przepisów,
- zmniejszenie liczby rannych,
- podjęcie działań dotyczących motocyklistów.

W Polsce liczba wypadków mimo rosnącego wskaźnika motoryzacji nieznacznie spadła w pierwszych latach XXI w. (wg GUS z 57 tys. do 40 tys.), choć w roku 2011 była nieco wyższa niż w roku poprzedzającym (ryc. 2.13). Bardzo podobnie kształtowały się dane dotyczące osób rannych w wypadkach. Ich liczba zmalała od roku 2001 o 19 tys. i w 2011 wyniosła 50 tys. (choć w 2010 r. była minimalnie niższa: 49 tys.). Na 100 tys. pojazdów przypadło prawie 205 osób, które odniosły obrażenia. Ofiar śmiertelnych w 2011 r. było nieco więcej niż 5 tys. Oznacza to spadek względem roku 2001 aż o 33%. Wskaźniki śmiertelności w 2011 r. wyniosły: 11 osób na 100 tys. ludności i 17 osób na 100 tys. pojazdów. Mimo tych pozytywnych tendencji Polska nadal znajduje się na jednym z ostatnich miejsc w Europie pod względem statystyk związanych z wypadkami drogowymi. Według danych Komisji Europejskiej z 2010 r. wyższe wskaźniki dotyczące śmiertelności w wypadkach drogowych miały jedynie Grecja i Rumunia, a zbliżone – Bułgaria.

W raporcie *Atlas ryzyka na drogach krajowych w Polsce 2008–2010* (2011) przygotowanym w ramach programu EuroRAP (*European Road Assessment Programme*) przedstawiono najważniejsze zagrożenia w ruchu drogowym. Spośród dziesięciu wyszczególnionych kategorii zdecydowanie najwyższym poziomem ryzyka cechowało się najechanie na pieszego. Kolejne miejsca w rankingu zajęły zderzenia boczne, nadmierna prędkość, zderzenia czołowe, zachowania młodych kierowców, wypadnięcie z drogi oraz prowadzenie pojazdu pod wpływem alkoholu. Według raportu większość dróg krajowych (aż 76%) cechuje się dużym i bardzo dużym ryzykiem indywidualnym (rozumianym jako „częstość wypadków ciężkich,



Ryc. 2.13. Wypadki drogowe i ich skutki w Polsce w latach 2001–2011
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

tj. wypadków z ofiarami śmiertelnymi i ciężko rannymi, na każdym odcinku drogi w stosunku do liczby pojazdów, które przejeżdżają przez ten odcinek w ciągu roku" – *Atlas ryzyka na drogach krajowych*… 2011, s. 2), a jedynie 11% można uznać za bezpieczne (małe i bardzo małe ryzyko indywidualne).

Na podstawie przytoczonych w tej części pracy danych i informacji można zauważyć, jak wiele jeszcze, szczególnie w polskich miastach, należy uczynić dla poprawy funkcjonowania systemów transportowych. Na obszarach aglomeracyjnych przedstawione problemy i wyzwania stanowić będą zapewne w niedalekiej przyszłości jedne z głównych kwestii podejmowanych przez władze lokalne. Wiele zależeć będzie zwłaszcza od prowadzonych przez nie polityk rozwojowych i przyjmowanych rozwiązań. Wydaje się, że ograniczeniu negatywnych zjawisk zachodzących w sektorze transportowym towarzyszyć będzie musiało podjęcie przez samorządy konkretnych działań na rzecz budowy zrównoważonego systemu transportowego. W przeciwnym razie przedstawione problemy mogą się jeszcze pogłębiać.

3. System transportowy aglomeracji poznańskiej i jego otoczenie

3.1. Uwarunkowania rozwoju

3.1.1. Uwarunkowania geograficzne i przyrodnicze

Kształtowanie się systemu transportowego na określonym obszarze zależne jest w znacznej mierze od specyfiki otoczenia, w tym od środowiska przyrodniczego. To właśnie warunki geograficzne i przyrodnicze decydują często o kierunkach rozwoju infrastruktury komunikacyjnej, preferowanych środkach przewozowych czy organizacji i funkcjonowaniu transportu zbiorowego. Z drugiej strony działalność transportowa może również wpływać na środowisko przyrodnicze w jej otoczeniu. Znajduje to odzwierciedlenie w istniejącym prawodawstwie. W przypadku wszystkich znacznych inwestycji w infrastrukturę transportową konieczne jest (na mocy *Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*) przeprowadzenie postępowania oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko[5] (tzw. OOŚ). Wiele dokumentów planistycznych na poziomie lokalnym, w których znajdują się szczegółowe zapisy dotyczące rozwoju sieci transportowej (przede wszystkim miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego), także jest ocenianych ze względu na ich potencjalne negatywne wpływy na środowisko przyrodnicze (poprzez tzw. strategiczną ocenę oddziaływania na środowisko). W większości przypadków wymagają one prognozy oddziaływania na środowisko, na podstawie której przewidziane i wyeliminowane (bądź ograniczone lub zrekompensowane) zostać powinny wszystkie sytuacje

[5] W *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r.* za przedsięwzięcia zawsze znacząco oddziałujące na środowisko, dla których postępowanie OOŚ jest obligatoryjne, uznano m.in. autostrady i drogi ekspresowe, a także inne drogi mające minimum cztery pasy ruchu na odcinku co najmniej 10 km. Do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, w odniesieniu do których może być wymagana OOŚ, zalicza się natomiast m.in. drogi o twardej nawierzchni o długości powyżej 1 km, obiekty mostowe (poza pewnymi wyjątkami) oraz linie tramwajowe. Procedura OOŚ może zostać wszczęta również w przypadku, gdy przewiduje się, że inwestycja będzie oddziaływać na obszar NATURA 2000 (chyba, że jego realizacja wynika z planów ochrony danego obszaru).

konfliktowe prowadzące do pogorszenia się stanu środowiska, które wynikną z wprowadzenia w życie tego dokumentu (Kistowski 2007).

W tym kontekście uzasadnione wydaje się przedstawienie krótkiej charakterystyki środowiska przyrodniczego aglomeracji poznańskiej. Szczególnie istotne jest to dla badań zaprezentowanych w rozdziale siódmym, w którym zajęto się problematyką negatywnych oddziaływań lokalnego systemu transportowego na środowisko życia mieszkańców.

Kluczowe znaczenie dla kształtowania się systemu transportowego ma zwłaszcza lokalna rzeźba terenu. Spadki terenu i różnorodne formy geomorfologiczne mogą zarówno sprzyjać rozwojowi infrastruktury komunikacyjnej, jak i stanowić dla niego przeszkodę (więcej: Mazur 1998). W obrębie aglomeracji poznańskiej rzeźbę terenu cechuje duża różnorodność, będąca głównie efektem ostatniego zlodowacenia (Wisły; Krygowski 1958). Na pozostałych obszarach, ze względu na potrzeby związane z budownictwem, drogownictwem, eksploatacją surowców (głównie budowlanych), rzeźba terenu została mocno przekształcona. Jest ona również nieustannie zrównywana przez naturalne procesy denudacyjne – wietrzenie i erozję. W efekcie niektóre formy polodowcowe zaczynają zanikać, a inne coraz słabiej odznaczają się w krajobrazie.

Powierzchnia terenu jest w przeważającej części płaska lub falista. Wyraźnie zaznaczają się jedynie pagórkowate obszary z dużymi deniwelacjami w północnej części Poznania, w Wielkopolskim Parku Narodowym, w Puszczy Zielonce, a także podłużne zagłębienie doliny Warty (więcej Kasprzak, Kozarski 1984). Najwyższym punktem aglomeracji poznańskiej jest szczyt Góry Moraskiej wznoszący się na wysokość 153,8 m n.p.m. Natomiast najniższe miejsce znajduje się nad brzegami Warty na granicy gmin Murowana Goślina i Suchy Las – 46,2 m n.p.m.

Istotne znaczenie dla rozwoju systemu transportowego mają również wody powierzchniowe, które w wielu przypadkach mogą stanowić poważną barierę rozwoju infrastruktury komunikacyjnej. Dominującą rolę w sieci rzecznej aglomeracji poznańskiej odgrywa bez wątpienia jedna z największych rzek Polski – Warta. Przez wieki kształtowała rzeźbę tego obszaru, tworząc m.in. charakterystyczne poziomy terasowe, liczne starorzecza i głęboko wciętą w teren dolinę. Ze względu na korzystne warunki dla rozwoju osadnictwa, na tym obszarze powstały pierwsze polskie skupiska ludności, które wkrótce stały się dominującymi ośrodkami państwa Polan. Rzeka spełniała funkcje obronne, gospodarcze, transportowe, a później też społeczne (więcej: Kaniecki 2004). To dzięki Warcie możliwy był rozwój aglomeracji, a jej obecny kształt w dużej mierze został przez nią zdeterminowany.

Na obszarze aglomeracji poznańskiej znajduje się odcinek przełomowy rzeki. Liczne są jej dopływy – prawobrzeżne to przede wszystkim rzeki Główna, Cybina, Głuszynka, natomiast z lewej części dorzecza największymi ciekami wpadającymi do niej są Bogdanka, Strumień Junikowski, Wirynka, Samica Stęszewska i Różany Potok.

Aglomeracja poznańska położona jest w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego, obfitującego w jeziora głównie pochodzenia polodowcowego. Największe z nich to jeziora rynnowe, które powstały w tzw. rynnach polodowcowych w utworach

moreny dennej w wyniku egzaracyjnej działalności lądolodu (jeziora: Strykowskie, Dymaczewskie, Niepruszewskie, Kierskie, Bnińskie, Lusowskie, Góreckie, Witobelskie). Na terenie aglomeracji jest też wiele zbiorników sztucznych (Rusałka, Malta, stawy infiltracyjne na poznańskiej Dębinie).

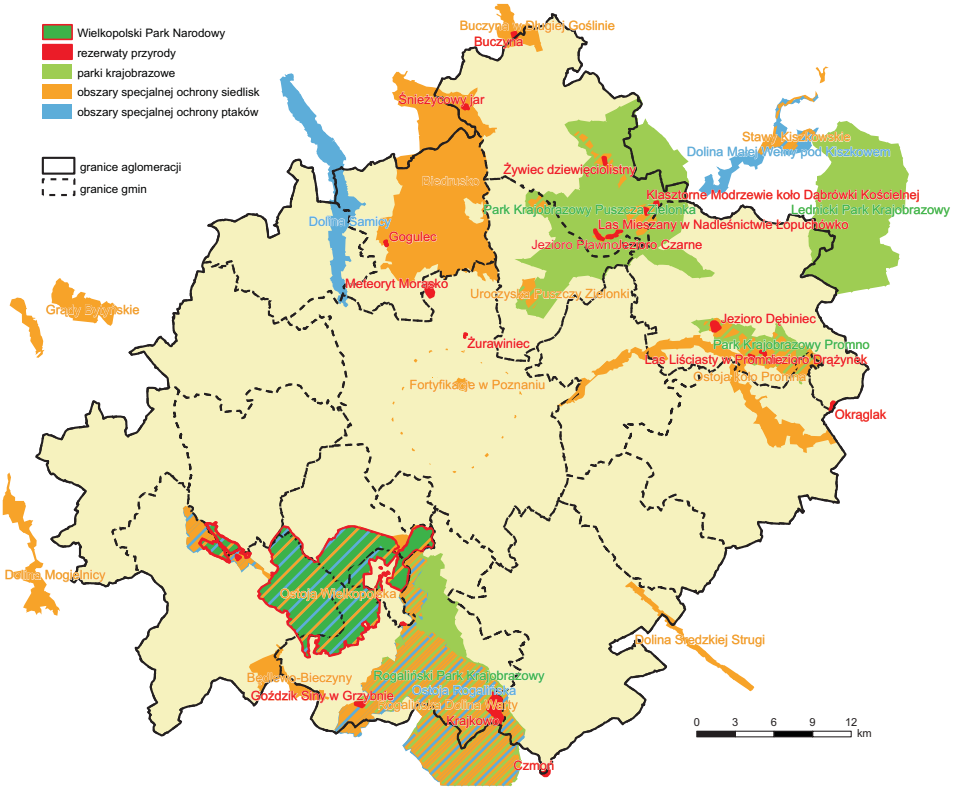
Dla lokalnych warunków ruchu, w tym prędkości przemieszczania się i wyboru środków transportu, niebagatelne znaczenie mają kwestie klimatyczne. Jak zauważa Woś (1994), najwięcej w Poznaniu i okolicach jest dni z pogodą umiarkowanie ciepłą i bardzo ciepłą, znacznie mniej z pogodą chłodną, przymrozkową bardzo chłodną, przymrozkową umiarkowanie zimną, umiarkowanie mroźną i dość mroźną. Inne typy pogód występują na tym obszarze sporadycznie. Wynika to z faktu, że na obszarze aglomeracji poznańskiej dominują masy powietrza pochodzenia polarnomorskiego (od 70 do 85% w zależności od pory roku). Znacznie mniejszy w skali roku jest napływ powietrza polarnokontynentalnego, polarnego (najwięcej zimą i wiosną) oraz zwrotnikowego (jedynie ok. 2%). Analogicznie prezentują się kierunki wiatrów – dominują zdecydowanie wiatry zachodnie. Średnia roczna temperatura w okolicach Poznania wynosi 8,2–8,4°C.

Rozwój systemu transportowego zwykle nie pozostaje bez efektu na funkcjonowanie zbiorowości roślinnych oraz zwierzęcych. Dlatego konieczne jest takie jego planowanie, by w jak najmniejszym stopniu cierpiały na tym elementy lokalnej flory i fauny. Szczególnie istotne jest to na obszarach silnie przekształconych przez człowieka, takich jak duże skupiska ludności. W aglomeracji poznańskiej do istotnych zasobów biosfery, które powinny podlegać szczególnej uwadze przy rozbudowie infrastruktury transportowej, zaliczyć można przede wszystkim powierzchnie leśne. Występują one głównie w gminach Puszczykowo, Murowana Goślina, Mosina, Czerwonak (lesistość przekracza tam 35%), natomiast w Poznaniu pokrywają 13% powierzchni miasta (por. Macias, Dryjer 2010). Poza nimi za obszary cenne przyrodniczo można uznać jeszcze podmokłe łąki, charakterystyczne dla dolin rzecznych oraz zagłębień bezodpływowych. Takich terenów pozostało w aglomeracji poznańskiej bardzo niewiele – są to zwłaszcza doliny Warty, Głównej, Cybiny, Bogdanki oraz Samicy Stęszewskiej. Także mało pozostało naturalnych obszarów łąkowych (najwięcej – Biedrusko).

Na terenie Poznania bardzo cenne są charakterystyczne formy zieleni miejskiej, powstałe w wyniku przemyślanego prowadzenia rozwoju miasta w przeszłości. Z założenia miały one tworzyć kompletny układ pierścieniowo-klinowy (Hoffmann i in. 1996). Niestety, pozostał on niekompletny, a obecnie coraz częściej bywa naruszany przez współczesną zabudowę.

Istotne ograniczenia dotyczące budowy infrastruktury komunikacyjnej na ternach cennych przyrodniczo są związane z obszarami chronionymi[6]. Z uwagi na silną antropopresję w aglomeracji poznańskiej wiele terenów cennych przyrod-

[6] *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* precyzuje obszary, na których inwestycje (w tym transportowe) nie powinny być prowadzone, i określa te, na których mogą być realizowane jedynie pod pewnymi warunkami. Przykładowo w parkach narodowych i rezerwatach przyrody zabroniona jest „budowa lub rozbudowa obiektów budowlanych i urządzeń technicznych, z wyjątkiem obiektów i urządzeń służących celom parku narodowego albo rezerwatu przyrody" (art. 15). Z kolei w parkach krajobrazowych istnieje możliwość realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, o ile nie został wprowadzony taki zakaz.



Ryc. 3.1. Wybrane obszary podlegające ochronie prawnej w aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

niczo podlega ochronie prawnej (na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody*; ryc. 3.1). W granicach samego Poznania istnieją dwa rezerwaty przyrody – „Żurawiniec" oraz „Meteoryt Morasko". Ochroną na podstawie dyrektywy siedliskowej dla obszarów NATURA 2000 objęty jest także system fortyfikacji pruskich z XIX w. W powiecie poznańskim istnieje dość dobrze rozwinięta sieć obszarów chronionych, które obejmują około 28% powierzchni tej jednostki (Fagiewicz i in. 2008, Kijowska 2010). Są to: Wielkopolski Park Narodowy wraz z 13 obszarami ochrony ścisłej, 13 rezerwatów przyrody, parki krajobrazowe (Park Krajobrazowy Promno, Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka, Rogaliński Park Krajobrazowy), trzy obszary ochrony siedlisk (w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: Ostoja Wielkopolska, Rogalińska Dolina Warty, Biedrusko), obszar specjalnej ochrony ptaków (w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: Dolina Samicy), siedem obszarów chronionego krajobrazu, pięć użytków ekologicznych.

3.1.2. Uwarunkowania społeczno-ekonomiczne

Na funkcjonowanie systemu transportowego znaczący wpływ oprócz środowiska przyrodniczego mają także lokalna społeczność oraz wytwarzane przez nią elementy infrastruktury technicznej i zagospodarowania przestrzennego (środowisko sztuczne). W kontekście pracy duże znaczenie mają też wszelkie uregulowania administracyjno-prawne wynikające z prawodawstwa krajowego. W dalszej części zaprezentowano więc najważniejsze z tych uwarunkowań.

Aglomeracja poznańska znajduje się w centralnej części województwa wielkopolskiego, a miasto Poznań jest siedzibą jego władz regionalnych. W związku z tym w mieście zlokalizowane są siedziby wojewody, marszałka województwa oraz sejmiku wojewódzkiego. Poznań ma również status tzw. miasta na prawach powiatu. Oznacza to, że organy samorządowe – rada miasta oraz prezydent – wypełniają zadania i obowiązki zarówno gminy, jak i powiatu (określone na podstawie *Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* oraz *Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym*). W Poznaniu znajduje się także siedziba Starostwa Powiatu Poznańskiego. W efekcie w mieście koncentrują się funkcje administracyjne szczebla regionalnego, subregionalnego oraz lokalnego.

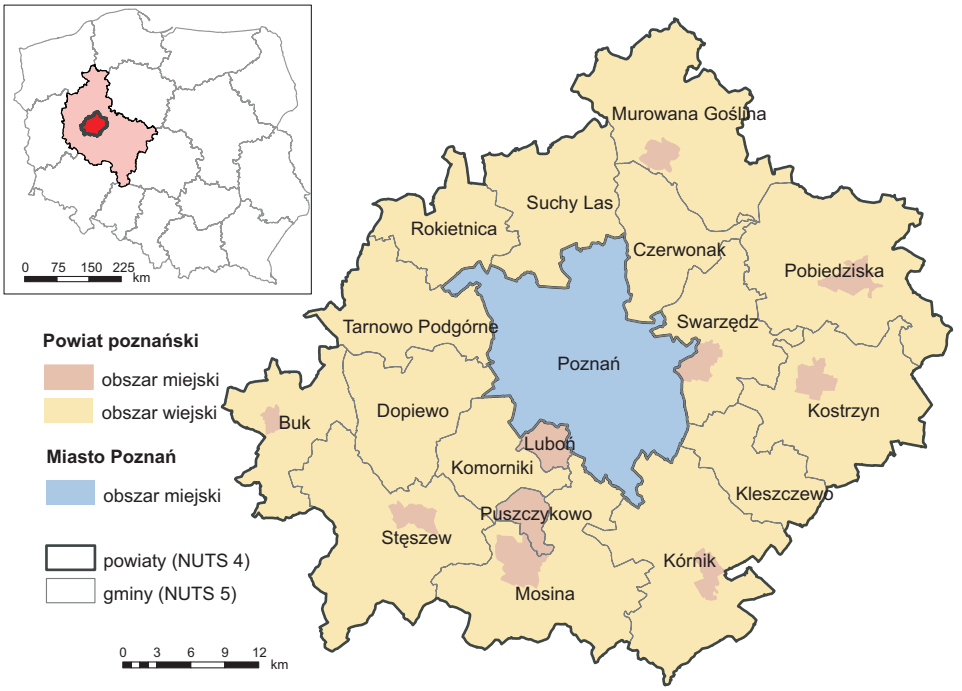
Organem wykonawczym na poziomie gminnym jest Prezydent Miasta Poznania, natomiast funkcje uchwałodawcze pełni Rada Miasta Poznania, na której czele stoi przewodniczący. W celach statystycznych i organizacyjnych obszar miasta jest często dzielony na 5 dzielnic lub mniejsze jednostki pomocnicze – rady osiedli.

Powiat poznański otacza miasto ze wszystkich jego stron. Składa się on z 17 gmin (ryc. 3.2), z których dwie są gminami miejskimi (mają wyłącznie obszar miejski), 8 – gminami miejsko-wiejskimi (miasto wraz z obszarem wiejskim), a 7 – gminami wiejskimi (jedynie obszar wiejski). Liczba ludności powiatu poznańskiego wynosiła w 2011 r. 338 tys. osób, a największe miasta to Swarzędz (31 tys. mieszkańców) oraz Luboń (30 tys.). W powiecie znajduje się też jedna z największych wsi w Polsce – Koziegłowy (11 tys. mieszkańców), która położona jest przy granicy Poznania w gminie Czerwonak. Gminy bywają niekiedy dzielone na mniejsze jednostki spełniające funkcje pomocnicze – sołectwa.

Funkcje uchwałodawczą i kontrolną w powiecie poznańskim pełni Rada Powiatu Poznańskiego. Natomiast władzę wykonawczą sprawuje Zarząd Powiatu Poznańskiego wraz z kierującym nim Starostą Powiatu Poznańskiego. Siedziba tych instytucji znajduje się w Poznaniu. Na poziomie gminnym władzę uchwałodawczą sprawuje rada gminy, a wykonawczą burmistrz (w przypadku gmin miejsko-wiejskich i miejskich) lub wójt (w przypadku gmin wiejskich).

Liczba ludności aglomeracji poznańskiej wyniosła w 2011 r. 891 447 osób, z czego 62% przypadało na Poznań, a 38% na powiat poznański. Najgęściej zaludnionym obszarem było miasto centralne (2117 osób na km^2) oraz Luboń (2147 osób na km^2). W powiecie poznańskim najwięcej mieszkańców mieszkało w gminach: Swarzędz (45 tys.), Luboń (30 tys.), Mosina (29 tys.) i Czerwonak (26 tys.). Z kolei najsłabiej zaludnionymi jednostkami były gminy: Kleszczewo (6 tys.), Puszczykowo (10 tys.), Buk (12 tys.) i Rokietnica (13 tys.).

Większość wskaźników demograficznych znacząco różni się pomiędzy obszarem Poznania a powiatem poznańskim. Wynika to ze specyfiki obecnych i prze-

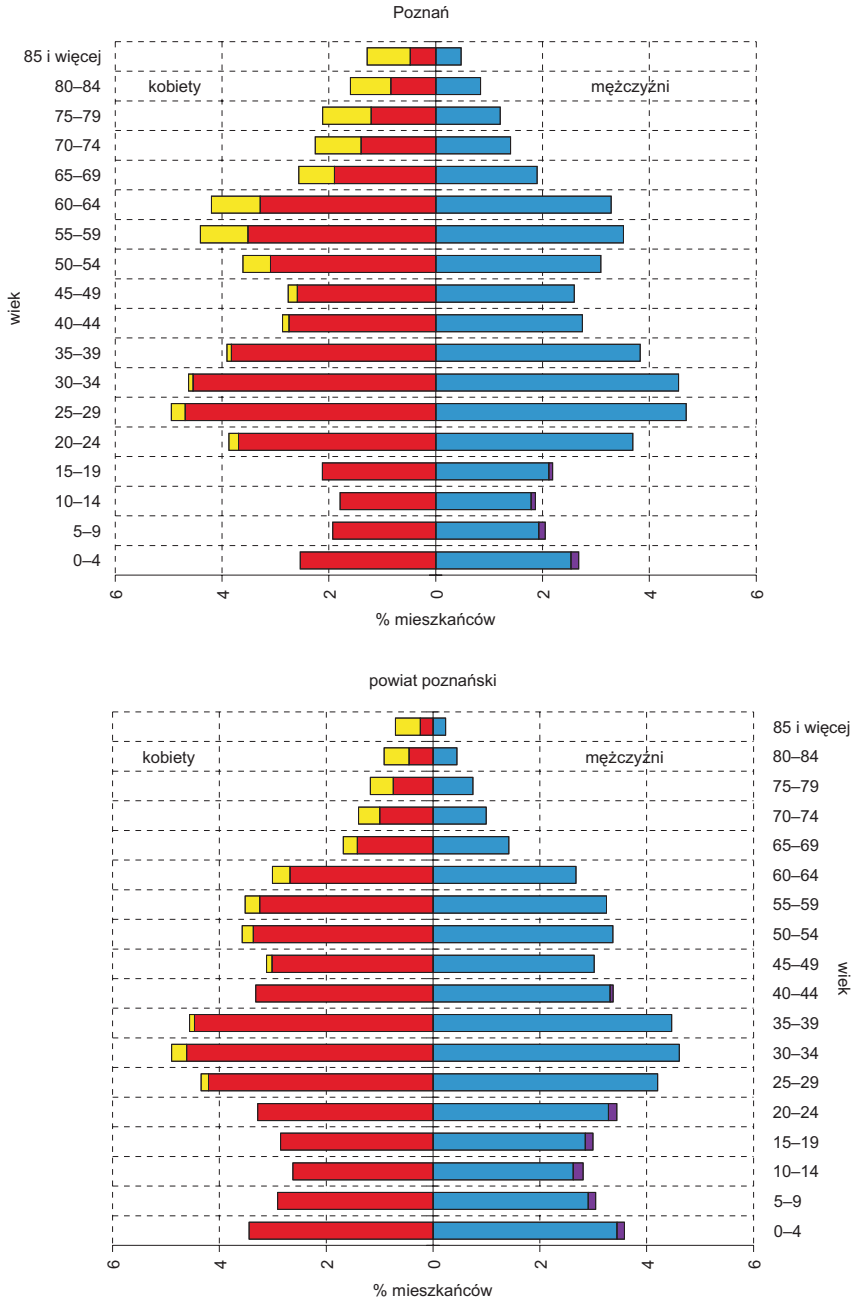


Ryc. 3.2. Podział administracyjny aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

szłych procesów urbanizacyjnych zachodzących na analizowanym terenie. Od początku lat 90. XX w. obserwuje się w dużych polskich miastach powolny odpływ ludności z centrum na peryferie (bardziej szczegółowo ta problematyka w odniesieniu do aglomeracji poznańskiej została omówiona w rozdziale czwartym).

Zmiany liczby ludności będące konsekwencją procesu suburbanizacji doprowadziły do zmian w strukturze wiekowej ludności obszaru centralnego aglomeracji oraz jej peryferii (ryc. 3.3). Najbardziej mobilną grupą są osoby młode i w średnim wieku, i to przede wszystkim taka ludność osiedlała się w gminach podmiejskich. W efekcie wyższy na tych terenach był także przyrost naturalny. Doprowadziło to do istotnych zmian w strukturze wiekowej mieszkańców Poznania. W 2011 r. mieszkało tu stosunkowo dużo osób w wieku poprodukcyjnym, natomiast bardzo mało było pokoleń najmłodszych (jedynie 15% osób poniżej 18 roku życia). W rezultacie kształt piramidy wieku miał charakter regresywny.

Konsekwencją procesów demograficznych są zmiany w użytkowaniu gruntów, które w dużej mierze wymuszają także rozwój systemów transportowych. Dominującym typem użytkowania terenu w aglomeracji poznańskiej pozostają w dalszym ciągu użytki rolne (przede wszystkim grunty orne). Ich ubytek w ostatnich latach jest jednak znaczący. Bardzo wiele gruntów, szczególnie słabszych klas przydatności rolniczej (ale nie tylko), jest przeznaczanych pod zabudowę mieszkaniową o typowo miejskim charakterze (Głębocki 2008). Na obszarach położonych w większej odległości od Poznania jest to przede wszystkim zabu-



Ryc. 3.3. Struktura wiekowa ludności Poznania i powiatu poznańskiego w 2011 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (www.stat.gov.pl).

dowa jednorodzinna, lokalizowana często na działkach o znacznej powierzchni. W Poznaniu i bezpośrednio przy jego granicach buduje się również wielorodzinne osiedla mieszkaniowe – np. osiedle Księżnej Dąbrówki w Dąbrówce (gmina Dopiewo), osiedle Poziomkowe w Suchym Lesie, osiedle Nowe Koninko w Koninku (gmina Kórnik).

Znaczący przyrost obszarów zabudowy mieszkaniowej związany jest głównie z wyludnianiem się centrum Poznania i przestrzennym rozlewaniem się miasta. W efekcie znacznie przyrastała też liczba terenów o funkcjach komunikacyjnych, lokalizowanych jest również wiele terenów inwestycyjnych o funkcjach usługowych i produkcyjnych (Bródka i in. 2010). Bardzo częsta była lokalizacja takich form działalności gospodarczej w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych na obszarach podmiejskich. Szczególnie widoczne jest to w krajobrazie takich gmin, jak: Tarnowo Podgórne, Swarzędz, Komorniki. Lokalizowane tam były m.in. wielkopowierzchniowe obiekty magazynowe, hale produkcyjne, centra handlowo -usługowe, salony samochodowe.

Na podstawie danych GUS z roku 2010 dotyczących pokrycia terenu można zauważyć dominujące funkcje poszczególnych obszarów w powiecie poznańskim. W gminach Kleszczewo, Buk, Kostrzyn, Rokietnica wciąż bardzo dużą rolę odgrywa działalność rolnicza – użytki rolne zajmowały tam ponad 80% powierzchni tych jednostek. Bardzo wysoki udział powierzchni leśnych w Puszczykowie, Murowanej Goślinie, Mosinie sprawia, że gminy te są postrzegane jako miejsca o funkcjach turystycznych, rekreacyjnych, a także o cennych zasobach przyrodniczych. Z kolei duża powierzchnia obszarów zainwestowanych informuje o wysokim stopniu przekształcenia terenu i jego znacznej urbanizacji. Taka sytuacja charakterystyczna jest przede wszystkim dla Poznania, Lubonia i Suchego Lasu.

Postępujące zmiany związane z użytkowaniem terenu mają niekiedy niekorzystny wpływ na obszary cenne przyrodniczo (Bródka, Markuszewska 2008). Pojawiają się tendencje do lokalizacji zabudowy w otoczeniu lasów i jezior (np. wieś Rosnówko w gminie Komorniki, gmina Puszczykowo). Niekiedy istotne inwestycje infrastrukturalne (głównie transportowe) przecinają obszary o wysokich walorach przyrodniczych (autostrada A2, drogi ekspresowe S11 i S5, planowana kolej dużych prędkości – tzw. „Y").

O rozwoju danego ośrodka i wzroście poziomu życia jego mieszkańców decyduje głównie sytuacja ekonomiczna danego terenu. Ona także umożliwia dynamiczny rozwój obszaru, w tym inwestycje w system transportowy. Struktura gospodarcza aglomeracji poznańskiej (podobnie jak całej Polski) po roku 1989 dzięki szeregowi reform stała się bardziej nowoczesna, konkurencyjna oraz dużo bardziej wydajna. Zmniejszyła się rola przemysłu (w postaci dużych państwowych fabryk i zakładów, które musiały przejść procesy restrukturyzacyjne lub były zamykane – por. Stryjakiewicz 1999). Za to coraz ważniejsza w generowaniu produktu krajowego oraz w strukturze zatrudnienia stawała się sfera usług. Została ona zdominowana niemal w całości przez sektor prywatny (Chojnicki i in. 1995, Stenning 2005). Szczególnie rozwinęły się sektory: handlowy, bankowy, ubezpieczeń, prywatnej opieki zdrowotnej, szkolnictwa prywatnego, doradztwa prawnego i podatkowego, nieruchomości. Ciężki przemysł (maszynowy, zbro-

jeniowy) stopniowo zastępowały gałęzie nowocześniejsze, takie jak przemysły: elektroniczny, elektryczny, samochodowy (Volkswagen, Solaris), chemiczny, farmaceutyczny (GlaxoSmithKline), kosmetyczny i spożywczy (np. Kompania Piwowarska). W sferze przedsiębiorczości dominującą pozycję zyskały małe i średnie firmy, które są często bardziej wydajne i łatwo dostosowują się do zmian na rynku (Stryjakiewicz i in. 2007).

Obecnie sytuacja gospodarcza aglomeracji poznańskiej na tle kraju wydaje się bardzo dobra. Pod względem produktu krajowego brutto na 1 mieszkańca miasto Poznań przegrywa jedynie z Warszawą. Działalność gospodarcza na terenie aglomeracji koncentruje się w Poznaniu i gminach położonych wzdłuż głównych szlaków transportowych i dobrze skomunikowanych z miastem centralnym – tj. w Swarzędzu, Tarnowie Podgórnym, Komornikach. Przyciągają one wiele inwestycji dużych przedsiębiorstw, w wyniku czego powstają centra logistyczne, obiekty magazynowe, hale produkcyjne, wielkopowierzchniowe obiekty handlowe itd. Bardzo wysoka jest też przedsiębiorczość lokalna – w Tarnowie Podgórnym, Suchym Lesie i Puszczykowie na 100 mieszkańców przypada ponad 18 zarejestrowanych podmiotów gospodarczych (w Poznaniu – 17). Dobra sytuacja gospodarcza w aglomeracji sprawia, że poziom bezrobocia jest bardzo niski na tle kraju. Według danych GUS w 2011 r. w żadnej z gmin powiatu poznańskiego udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym nie przekroczył 3%, a w Poznaniu wyniósł 3,2% . Wszystkie te elementy decydują o stosunkowo wysokich dochodach budżetów gminnych (szczególnie w Suchym Lesie i Tarnowie Podgórnym) i przekładają się na standard życia mieszkańców (więcej: Churski 2010).

Dla rozwoju społeczno-gospodarczego aglomeracji poznańskiej, ale również dla prawidłowego funkcjonowania systemu transportowego bardzo istotna jest polityka przestrzenna poszczególnych jednostek samorządowych wchodzących w skład aglomeracji poznańskiej. Realizowanie przez gminę zasad zrównoważonego rozwoju powinno znajdować odzwierciedlenie zarówno w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, jak i w konkretnych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Mimo swych niedoskonałości instrumenty te pozostają jedyną możliwą drogą ograniczania niekorzystnych zmian użytkowania terenu, jakimi dysponują samorządy. Mogą one uchronić obszar jednostki przed niekontrolowanym i szkodliwym rozwojem niektórych niepożądanych funkcji, kosztem innych – bardziej oczekiwanych (Parysek 2005).

Pewne nadzieje na przyszłość niesie też koncepcja zintegrowanego planowania przestrzennego w ramach aglomeracji poznańskiej (obecnie projekt takiej koncepcji jest realizowany przez Centrum Badań Metropolitalnych w ramach Rady Aglomeracji Poznańskiej). Taka współpraca samorządów pozwoli być może w niedalekiej przyszłości wypracować wspólną, komplementarną strategię rozwoju przestrzennego całego obszaru (*Strategia Rozwoju Aglomeracji Poznańskiej* 2010).

3.2. Etapy rozwoju

System transportowy aglomeracji poznańskiej rozwija się właściwie od momentu, gdy na tym obszarze rozpoczęło się bardziej zorganizowane osadnictwo, a więc od początków państwowości Piastów, kiedy to Poznań był jednym z głównych grodów młodego państwa. Pierwsze wyraźnie widoczne w obecnej strukturze urbanistycznej układy transportowe pochodzą jednak dopiero z XIII, XIV i XV w. – nastąpiła wtedy lokacja większości obecnych miast aglomeracji na prawie magdeburskim: Kostrzyna – 1251 r., Poznania – 1253 r., Pobiedzisk – 1257 r., Buku – około 1280 r., Stęszewa – 1370 r., Bnina (obecnie część Kórnika) – 1395 r., Mosiny – 1429 r., Kórnika – 1450 r. i ich szybki rozwój (por. Górczak 2002). Z tego czasu zachowały się częściowo do dziś charakterystyczne układy: czworoboczne rynki i kratkowa siatka ulic (ryc. 3.4).

Także historyczne układy ulic wielu wsi na terenie aglomeracji przetrwały do dziś (ryc. 3.5), choć coraz częściej wskutek intensywnego rozwoju nowej zabudowy są mniej widoczne. Lokalizacja budynków i dróg jest w tym przypadku efektem ścisłego powiązania z układem pól, a czasem także z usytuowaniem centralnego placu, kościoła czy innych istotnych w przeszłości dla mieszkańców wsi budynków.

Na rozwój układów transportowych w miejscowościach położonych w powiecie poznańskim wpływ miała w minionych wiekach przede wszystkim rolnicza działalność produkcyjna, a w miastach także rzemiosło i w późniejszym okresie przemysł (np. meblarski w Swarzędzu). Od końca XX w. dominującą rolę w kształtowaniu przestrzeni (w tym w budowie sieci komunikacyjnych) przejęły procesy urbanizacyjne związane z rozlewaniem się zabudowy poza granice Poznania, na obszary podmiejskie.

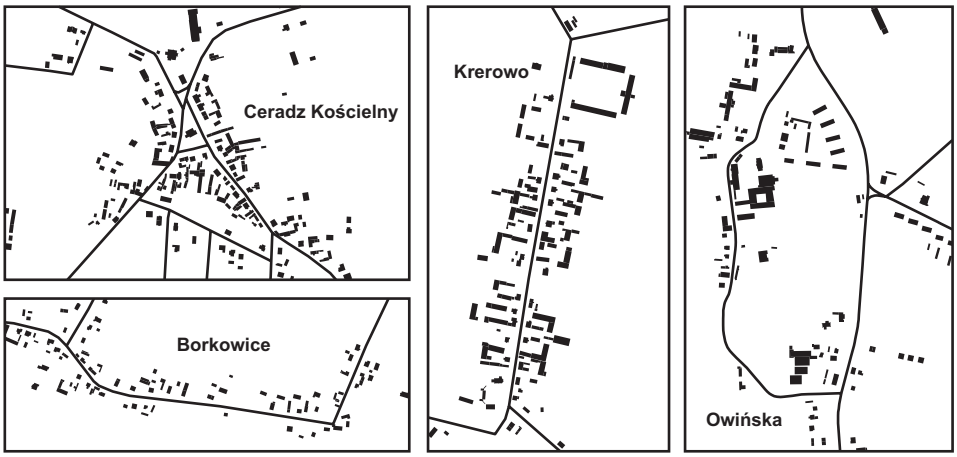
W przypadku Poznania proces kształtowania się systemu transportowego przebiegał wieloetapowo i związany był z bogatą historią tego ośrodka. Po lokacji miasta w 1253 r. rozpoczęto budowę fortyfikacji, które wywarły bardzo duży wpływ na późniejszy rozwój zabudowy i sieci transportowej. Ograniczona powierzchnia, która mogła zostać przeznaczona pod budynki mieszkalne, sprawiła,

Ryc. 3.4. Średniowieczne układy urbanistyczne w Poznaniu, Buku i Stęszewie (rysunek schematyczny)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OpenStreetMap.

że wokół miasta zaczęły się rozwijać nowe osady. Jak podaje Kaniecki (2004), do końca XVI w. „konurbacja poznańska" rozrosła się do powierzchni 340 ha. Wewnątrz murów kwartały zabudowy poprzedzielane były przez biegnące do siebie równolegle i prostopadle wąskie uliczki. Do miasta prowadziły cztery bramy – Wrocławska, Wielka, Wodna i Wroniecka. W czasach saskich większość ulic znajdujących się wewnątrz murów wybrukowano (więcej: Topolski 1988).

Na przełomie wieku XVIII i XIX do Poznania włączono wiele okolicznych osad, takich jak Chwaliszewo z Zagórzem, Ostrówek, Śródka, Zawady. Nowe budynki zaczęto wznosić za murami, które wkrótce zburzono. Zasypano też fosy oraz rozebrano bramy, aby ułatwić komunikację. W efekcie doszło do rozwoju sieci transportowej w ośrodku – poszerzono niektóre ulice (redukując liczbę parcel), a te bez trwałej nawierzchni wybrukowano. Zbudowano także wiele nowych linii komunikacyjnych (np. ulice: Magazynową – dziś Solna, Młyńską, Działową, Małe Garbary, Stawną) oraz placów (np. Sapieżyńskiego – obecnie Wielkopolski – i Nowomiejski – dziś Cyryla Ratajskiego).

Duże znaczenie dla układu urbanistycznego miasta miało powstanie systemu fortyfikacji pruskich, które budowane były w kilku etapach (wielokrotnie je również przebudowywano i modernizowano) od roku 1828 do początków XX w. (Biesiadka i in. 2006). W pierwszym etapie na obszarze dzisiejszego centrum Poznania powstała twierdza poligonalna otaczająca miasto. W celu obsługi nowych umocnień została rozbudowana również sieć dróg o znaczeniu militarnym (w tym tzw. ring Stübbena – obwodnica biegnąca wzdłuż umocnień). Twierdza blokowała jednak rozwój przestrzenny ośrodka i w efekcie na przełomie wieków XIX i XX rozpoczęła się jej rozbiórka. Równolegle powstawała też twierdza fortowa, na którą składało się 18 fortów rozmieszczonych na planie okręgu o średnicy 9,5



Ryc. 3.5. Przykłady historycznych układów przestrzennych wsi aglomeracji poznańskiej (rysunek schematyczny)
Ceradz Kościelny – wielodrożnica, Borkowice – ulicówka olęderska, Krerowo – ulicówka, Owińska – owalnica
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OpenStreetMap.

km oraz obwodzie około 30 km. Powstałe umocnienia łączyła sieć dróg fortecznych, której najważniejszym elementem była okrężna droga[7] (tzw. droga rokadowa; podzielona siecią rzeczną na cztery części), biegnąca między poszczególnymi fortami i mająca zapewniać zaopatrzenie i umożliwiać szybkie przemieszczanie się wojsk. Uzupełniały ją promieniście rozchodzące się drogi łączące twierdzę centralną z fortami. Powstanie systemu umocnień, a także budowa dzielnicy zamkowej miały decydujący wpływ na kształtowanie się układu komunikacyjnego centralnej części Poznania, którego wiele elementów przetrwało do początków XXI w. Jak podaje Kodym-Kozaczko (2004), adaptacja systemu komunikacyjnego twierdzy pierścieniowo-fortowej pozwoliła stworzyć w Poznaniu strukturę obwodowo-promienistą, która rozwiązała wiele problemów transportowych bez konieczności wyburzeń (jak to miało miejsce w wielu innych ośrodkach europejskich).

Rewolucja przemysłowa i intensywny napływ ludności do miast wymusiły wkrótce zmianę podejścia do kwestii transportowych. Również w Poznaniu w wyniku intensywnego rozwoju oraz przestrzennego rozlewania się miasta coraz trudniej było mieszkańcom przemieszczać się w obrębie jego granic. Wzorem innych ośrodków europejskich pomyślano więc o organizacji transportu zbiorowego – jego początki w Poznaniu sięgają połowy XIX w. W 1848 r. powstała linia kolejowa łącząca Poznań z Berlinem, a w 1880 r. pierwsza linia tramwajowa – początkowo konna, ale już w 1898 r. pasażerów przewoziły tramwaje korzystające z trakcji elektrycznej. Do wybuchu II wojny światowej sieć połączeń bardzo rozbudowano. W 1925 r. pojawiła się w Poznaniu również komunikacja autobusowa, która obsługiwała te części miasta, gdzie tramwaj był nieopłacalny. Pięć lat później na ulice wprowadzono pierwsze w Polsce trolejbusy (Dutkiewicz 2005).

Na rozwój układów transportowych duży wpływ miały w Poznaniu zmiany administracyjnych granic ośrodka. W 1925 r. do miasta przyłączono okoliczne gminy: Główna, Starołęka, Komandoria, Rataje, Winiary i Dębiec oraz obszar dworski Naramowice, a w 1933 również Sołacz i Golęcin. Z kolei w latach 1940–1942 do Poznania wcielono okoliczne wsie, takie jak Antoninek, Kobylepole, Chartowo, Żegrze, Krzesiny, Szczepankowo, Spławie, Głuszyna, Marlewo, Minikowo, Fabianowo, Kotowo, Junikowo, Ławica, Smochowice, Krzyżowniki, Psarskie, Strzeszyn, Podolany i Naramowice. W efekcie konieczna była przestrzenna integracja nowych osiedli, w tym budowa nowej infrastruktury drogowej i rozwój sieci transportu publicznego.

Po wojnie zajęto się przede wszystkim odbudową zniszczonej zabudowy oraz infrastruktury komunikacyjnej (głównie dróg i torowisk tramwajowych), które znacznie ucierpiały podczas walk o wyzwolenie Poznania. Transport autobusowy udało się uruchomić jeszcze w 1945 r., a tramwajowy rok później. W latach 50. XX w. sieć transportu publicznego (szczególnie autobusowego) znacznie się rozrosła. Pod koniec tego dziesięciolecia zaczęły także funkcjonować nowe linie prowadzące na obszary podmiejskie (choć linia do Swarzędza powstała już w 1928 r.).

[7] Obecnie jej śladem przebiegają w Poznaniu m.in. ulice: Lechicka, Lutycka, S. Żeromskiego, S. Przybyszewskiego, W. Reymonta, Hetmańska.

Z kolei od lat 60. rozpoczęto stopniową likwidację tras trolejbusowych w mieście. Ostatni taki pojazd zjechał z ulic Poznania w 1970 r. (Wojcieszak 2000).

W późniejszym okresie przeprowadzono szereg inwestycji w rozwój sieci tramwajowej, a także drogowej. Głównym zadaniem nowej infrastruktury była obsługa dużych modernistycznych osiedli mieszkaniowych, na których dominowały bloki budowane z wielkiej płyty (por. Dziewoński, Jerczyński 1977). W 1985 r. powstała trasa biegnąca górnym tarasem Rataj, a w 1997 – tzw. Poznański Szybki Tramwaj – bezkolizyjna trasa łącząca centrum miasta z osiedlami mieszkaniowymi położonymi w jego północnej części (Dutkiewicz 2005). W koncepcjach rozwoju miasta w okresie po 1945 r. postawiono na układ ramowy (który po raz pierwszy pojawił się w koncepcji W. Bangerta z czasów okupacji niemieckiej – por. Kodym-Kozaczko 2004). Opierał się on na wielopasmowych ulicach tworzących otaczające centrum miasta dwie ramy komunikacyjne. To na nich koncentrować się miały największe potoki ruchu.

Po roku 1989 w wyniku dokonującej się w Polsce transformacji gospodarczej wprowadzono w Poznaniu poważne zmiany w sieci komunikacji zbiorowej. Doszło do dezintegracji komunikacji miejskiej oraz podmiejskiej – przewozy na terenie poszczególnych gmin podpoznańskich od początku lat 90. zapewniać musiały samorządy gminne. W efekcie trudno było o koordynację działań, jednolitą wizję rozwoju i budowę spójnego systemu transportowego. Przewozem pasażerów zajęły się różne przedsiębiorstwa transportowe, a w poszczególnych gminach obowiązywać zaczęły odmienne systemy taryfowe, zasady korzystania z przewozów, numeracja pojazdów itd. Dopiero w ostatnich latach podjęto prace nad ponowną integracją sieci transportu zbiorowego w ramach aglomeracji poznańskiej.

Historia rozwoju systemu transportowego aglomeracji poznańskiej, a w szczególności samego Poznania, pokazuje, jak wielki wpływ miały przeszłe działania i koncepcje rozwojowe na kształt systemu transportowego oraz współczesnej tkanki urbanistycznej. Dlatego też bardzo istotne są obecne działania lokalnych władz i prowadzone przez nie inwestycje w infrastrukturę transportową – mogą one zdeterminować i ukierunkować rozwój całego obszaru aglomeracyjnego na najbliższe dziesięciolecia.

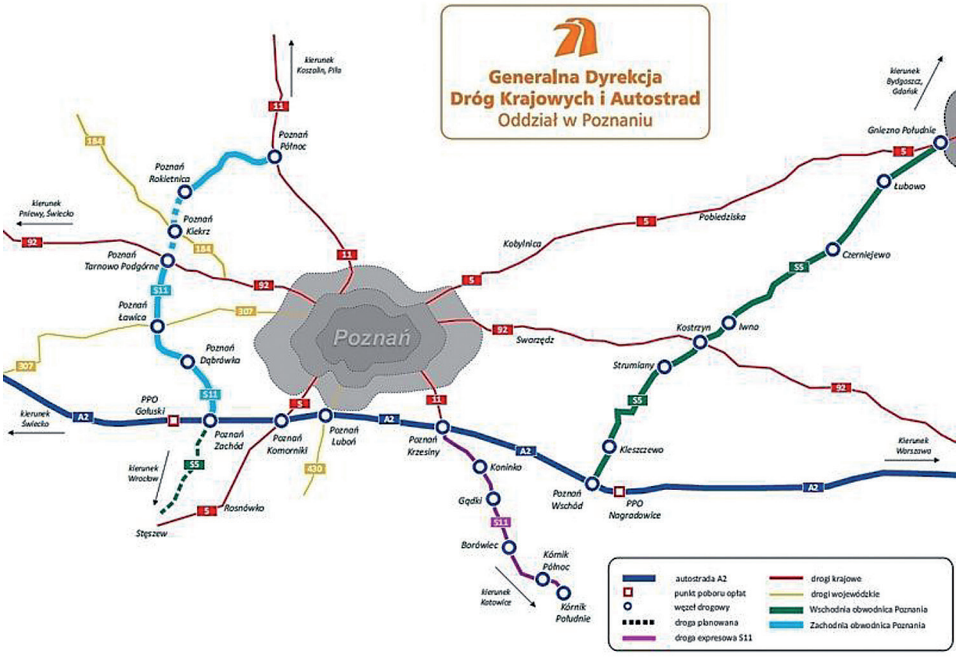
3.3. Infrastruktura transportowa i środki transportu

Po roku 2004 i wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej rozpoczęło się w aglomeracji poznańskiej wiele inwestycji związanych z rozbudową infrastruktury transportowej (częściowo finansowanych ze środków wspólnotowych). W efekcie Poznań zwiększył swą rolę jako ważnego węzła komunikacyjnego w kraju i regionie. Krzyżują się tu autostrada A2, drogi krajowe nr 5, 11 oraz 92, drogi wojewódzkie nr 184, 196, 307 i 430. W samym mieście zlokalizowanych jest 16 stacji kolejowych, a pociągami można dojechać do wszystkich większych miast w Polsce oraz wielu dużych ośrodków europejskich (Berlin, Kijów, Amsterdam, Praga). W Poznańskim Węźle Kolejowym zbiega się osiem linii kolejowych (o numerach 3, 271, 272, 351, 353, 354, 356, 357). Trzy z nich wchodzą w skład międzynarodowych

korytarzy transportowych E20 (Berlin–Moskwa) oraz E57 (Malmö/Ystad–Wiedeń/Budapeszt/Praga). Międzynarodowy Port Lotniczy Poznań–Ławica im. Henryka Wieniawskiego oferuje loty m.in. do Warszawy, Krakowa, Frankfurtu nad Menem, Monachium, Dublina, Londynu, Rzymu, Barcelony i wielu innych miast europejskich. Transport w samym Poznaniu koncentruje się na dwóch ramach komunikacyjnych oraz ulicach prowadzących promieniście do centrum miasta.

W powiecie poznańskim oprócz dróg biegnących koncentrycznie do Poznania znajdują się również inne drogi wojewódzkie – np. nr 306, 431, 433. W końcowym etapie budowy jest obwodnica Poznania, na którą docelowo składać się będą drogi ekspresowe S5 i S11, połączone z autostradą A2 (ryc. 3.6) – w roku 2012 oddano do użytkowania odcinek S11 od Gniezna do węzła Poznań-Wschód oraz S5 od węzła Poznań-Zachód do Tarnowa Podgórnego i od węzła Poznań-Północ do Rokietnicy.

Na terenie aglomeracji poznańskiej w 2012 r. znajdowało się sześć węzłów autostradowych, z czego trzy bezpośrednio przy granicach Poznania, a jeden w pobliżu Buku. Pozostałe dwa węzły: Poznań-Wschód (w pobliżu Kleszczewa) oraz Poznań-Zachód (w pobliżu Głuchowa w gminie Komorniki) łączą drogi ekspresowe S5 i S11 z autostradą A2, tworząc (niekompletny jeszcze) układ obwodowy. Na istniejących odcinkach dróg ekspresowych znajduje się obecnie na terenie aglomeracji 14 dwupoziomowych węzłów drogowych (nie licząc dwóch węzłów



Ryc. 3.6. Układ dróg krajowych i wojewódzkich w aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Oddział w Poznaniu.

wspólnych z autostradą). Zlokalizowane są one w gminach: Suchy Las, Rokietnica, Tarnowo Podgórne, Dopiewo, Kórnik, Kleszczewo, Kostrzyn.

Wyraźną barierą rozwoju sieci drogowej jest rzeka Warta, nad którą w aglomeracji poznańskiej zlokalizowano osiem drogowych obiektów mostowych. Jedynie dwa z nich znajdują się na obszarze powiatu poznańskiego (w pobliżu Biedruska oraz Rogalinka). Oprócz tego w aglomeracji istnieją jeszcze trzy mosty kolejowe przechodzące przez Wartę (wszystkie w Poznaniu).

Na infrastrukturę drogową w aglomeracji poznańskiej składa się ogółem (wg danych GUS z 2011 r.) 2912 km dróg publicznych, z czego ponad 76% znajduje się na obszarze powiatu poznańskiego (tab 3.1). W latach 2001–2011 przyrost tego typu infrastruktury wyniósł niespełna 44%. W Poznaniu dominowały drogi o nawierzchni twardej, które stanowiły około 79%, natomiast gruntową nawierzchnią charakteryzował się średnio jedynie co piąty kilometr. Z kolei w powiecie poznańskim udział obu typów nawierzchni w 2011 r. był bardzo zbliżony.

Należy zauważyć, że w ciągu dziesięciu lat między rokiem 2001 a 2011 w powiecie poznańskim doszło do podwojenia liczby dróg o nawierzchni twardej i ponad 50-procentowego przyrostu całkowitej długości dróg publicznych. W tym samym czasie w Poznaniu powstawała głównie infrastruktura o nawierzchni twardej. Można było również obserwować zmiany jakościowe – część dróg gruntowych została utwardzona, co zaowocowało 6-procentowym spadkiem tego typu infrastruktury.

W ramach infrastruktury drogowej powstaje też coraz więcej odcinków jezdni przeznaczonych dla użytkowników rowerów. Według danych przedstawionym w *Społecznym raporcie na temat polityki rowerowej Poznania* (2011) w mieście w 2011 r. istniało około 90 km dróg rowerowych i pieszo-rowerowych oraz nieco ponad 5 km specjalnych pasów dla rowerów. Także w niektórych gminach aglomeracji poznańskiej inwestycje w rozwiązania przyjazne rowerzystom są coraz powszechniejsze. Należy jednak przyznać, że znaczna część istniejącej infrastruktury jest słabej jakości (nawierzchnia z kostki brukowej lub płyt chodnikowych, wysokie krawężniki na przejazdach rowerowych, znaki drogowe i studzienki kanalizacyjne w jezdni przeznaczonej dla rowerzystów – por. Rakower i in. 2011). Brakuje również bezpiecznych parkingów rowerowych (monitorowanych, oświetlonych), szczególnie w pobliżu węzłów transportu zbiorowego, a także stojaków rowerowych przed wieloma istotnymi celami podróży mieszkańców.

Bardzo istotne dla obszaru aglomeracji poznańskiej jest infrastruktura transportu zbiorowego. Sieć tramwajowa stanowi swoisty „szkielet" sieci komunikacyjnej Poznania ze względu na swe duże możliwości przewozowe oraz względnie dobrą płynność ruchu (dzięki wydzielonym z jezdni torowiskom oraz priorytetom przejazdu na niektórych skrzyżowaniach). Linie autobusowe w zamierzeniu mają stanowić uzupełnienie. Funkcjonują one głównie na obszarach o mniejszej gęstości zabudowy oraz na peryferiach (choć część kursuje także do centrum Poznania).

Dla pasażerów transportu zbiorowego kluczowa jest przede wszystkim lokalizacja przystanków, czyli miejsc, w których mogą oni faktycznie skorzystać z usługi przewozowej. Powinny być one rozmieszczone w sposób możliwie najbardziej

Tabela 3.1. Drogi publiczne* w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.

Kategoria		Poznań	Powiat poznański	Aglomeracja
Drogi o nawierzchni twardej	km	545	955	1450
	%	78,9	43,0	51,5
	Wd***	136,3	205,9	173,7
w tym: Drogi o nawierzchni twardej ulepszonej**	km	539	728	1266
	%	78,0	32,8	43,5
	Wd***	136,8	196,2	165,6
Drogi o nawierzchni gruntowej	km	146	1266	1412
	%	21,1	57,0	48,5
	Wd***	93,6	125,7	121,4
Drogi publiczne ogółem	km	691	2221	2912
	%	100,0	100,0	100,0
	Wd***	124,3	151,0	143,7

*Główny Urząd Statystyczny korzysta z klasyfikacji, według której drogi publiczne można podzielić ze względu na rodzaj nawierzchni na: drogi o nawierzchni twardej oraz drogi o nawierzchni gruntowej. W ramach dróg o nawierzchni twardej można wydzielić drogi o nawierzchni twardej ulepszonej, które zbudowane są z kostki kamiennej, klinkieru, betonu, z płyt kamienno-betonowych, bitumu, a także drogi o nawierzchni nieulepszonej, na których nawierzchnia zbudowana jest z tłucznia lub bruku
**drogi o nawierzchni twardej ulepszonej są kategorią dróg o nawierzchni twardej
***wskaźnik dynamiki w latach 2001–2011 (2001=100%)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

odpowiadający potrzebom i oczekiwaniom mieszkańców, a więc jak najbliżej obszarów zabudowy mieszkaniowej, a także potencjalnych celów podróży, generujących duże potrzeby komunikacyjne. Z drugiej jednak strony nie mogą znajdować się zbyt blisko siebie, gdyż prowadziłoby to do pogorszenia się płynności przejazdu, a więc wydłużenia czasu podróży. Częste postoje przyczyniają się również do zwiększenia zużycia energii oraz wzrostu emisji zanieczyszczeń[8].

Przystanki obsługiwane są w aglomeracji poznańskiej w wielu przypadkach przez kilku przewoźników – bardzo często na przykład autobusy gminne i pojazdy PKS korzystają z tej samej infrastruktury przystankowej. Zdarzają się też takie przystanki, na których pojazdy zatrzymują się tylko jeden czy dwa razy dziennie. Nie zostały one uwzględnione w dalszych analizach (szczególnie w rozdziałach piątym i szóstym) z uwagi na niewielką rolę, jaką spełniają w realizacji usług przewozowych dla mieszkańców gmin – przykładowo nie włączono do analiz przystanków, które obsługują autobusy dowożące dzieci do szkół w gminie Klesz-

[8] W literaturze przedmiotu (np. Sobolewski i in. 1971) postuluje się, by odległość pomiędzy kolejnymi stacjami/dworcami kolejowymi wynosiła co najmniej 1000 m (na obszarach ściśle zabudowanych dopuszczalne są mniejsze dystanse). W przypadku przewozów tramwajowych przystanki można lokalizować już co 300–500 m. Natomiast dla sieci autobusowej zwykle nie określa się wartości minimalnych ze względu na możliwość elastycznego kształtowania połączeń dopasowanych w dużej mierze do istniejącej struktury urbanistycznej.

Tabela 3.2. Pojazdy samochodowe w aglomeracji poznańskiej

Kategoria		Poznań	Powiat poznański	Aglomeracja
Pojazdy ogółem*	liczba	388 191	250 559	638 750
	na 1 tys. mieszk.	701,3	741,6	716,5
	Wd**	135,9	178,0	149,8
Samochody osobowe	liczba	297 922	178 781	476 703
	na 1 tys. mieszk.	538,2	529,1	534,8
	Wd**	141,3	181,1	154,0
Samochody ciężarowe	liczba	62 211	33 584	96 795
	na 1 tys. mieszk.	112,4	102,4	108,6
	Wd**	104,6	158,9	119,1
Motocykle	liczba	11 655	9856	21 511
	na 1 tys. mieszk.	21,1	29,2	24,1
	Wd**	154,5	141,1	148,0

*w tym ciągniki oraz motorowery, **wskaźnik dynamiki w latach 2001–2011 (2001=100%)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

czewo (trzy linie) oraz autobusy specjalne (np. dowożące w niedziele do kościoła) w gminie Kórnik.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji[9] można stwierdzić, że w aglomeracji poznańskiej mieszkańcy mogli w 2012 r. skorzystać z usług transportu publicznego na jednym z około 1520 przystanków. Większość z nich, bo aż 89%, to przystanki autobusowe – 75% obsługują przewoźnicy gminni, a 14% – przewoźnicy PKS. Sieć tramwajowych punktów przystankowych w liczbie 117 ogranicza się jedynie do obszaru Poznania. Stanowią one niecałe 8% wszystkich przystanków w aglomeracji. Najmniej, bo jedynie nieco ponad 3%, jest punktów, w których skorzystać można z transportu kolejowego – na terenie aglomeracji znajdują się 54 stacje i dworce kolejowe (w tym 3 niewykorzystywane obecnie w przewozach pasażerskich). Szczegółowe rozmieszczenie sieci przystankowej oraz inne charakterystyki z nią związane będą analizowane w dalszej części opracowania dotyczącej dostępności transportu zbiorowego (rozdział piąty).

Wraz z rozwojem infrastruktury transportowej w aglomeracji poznańskiej przybywa również środków transportu. W 2011 r. (według GUS) zarejestrowanych było na tym obszarze około 640 tys. pojazdów samochodowych, z czego w Poznaniu około 62% (tab. 3.2). Na stu mieszkańców aglomeracji przypadało ich prawie 72. Wskaźnik ten był nieco wyższy w powiecie poznańskim niż w Poznaniu ze względu na dużą liczbę ciągników i innych maszyn rolniczych na

[9] Inwentaryzacja została przeprowadzona w okresie od marca do czerwca 2012 r. na podstawie zasobów kartograficznych dostępnych w Systemie Informacji Przestrzennej Miasta Poznania, materiałów graficznych udostępnionych przez przewoźników oraz urzędy miast i gmin aglomeracji, a także na podstawie wizji terenowych (z wykorzystaniem odbiornika GPS).

obszarach wiejskich. Większość pojazdów stanowiły samochody osobowe (ok. 75% w aglomeracji). Średnio jeden mieszkaniec aglomeracji dysponował połową samochodu (w Poznaniu – 0,54, w powiecie – 0,53). Stawia to Poznań i powiat poznański w czołówce obszarów miejskich w Europie pod tym względem (por. rozdział 2.6). W latach 2002–2011 można zaobserwować znaczący wzrost liczby aut osobowych, w szczególności na obszarze powiatu poznańskiego (aż o 81%). Wynika to w dużej mierze z przyrostu liczby ludności. Co ciekawe, także na terenie Poznania, w którym mieszkańców z roku na rok ubywało (w latach 2002–2011 o ok. 4%) zanotowano przyrost liczby zarejestrowanych samochodów – w 2002 r. na 1000 mieszkańców miasta przypadało ich jedynie 365, a wzrost wartości tego wskaźnika w latach 2002–2011 wyniósł aż 47%.

W 2011 r. w aglomeracji zarejestrowanych było około 97 tys. samochodów ciężarowych, z czego prawie dwukrotnie więcej w Poznaniu niż w powiecie. Na 10 mieszkańców przypadał nieco ponad jeden taki pojazd (trochę więcej na terenie miasta centralnego). Zdecydowanie wyższy przyrost samochodów ciężarowych odnotowano w latach 2002–2011 w powiecie poznańskim (o 59%), co można wiązać z intensywną lokalizacją podmiotów gospodarczych na tym obszarze (m.in. wielu przedsiębiorstw logistycznych) oraz budową obiektów magazynowych.

W obrębie aglomeracji można obserwować również wzrost popularności motocykli. Co prawda na 1 tys. mieszkańców przypada ich obecnie jedynie nieco ponad 24, to jednak wskaźnik dynamiki na poziomie 148% w aglomeracji pokazuje, że coraz więcej osób dysponuje tego typu pojazdami.

Coraz popularniejszym środkiem transportu w aglomeracji wydają się rowery. Liczba takich pojazdów jest jednak bardzo trudna do oszacowania ze względu na brak prowadzonej ewidencji. Mieszkańcy Poznania mają możliwości korzystania nie tylko z prywatnych rowerów, ale też (poza sezonem zimowym) z sieci miejskich wypożyczalni tych pojazdów. W 2012 r. powstało ich siedem (zlokalizowane są w ścisłym centrum), a mieszkańcy mają do dyspozycji 80 sztuk pojazdów. Także w pobliżu pętli tramwajowej na os. Sobieskiego funkcjonuje wypożyczalnia rowerów umożliwiająca studentom szybki dojazd do położonego w pobliżu kampusu uniwersyteckiego (również tu znajduje się 80 jednośladów).

Środki transportu publicznego wykorzystywane w przewozach pasażerów to przede wszystkim autobusy niskopodłogowe różnych marek. Największy przewoźnik (MPK Poznań) dysponuje około 330 takimi pojazdami wyprodukowanymi przez przedsiębiorstwa Solaris, MAN, Jelcz Neoplan, Jelcz i Ikarus (dane przewoźnika na rok 2011). Dodatkowo mniejsi przewoźnicy mają od kilku do kilkudziesięciu autobusów.

Tabor tramwajowy, którym dysponuje MPK Poznań, należy do najnowocześniejszych w kraju ze względu na duży udział pojazdów z obniżoną podłogą. Jest to częściowo efektem dostarczenia w 2011 i 2012 r. 45 nowych pojazdów (inwestycja współfinansowana przez UE). Według danych przewoźnika w czerwcu 2012 r. spółka dysponowała 332 tramwajami, w tym pojazdami: 105 N (194 sztuki), GT (55), Solaris Tramino (45), Siemens Combino (14), Tatra RTN6 (10), Moderus Beta (8), 3G (1), 102 Na (1), a także czterema tramwajami dzierżawionymi.

Środkami regionalnego pasażerskiego transportu kolejowego są w aglomeracji przede wszystkim jednostki elektrycznych zespołów trakcyjnych (EZT) różnych typów (głównie serii EN57) oraz autobusy szynowe (tzw. szynobusy). Województwo wielkopolskie dysponowało w 2012 r. 22 pojazdami (autobusami szynowymi), z których korzystał przewoźnik Koleje Wielkopolskie.

3.4. Organizatorzy transportu i przewoźnicy

Za głównego organizatora transportu na poziomie lokalnym należy uznać gminy. Ich zadania własne w rozumieniu *Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* obejmują opiekę i zarządzanie lokalną infrastrukturą (gminne drogi, ulice, mosty, place), organizację ruchu drogowego oraz zapewnienie lokalnego transportu zbiorowego. W poszczególnych jednostkach za realizację tych zadań odpowiedzialne są specjalne wydziały urzędów miast i gmin lub też – jak w przypadku Poznania – specjalnie powołane jednostki organizacyjne (Zarząd Dróg Miejskich oraz Zarząd Transportu Miejskiego). Ich rolą jest zapewnienie warunków do przeprowadzenia inwestycji transportowych, opracowywanie projektów planów rozwoju sieci komunikacyjnej, określanie potrzeb przewozowych w jednostce, ustalanie przebiegu linii komunikacyjnych, emisja i dystrybucja biletów, utrzymanie nawierzchni dróg i monitorowanie ich stanu, organizacja parkowania, gromadzenie informacji o drogach i ruchu drogowym.

Także jednostki powiatowe mają w grupie zadań własnych (w myśl *Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym*) kategorię „transport zbiorowy oraz drogi publiczne", choć ich kompetencje w tej dziedzinie są zdecydowanie mniejsze niż w przypadku gmin. Główną rolą powiatu poznańskiego w tym względzie jest zarządzanie drogami powiatowymi (Zarząd Dróg Powiatowych, Wydział Dróg i Gospodarki Przestrzennej), a także rejestracja pojazdów i wydawanie uprawnień do kierowania pojazdami (Wydział Komunikacji i Transportu). W przypadku Poznania, który ma status miasta na prawach powiatu, wszystkie zadania z zakresu transportu należące do kompetencji powiatów realizują odpowiednie wydziały lub jednostki organizacyjne urzędu miasta. Także wszystkie odcinki dróg (gminnych, powiatowych, wojewódzkich, krajowych z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych) położone na terenie miasta podlegają zarządowi prezydenta Poznania (na podstawie znowelizowanej *Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych*).

Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym nakłada na gminy i powiaty charakteryzujące się znaczną liczbą ludności dodatkowe obowiązki w kwestii organizacji transportu publicznego. Dla Poznania oraz powiatu poznańskiego oznacza to, że w najbliższym czasie będą musiały zostać w tych jednostkach opracowane tzw. plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego. Znaleźć się w nich powinny takie kwestie, jak: kształt sieci transportu publicznego, ocena i prognoza potrzeb przewozowych, przewidywane finansowanie usług przewozowych.

Obecnie za najważniejsze instrumenty określające kierunki rozwoju lokalnego systemu transportowego można uznać studia uwarunkowań i kierunków zago-

spodarowania przestrzennego poszczególnych gmin oraz w kwestii konkretnych rozwiązań – miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Dodatkowo w Poznaniu w latach 2006–2008 zostały przyjęte inne dokumenty precyzujące prowadzoną politykę transportową, w tym: *Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego na lata 2007–2015*, *Program Rowerowy Miasta Poznania na lata 2007–2015*, *Polityka Parkingowa Miasta Poznania* oraz *Program Drogowy Miasta Poznania na lata 2008–2015*.

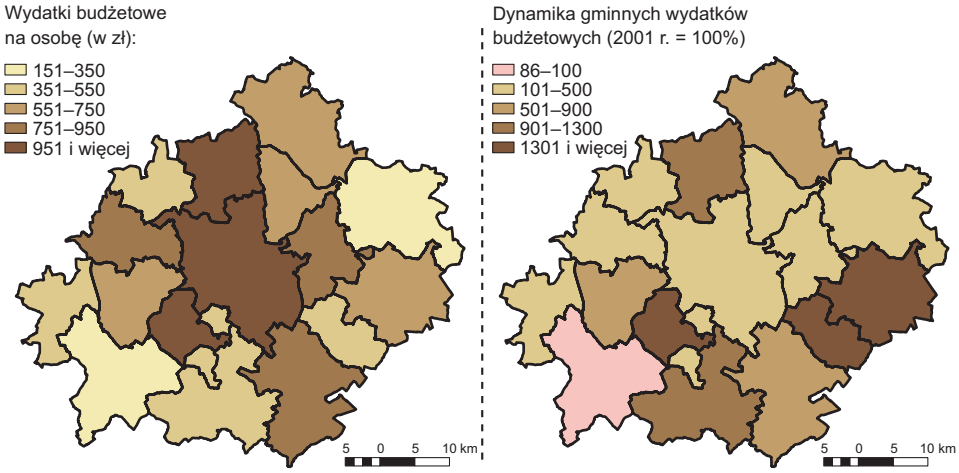
Należy dodać, że organizacja transportu kolejowego jest sferą działalności, która nie dotyczy bezpośrednio ani gmin, ani powiatów. W przypadku przewozów regionalnych realizowanych z wykorzystaniem tego środka transportu główne kompetencje organizacyjne ma samorząd województwa, który jest jedynym właścicielem spółki Koleje Wielkopolskie oraz współwłaścicielem przedsiębiorstwa Przewozy Regionalne.

Organizatorzy transportu odpowiadają w dużej mierze za finansowanie kwestii związanych z funkcjonowaniem i rozwojem lokalnego systemu transportowego. W wydatkach budżetów gminnych kategoria „transport i łączność" zajmuje zwykle jedno z czołowych miejsc pod względem wysokości przeznaczonych środków. W jednostkach aglomeracji poznańskiej w 2011 r. było to średnio 17% wszystkich wydatków. Zdecydowanie najwyższe kwoty na ten cel przeznacza Poznań (aż 36% wydanych środków). W 2011 r. było to prawie 1,1 mld zł, czyli ponad pięć razy więcej niż wszystkie gminy aglomeracji poznańskiej łącznie. W przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniosło to niespełna 2 tys. zł.

W gminach powiatu poznańskiego największą część swoich budżetów na „transport i łączność" przeznaczały Komorniki, Swarzędz, Suchy Las, Kórnik i Tanowo Podgórne (ponad 20% wszystkich wydanych środków – kwoty powyżej 15 mln zł). Na jednego mieszkańca przypadało w nich najwięcej pieniędzy wydanych na ten cel – w Suchym Lesie było to aż 1900 zł, podczas gdy średnia w gminach aglomeracji wyniosła 644 zł. Biorąc pod uwagę również budżet powiatu poznańskiego, na każdego mieszkańca przypadało dodatkowo 111 zł (w sumie średnia wydatków z budżetów gminnych i powiatowego wyniosła 756 zł na osobę). Największą dynamiką wzrostu wydatków na transport i łączność cechował się Kostrzyn (w okresie od 2001 do 2011 r. wzrost wyniósł aż 3600%). Znaczny przyrost kwot na ten cel odnotowały też Kleszczewo, Komorniki, Mosina i Suchy Las (ryc. 3.7).

Najmniejsze środki na transport i łączność przeznaczały z kolei Stęszew oraz Pobiedziska. W latach 2001–2011 pierwsza z tych jednostek zanotowała nawet 14-procentowy spadek kwoty zarezerwowanej na ten cel, a w 2011 r. w przeliczeniu na jednego mieszkańca wydano tam jedynie 200 zł. Stosunkowo niewielkie sumy przeznaczały również Kleszczewo, Buk, Rokietnica i Puszczykowo.

Do zadań organizatorów transportu publicznego należy też szereg istotnych kwestii związanych z zarządzaniem infrastrukturą transportową. Jedną z nich jest bez wątpienia określenie zasad parkowania. Szczególne znaczenie ma to w centrum Poznania, gdzie występuje duża koncentracja celów podróży mieszkańców aglomeracji. Deficyt przestrzeni, które mogą służyć jako miejsca postoju pojazdów, sprawia, że śródmieście objęto strefą płatnego parkowania, która w 2012 r. obej-

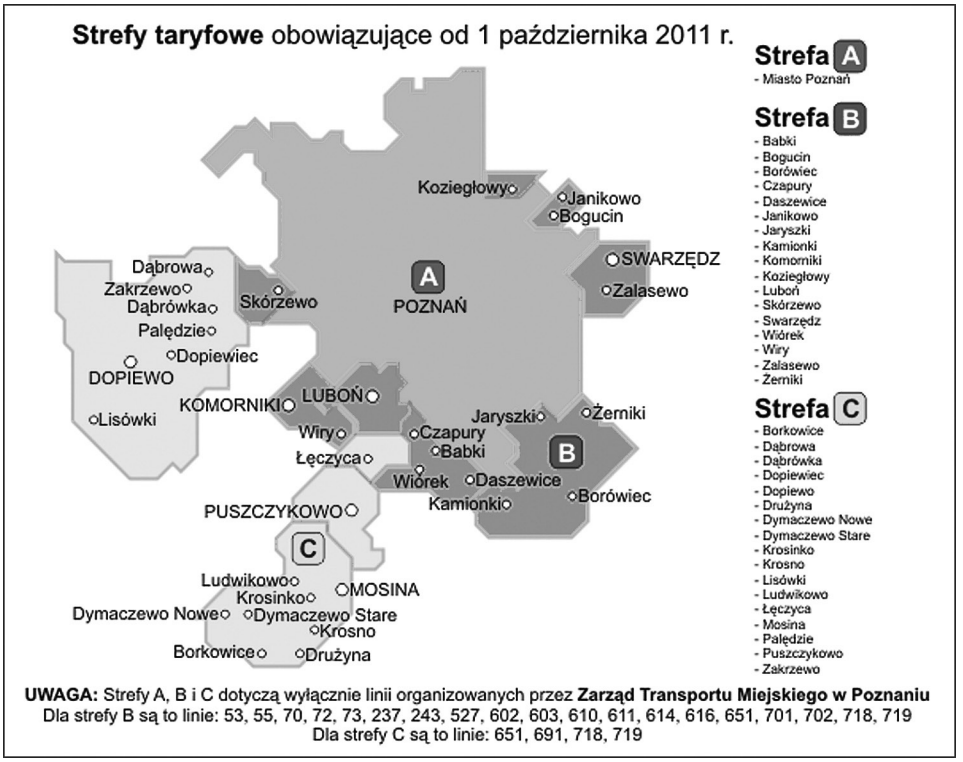


Ryc. 3.7. Wydatki jednostek samorządu terytorialnego na transport i łączność w 2011 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

mowała centralne dzielnice. Ma to skłonić do wyboru innego środka transportu przy podróżach do centrum Poznania i mniej licznych podróży samochodowych lub krótszego czasu zajmowania miejsca postojowego. W 2012 r. taka strefa powstała również w Kórniku. Podobne rozwiązanie w 2013 r. ma zostać zastosowane w Swarzędzu, gdzie powstała strefa obejmować będzie rynek i jedną z przyległych ulic. W pozostałych jednostkach gminnych aglomeracji tego typu rozwiązania nie są na razie konieczne, ze względu na dużo mniejsze natężenie ruchu.

Organizacja transportu w poszczególnych gminach aglomeracji obejmuje także określenie zakresu funkcjonowania transportu publicznego. Do zadań poszczególnych organizatorów należą przede wszystkim: wytyczenie przebiegu linii komunikacyjnych, ustalenie częstotliwości kursów, rozmieszczenie przystanków itd. Obecność w aglomeracji poznańskiej wielu jednostek decydujących o kwestiach związanych z rozwojem transportu zbiorowego sprawia jednak, że organizacja sprawnego i efektywnego transportu aglomeracyjnego jest dużym problemem. W ostatnich latach podjęto próby integracji działań organizacyjnych dotyczących transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej. W 2009 r. powołano do życia związek międzygminny Transport Aglomeracji Poznańskiej do którego akces zgłosiło pięć gmin. Głównym organizatorem transportu zbiorowego w ramach tej struktury został poznański Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM). Oprócz obszaru Poznania jego działalność obejmowała w 2012 r. również gminy: Dopiewo, Luboń, Mosinę, Puszczykowo i częściowo inne jednostki (na podstawie odrębnych umów). Dzięki temu mieszkańcy od października 2011 r. mogą korzystać z jednego systemu taryfowego (obowiązuje podział na trzy strefy taryfowe – ryc. 3.8).

Także w *Strategii Rozwoju Aglomeracji Poznańskiej* (2011), powstałej na zlecenie Rady Aglomeracji Poznańskiej w 2011 r., istotne miejsce zajmuje rozwój wspólnej sieci transportu publicznego. Jest to jedna z głównych dziedzin, na których opiera się proces integracji pomiędzy gminami wchodzącymi w skład aglomera-



Ryc. 3.8. Podział na strefy taryfowe w aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu.

cji. Pozwala to mieć nadzieję, że w niedalekiej przyszłości transport na obszarze całej aglomeracji będzie bardziej zintegrowany i mieszkańcy będą mogli korzystać z usług wszystkich przewoźników bez większych ograniczeń.

W 2012 r. w aglomeracji poznańskiej działało kilkanaście podmiotów oferujących przewozy w ramach publicznego transportu zbiorowego (ryc. 3.9). Największym przewoźnikiem jest poznańska spółka (w całości należąca do miasta) – Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Sp. z o.o. (MPK). Oferuje ona przewozy na 19 liniach dziennej komunikacji tramwajowej oraz jednej linii nocnej (wg danych na rok 2011 – w okresie remontów liczba linii zwykle ulegała zmianie). Częstotliwość kursowania większości pojazdów wynosi 10 minut (w okresie wakacyjnym – 15). Przewozy autobusowe odbywają się na 55 liniach dziennych i 21 nocnych, niemal wyłącznie za pomocą taboru niskopodłogowego.

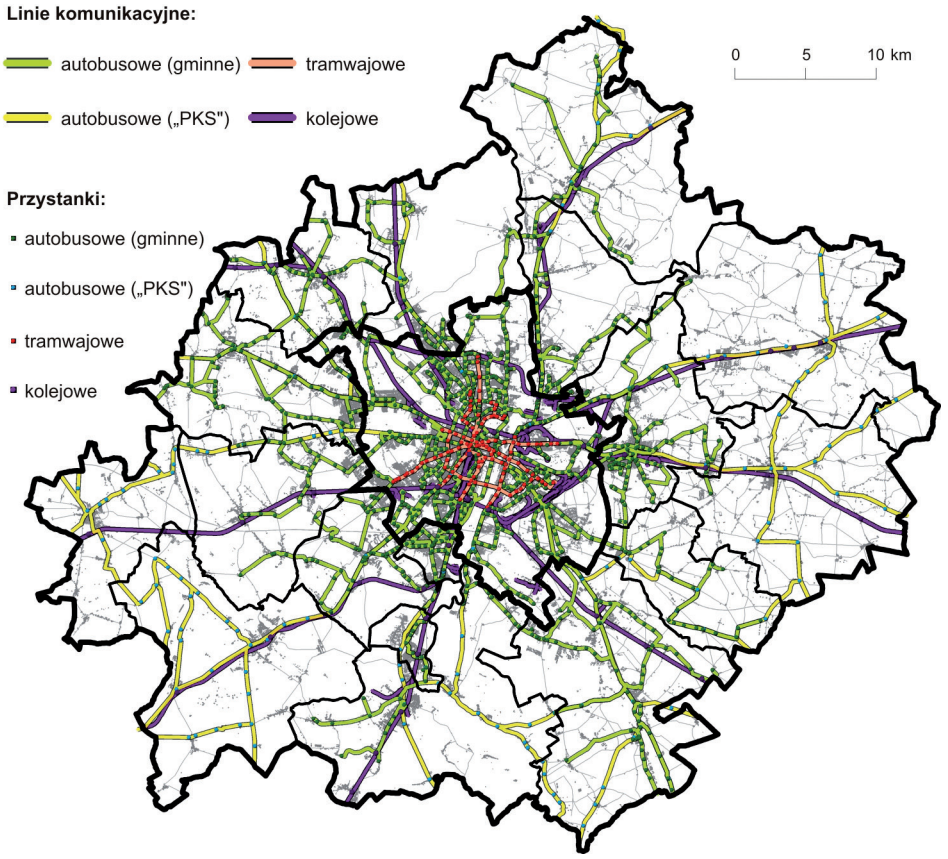
W powiecie poznańskim usługi przewozowe wykonywane są w większości przypadków przez spółki gminne oraz rzadziej przez prywatnych przewoźników (wyłonionych w procedurze przetargowej) lub gminne zakłady budżetowe. W 2012 r. były to przedsiębiorstwa:

- Kombus Sp. z o.o. – kursuje na 17 liniach łączących Kórnik z Poznaniem oraz Środą Wielkopolską, a także obsługujących mniejsze miejscowości gminne.

- Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Eko-Rondo s.c. – za pomocą 2 linii autobusowych łączy Puszczykowo z Poznaniem.
- RokBus Sp. z o.o. – przewozi mieszkańców na trasie z Rokietnicy i okolicznych miejscowości do Poznania za pomocą 4 linii.
- TPBus Sp. z o.o. – za pomocą 3 linii autobusowych przewozi mieszkańców gminy Tarnowo Podgórne do i z Poznania.
- Transkom Sp. z o.o. – kursuje na trasie Poznań–miejscowości gminy Czerwonak na 2 liniach dziennych i 1 nocnej.
- Translub Sp. z o.o. – wykonuje kursy na 8 liniach dziennych oraz 1 nocnej, łącząc Luboń z Poznaniem.
- Warbus Warszawa Sp. z o.o. – przedsiębiorstwo obsługuje przewozy lokalne w gminie Murowana Goślina, a także połączenia z Poznaniem za pomocą 5 linii komunikacji autobusowej.
- Zakład Komunalny Kleszczewo – obsługuje 1 linię komunikacji autobusowej łączącą miejscowości gminy Kleszczewo z Poznaniem, a także 3 linie specjalne.
- Zakład Komunikacji Publicznej Suchy Las Sp. z o.o. – wykonuje przewozy na 4 liniach dziennych i 1 nocnej łączących miejscowości gminy Suchy Las z Poznaniem.
- Zakład Usług Komunalnych Komorniki Sp. z o.o. – kursuje na 7 liniach autobusowych łączących gminy Komorniki oraz Dopiewo z Poznaniem i z Luboniem.
- ZGK Swarzędz – przedsiębiorstwo oferuje transport zbiorowy w ramach gminy Swarzędz, a także dojazdy na linii Swarzędz–Poznań, kursując na 13 liniach dziennych, 1 nocnej oraz 2 specjalnych (dowożących dzieci do szkół).

W gminach powiatu poznańskiego przewozy obsługuje również kilka przedsiębiorstw z grup Przedsiębiorstw Komunikacji Samochodowej (wiele z nich realizuje przewozy regionalne i krajowe). Oferują one zwykle krótszy czas przejazdu niż gminna komunikacja autobusowa, ale standard ich usług jest zróżnicowany. Wszystkie linie PKS zbiegają się na Dworcu PKS zlokalizowanym w centralnej części Poznania. Najwięcej połączeń zapewnia PKS Poznań S.A. Obsługuje przede wszystkim gminy, które nie mają własnej komunikacji autobusowej – Buk i Stęszew, a także Dopiewo, Luboń, Komorniki, Kórnik, Mosinę, Puszczykowo, Tarnowo Podgórne. W mniejszym zakresie z usług tego przedsiębiorstwa mogą korzystać mieszkańcy gmin Czerwonak, Kleszczewo, Kostrzyn, Murowana Goślina, Suchy Las, Swarzędz.

Mieszkańcy aglomeracji mogą również podróżować autobusami o charakterze regionalnym i międzyregionalnym, które kursując do i z Poznania, zatrzymują się w niektórych miejscowościach powiatu poznańskiego. Przez gminę Pobiedziska przejeżdżają autobusy PKS z Gniezna i Inowrocławia. W gminie Kostrzyn mieszkańcy mogą wsiąść do pojazdów jadących z Gniezna, Inowrocławia, Turku i Włocławka. Przez Kórnik przejeżdżają autobusy PKS Kalisz, PKS Leszno, PKS Ostrów Wielkopolski, PKS Wołów, a przez Stęszew – PKS z Głogowa, Leszna, Nowej Soli, Zgorzelca, Zielonej Góry, Żar. Z kolei w gminie Tarnowo Podgórne można skorzystać z usług przewoźników z Gorzowa i Szczecina, a w gminie Suchy Las –



Ryc. 3.9. Sieć transportu zbiorowego w aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych przewoźników oraz badań terenowych.

przewoźników z Piły i Wałcza. Przez Murowaną Goślinę i Czerwonak kursują też autobusy PKS z Piły.

W wielu przypadkach – zwłaszcza w pobliżu granic Poznania – trasy autobusów różnych przedsiębiorstw PKS pokrywają się z liniami gminnej komunikacji autobusowej. Dzięki temu mieszkańcy mają zapewnioną lepszą częstotliwość kursowania pojazdów transportu publicznego. Wydaje się jednak, że autobusy PKS cieszą się mniejszą popularnością ze względu na nieco wyższe ceny biletów.

Poznań łączą z większością gmin powiatu poznańskiego również linie kolejowe (jedynie przez obszar gmin Kleszczewo i Tarnowo Podgórne nie przebiegają tory kolejowe). Na stacjach i dworcach zlokalizowanych w aglomeracji poznańskiej zatrzymują się przede wszystkim pociągi spółek Przewozy Regionalne oraz Koleje Wielkopolskie, natomiast na Dworcu Głównym w Poznaniu i niektórych mniejszych stacjach – także PKP Intercity. Przejazdy koleją cieszą się sporą popularnością szczególnie z oddalonych od Poznania miejscowości, w których znajdują się stacje (por. Rychlewski, Bul 2012).

4. Zachowania przestrzenne ludności i podmiotów gospodarczych oraz ich znaczenie dla przemian systemu transportowego aglomeracji poznańskiej

4.1. Zachowania przestrzenne i ich zmiany w kontekście teoretycznym

W literaturze z zakresu geografii transportu relacje pomiędzy systemami transportowymi, zachowaniami przestrzennymi mieszkańców oraz formami zagospodarowania na obszarach zurbanizowanych są częstym przedmiotem analiz. W publikacjach anglojęzycznych koncepcje dotyczące tej problematyki określa się często mianem *land-use–transport models* (modele zagospodarowanie przestrzenne–transport). Zagadnienia te są też przedmiotem zainteresowania geografii behawioralnej, która koncentruje się na motywacjach i zachowaniach poszczególnych osób związanych z potrzebą przemieszczeń.

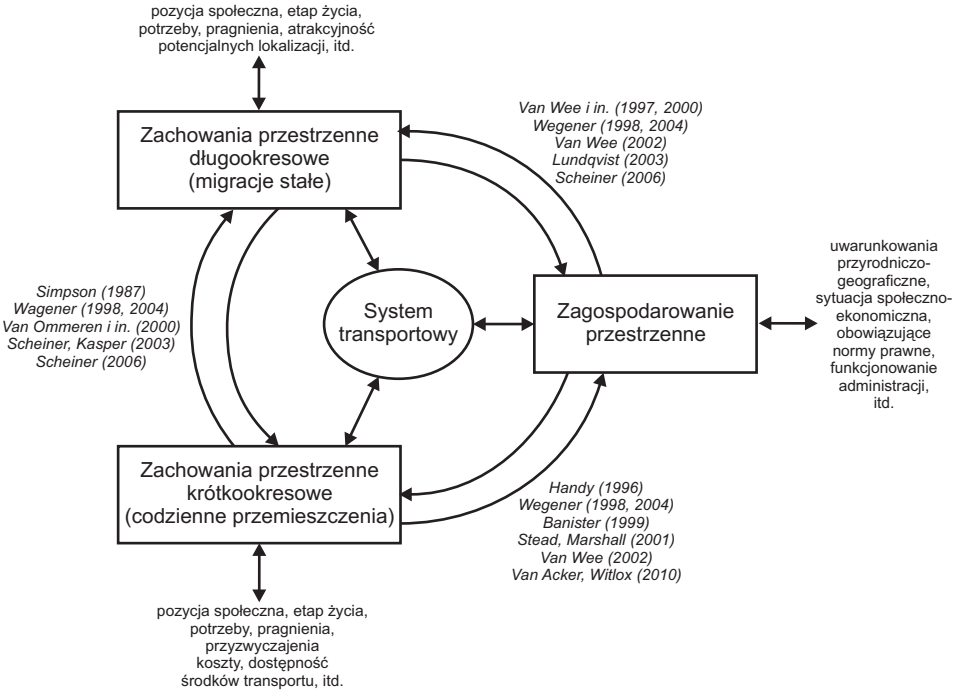
Odnosząc kwestie zachowań przestrzennych w systemach transportowych do proponowanego w pracy ujęcia systemowego, należy zauważyć, że przedmiotem analiz jest w tym przypadku problematyka oddziaływań pomiędzy systemem transportowym a jego otoczeniem wewnętrznym – lokalną społecznością (zachowującą się w określony sposób w systemie transportowym) – oraz środowiskiem sztucznym wytworzonym w wyniku działalności człowieka (formami zagospodarowania przestrzennego, które wymuszają nieustanne przekształcenia systemu transportowego i określone zachowania mieszkańców).

Pojęcie zachowań przestrzennych, rozwijane na gruncie wielu dziedzin nauki (socjologii, psychologii, demografii, geografii behawioralnej), jest dosyć szerokie i nie odnosi się jedynie do przemieszczania się osób w przestrzeni. Jak podaje Łobos (2001, s. 153), „przez zachowania przestrzenne rozumie się te zachowania człowieka, które odnoszą się do przestrzeni. Ludzie zachowują się przestrzennie wtedy, gdy tę przestrzeń pokonują, przebywają, gdy ją oceniają i wybierają do swoich celów, gdy ją postrzegają, doznając przyjemnych lub nieprzyjemnych wrażeń, gdy wreszcie przestrzeń tę organizują, zagospodarowują". Sama przestrzeń w ujęciu realnym może być pojmowana jako zbiór rzeczy, między którymi zachodzą określone relacje, które stanowią wzajemne separacje (ujęcie relacyjne;

Bunge 1979, Chojnicki 1999). Relacje separujące to odległości (różnie ujmowane – por. Chojnicki 1999) pomiędzy poszczególnymi obiektami.

Z nieco innego punktu widzenia na zachowania przestrzenne patrzą antropolodzy i socjolodzy – posługiwanie się przestrzenią przez człowieka nazywane jest tu proksemiką. Zdaniem prekursora badań tej problematyki – Halla (1966, 2003) – zachowania przestrzenne dotyczą nie tylko pozycji przyjmowanej przez ludzi względem innych osób czy przedmiotów w swoim najbliższym otoczeniu, ale także na percepcyjnym i behawioralnym oddziaływaniu tych sytuacji. Tak więc przestrzeń i znajdujące się w niej obiekty mają istotny wpływ na zachowania osób, które w tej przestrzeni przebywają.

W odniesieniu do problematyki pracy należałoby się skupić na dwóch rodzajach zachowań przestrzennych, które wynikają z relacji, jakie zachodzą pomiędzy lokalną społecznością a systemem transportowym. Z jednej strony zaliczyć tu można długotrwałe procesy takie jak migracje stałe, które są efektem decyzji lokalizacyjnych dotyczących miejsca zamieszkania (lub też np. miejsca lokalizacji inwestycji w przypadku inwestorów), z drugiej – codzienne podróże mieszkańców (migracje dzienne, wahadłowe), które odbywają się najczęściej w ramach lokalnych systemów transportowych. Jak sugeruje Jałowiecki (1972), w polskiej



Ryc. 4.1. Przegląd koncepcji i badań dotyczących zależności pomiędzy zachowaniami przestrzennymi, zagospodarowaniem przestrzennym i rozwojem systemów transportowych
Źródło: opracowanie własne.

geografii takie dwojakie ujęcie zachowań przestrzennych spotykane jest w literaturze najczęściej[10].

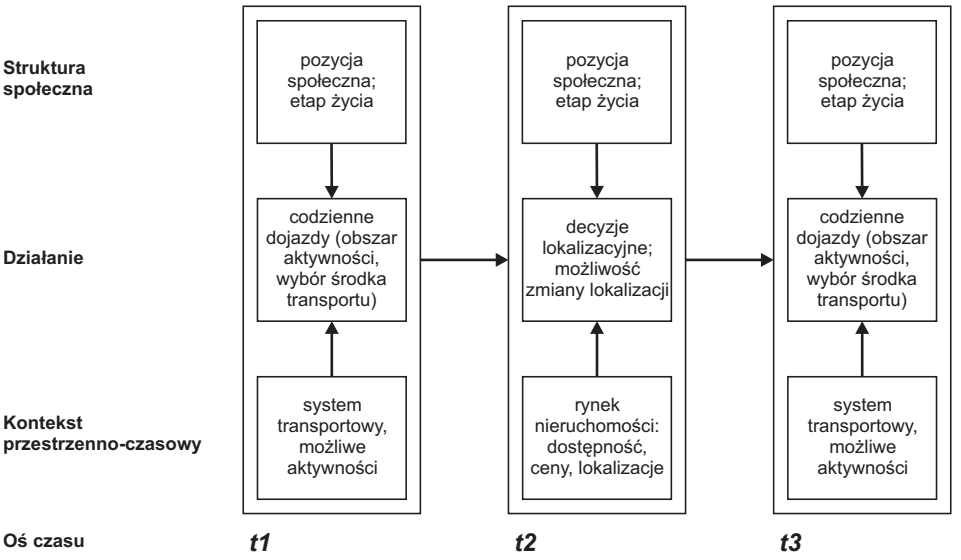
Przedmiotem zainteresowań geografii transportu są zwłaszcza zachowania przestrzenne człowieka, które wiążą się z przemieszczaniem, pokonywaniem odległości. Można je określić mianem zachowań transportowych (por. Hornig, Dziadek 1987). W polskiej literaturze przedmiotu termin ten pojawia się stosunkowo rzadko – częściej można spotkać się ze sformułowaniem „zachowania komunikacyjne" (Dyr 2003, Hebel 2007). Należy jednak przyznać, że może to być określenie nieprecyzyjne ze względu na fakt, że termin „komunikacja" ma znacznie szerszy zakres znaczeniowy niż słowo „transport" (por. Lijewski 1977).

Obserwując wyniki badań w omawianej dziedzinie (Handy 1996, Kagermeier 1997, Boarnet, Crane 2001, Scheiner 2006), należy zauważyć, że istnieje silna zależność pomiędzy codziennymi przemieszczeniami mieszkańców i migracjami stałymi, a w rezultacie też strukturami przestrzennymi i kształtowaniem się systemów transportowych. Zauważyło to wielu badaczy, opracowując modele dotyczące tej problematyki (van Wee i in. 1997, Banister i in. 1999, van Wee, Maat 2000, Wegener 2004, Scheiner 2006). Ogólny schemat powiązań pomiędzy zachowaniami przestrzennymi (krótko- i długotrwałymi) a zagospodarowaniem przestrzennym i systemem transportowym przedstawiono na rycinie 4.1. Jest on rezultatem dokonanego przez autora pracy przeglądu literatury dotyczącej tego zagadnienia, który pozwolił na identyfikację problemów badawczych najczęściej podejmowanych przez środowisko naukowe związane z geografią transportu.

Przykładowo Scheiner (2006) rozpatruje indywidualne decyzje osób związane z ich zachowaniami przestrzennymi w miejscu zamieszkania (ryc. 4.2). Codzienne wybory obszarów aktywności, środka transportu, czasu rozpoczęcia podróży itd. wynikają z pewnych zewnętrznych czynników, takich jak kształt i organizacja systemu transportowego czy osiągalnych z miejsca zamieszkania celów podróży. Istotna jest także pozycja społeczna danej osoby – powiązania rodzinne, zawodowe, towarzyskie, etap życia, styl życia itd. Wszystko to skłania daną osobę do nowego wyboru (w czasie *t*2; ryc. 4.2) lokalizacji miejsca zamieszkania – może ona podjąć zarówno decyzję o pozostaniu, jak i o przeprowadzce w inne miejsce. Oczywiście istnieją pewne dodatkowe, bardzo ważne przesłanki związane z pozycją społeczną oraz sytuacją na rynku nieruchomości. Decyzja o zmianie miejsca zamieszkania wynika zwykle z poważnych i przemyślanych powodów (powiększenie rodziny, zmiana miejsca pracy). Jeżeli jednak do niej już dojdzie, to w nowej lokalizacji ponownie „wypracowany" zostaje zestaw codziennych zachowań transportowych i cały proces rozpoczyna się od nowa.

W prezentowanym modelu wyraźnie widoczna jest zależność pomiędzy istniejącym na danym obszarze systemem transportowym a zachowaniami przestrzennymi mieszkańców. Według Scheinera (2006) obecne struktury przestrzenne

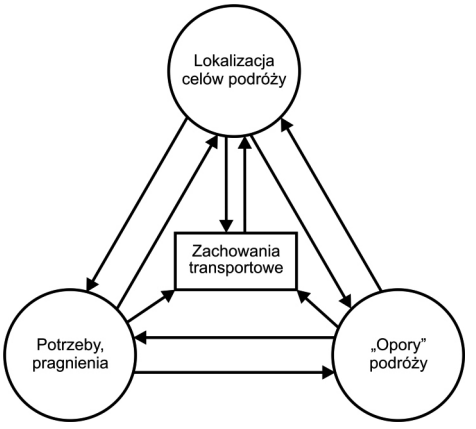
[10] W publikacjach anglojęzycznych częściej niż termin *spatial behaviours* (zachowania przestrzenne) występuje wyraźne rozróżnienie terminologiczne – codzienne przemieszczenia określane są zwykle jako *travel behaviours* (co tłumaczyć można jako zachowania/przyzwyczajenia w podróżowaniu), a trwałe zmiany miejsca aktywności ludzkich (miejsca zamieszkania, pracy itd.) jako *location decisions* (decyzje lokalizacyjne).



Ryc. 4.2. Model zachowań przestrzennych mieszkańców
Źródło: Scheiner (2006, s. 289).

mogą być interpretowane nie tylko jako pewna sytuacja zastana, uwarunkowanie, ale też jako rezultat indywidualnych zachowań przestrzennych mieszkańców.

Z kolei van Wee (2002) w swoim modelu przedstawia codzienne zachowania transportowe (*transport behaviours*) jako rezultat oddziaływań pomiędzy lokalizacją aktywności mieszkańców (miejsca zamieszkania, celów podróży), ich potrzebami i pragnieniami oraz elementem, który nazwał „oporami podróży" (utożsamianymi z kosztami transportu; ryc. 4.3). Według niego kategorie te, między którymi również bezpośrednio zachodzą interakcje, determinują wybory mieszkańców dotyczące przemieszczania się w ramach danego ośrodka. Co więcej, zachowania transportowe mieszkańców wpływają na lokalizację aktywności poszczególnych osób, tzn. wybór miejsca zamieszkania, pracy, rozrywki, a rozstrzygające znaczenie ma tu czas dojazdu (o którym decyduje specyfika lokalnego systemu transportowego) – zachodzi więc sprzężenie zwrotne.



Ryc. 4.3. Zależności pomiędzy lokalizacją celów podróży, potrzebami i pragnieniami, oporami podróży oraz zachowaniami transportowymi
Źródło: van Wee i in. (1997, s. 260).

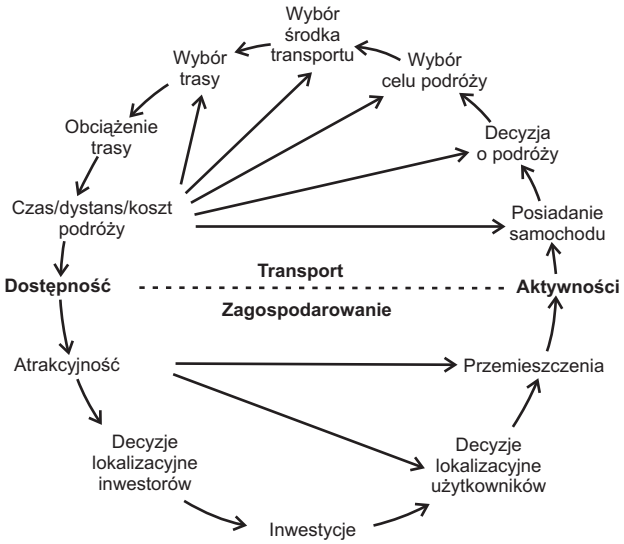
Takie ujęcie tego zjawiska przez van Wee (2011) wynika z odwołania się do teorii utylitarnego popytu na podróże (ang. *utilitarian travel demand*;

Lancaster 1957). Jak stwierdza van Wee, popyt na podróże nie wynika z samej potrzeby przemieszczania się, ale raczej z pewnej konieczności dotarcia do miejsc aktywności ludzkich, takich jak mieszkanie, praca, obiekty usługowe. Tak więc „z utylitarnego punktu widzenia, podróże są postrzegane jako pochodna popytu" (van Wee 2011, s. 1530) – popyt ten zależny jest z jednej strony od aktywności ludzkich, z drugiej od zagregowanych kosztów transportu (por. van Acker, Witlox 2005).

Wegener (1996, 2004) również zauważa, że przemieszczenia osób i decyzje lokalizacyjne są ściśle od siebie zależne. W swoim modelu koncentruje się na sprzężeniach zwrotnych zachodzących cyklicznie pomiędzy działalnością transportową a zagospodarowaniem przestrzennym (ang. *land-use transport feedback cycle*; ryc. 4.4). W tym celu autor analizuje cztery elementy:

- rozmieszczenie form zagospodarowania przestrzennego (obszarów rezydencjalnych, przemysłowych, handlowych, które determinują rozmieszczenie „aktywności" mieszkańców),
- rozmieszczenie „aktywności" mieszkańców (wymagające pokonania odległości poprzez korzystanie z systemu transportowego),
- rozmieszczenie infrastruktury w ramach systemu transportowego (stwarzające możliwości interakcji przestrzennych, decydujące o dostępności),
- rozmieszczenie dostępności w przestrzeni (wpływające na decyzje lokalizacyjne i stwarzające podstawy do zmian w zagospodarowaniu przestrzeni).

Zależności, które występują pomiędzy tymi elementami, wymuszają w efekcie kształtowanie się systemu transportowego w taki sposób, by zaspokajał w możliwie największym stopniu potrzeby społeczne wynikające z konieczności przemieszczania się.



Ryc. 4.4. Zagospodarowanie przestrzeni a transport
Źródło: Wegener (2004, s. 129).

Omówione koncepcje mogą być przyczynkiem do lepszego zrozumienia procesów zachodzących obecnie na obszarze aglomeracji poznańskiej. W kolejnych fragmentach rozdziału podjęta zostanie próba przedstawienia najważniejszych zachowań przestrzennych mieszkańców (długo- i krótkookresowych), a także ich znaczenia dla zagospodarowania przestrzennego obszaru i kształtowania się systemu transportowego. Pozwoli to na ukazanie przyczyn i charakteru procesów urbanizacyjnych, do których dochodzi na terenie aglomeracji.

4.2. Długookresowe zachowania przestrzenne w aglomeracji poznańskiej

4.2.1. Migracje stałe ludności

Jak pokazują przytoczone w rozdziale 4.1 koncepcje teoretyczne, decyzje dotyczące lokalizacji różnych aktywności mieszkańców skutkują wyrobieniem pewnych przyzwyczajeń i modeli zachowań związanych z codziennymi przemieszczeniami w ramach lokalnego systemu transportowego. Najważniejszą z tych lokalizacji jest bez wątpienia mieszkanie – jak sugeruje Scheiner (2006), to właśnie jego położenie bezpośrednio decyduje o codziennych dojazdach (ich zasięgu i długości, czasie trwania, godzinie wyjazdu, wybieranym środku transportu itd.). Także wybór innych aktywności (miejsc pracy, rozrywki, zakupów) jest często ściśle zależny od umiejscowienia w przestrzeni samego mieszkania. Można więc pokusić się o stwierdzenie, że kształt lokalnego systemu transportowego jest w dużym stopniu pochodną decyzji poszczególnych osób dotyczących miejsca zamieszkania.

Migracje stałe na poziomie gmin ukazują zmiany lokalizacji tej kluczowej aktywności, a więc ich analiza wydaje się nieodzowna przy badaniu wszelkich zjawisk transportowych zachodzących na obszarach aglomeracyjnych. Należy jednak pamiętać, że nie obejmują one zmian miejsca zamieszkania w obrębie danej jednostki gminnej, więc ukazany za ich pomocą obraz może być niepełny. Drugim istotnym problemem jest brak informacji na temat osób niezameldowanych na terenie danej jednostki, dlatego do danych migracyjnych należy podejść krytycznie.

W kontekście badania zachowań przestrzennych ludności szczególnie istotna wydaje się identyfikacja głównych kierunków migracyjnych oraz wyznaczenie obszarów najczęściej i najrzadziej wybieranych przez osoby poszukujące nowego miejsca zamieszkania. Dane udostępniane przez Główny Urząd Statystyczny nie mają niestety struktury relacyjnej – nie ukazują bezpośrednio kierunku przepływów ludności z jednostki A do jednostki B. Na podstawie analizy zameldowań, wymeldowań oraz salda migracji można jedynie zidentyfikować podstawowe tendencje dotyczące kierunków migracji mieszkańców – określić, czy mieszkańcy wyprowadzają się na wieś, do miast czy za granicę.

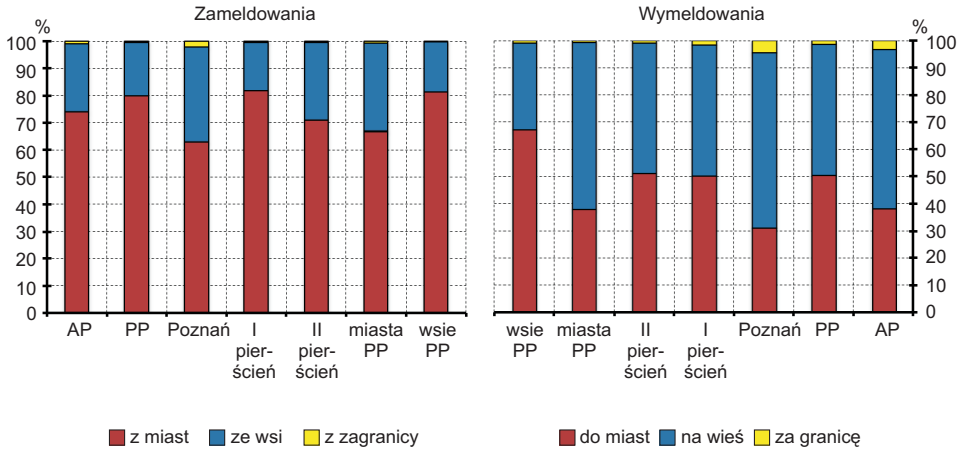
W aglomeracji poznańskiej w 2011 r. zameldowania z miast (ok. 74%) dominowały zdecydowanie nad tymi z obszarów wiejskich (25%; ryc. 4.5). Najbardziej było to widoczne na obszarze powiatu poznańskiego (w szczególności na wsiach

oraz w gminach tzw. pierwszego pierścienia). W Poznaniu i miastach powiatu przewaga zameldowań z miast okazała się stosunkowo najmniejsza i wynosiła odpowiednio 63% do 35% oraz 67% do 32%. Migracje z zagranicy stanowią margines ogólnej liczby przemieszczeń stałych i wynoszą zaledwie 1% (największy udział mają w Poznaniu – 2%, por. Stryjakiewicz i in. 2009).

Mieszkańcy aglomeracji poznańskiej najczęściej wyprowadzają się na obszary wiejskie (ok. 59% wymeldowań). Ten trend jest szczególnie dobrze widoczny w Poznaniu, gdzie aż 65% wszystkich emigracji następuje na wieś (jedynie 31% do miast), oraz w miastach powiatu poznańskiego (61% na wieś, 38% do miast). Można przypuszczać, że duża część tych przemieszczeń odbywa się w obrębie aglomeracji, zwłaszcza że na wsiach (a także w gminach tzw. pierwszego pierścienia) znaczący jest przyrost ludności wcześniej zameldowanej w miastach. W Poznaniu również najwięcej jest osób wyjeżdżających za granicę – 4%. Z kolei z obszarów wiejskich w obrębie aglomeracji mieszkańcy najczęściej przeprowadzają się do miast (67%, a jedynie 32% do innej wsi).

W 2011 r. najwięcej, bo prawie 5,5 tys. osób, jako nowe miejsce zamieszkania w aglomeracji poznańskiej wybrało Poznań. W odniesieniu do liczby ludności stanowi to jednak tylko około 1% całej populacji. W tym samym czasie ponad 8 tys. poznaniaków wyprowadziło się z miasta – w rezultacie saldo migracji po raz kolejny na przestrzeni wielu lat osiągnęło wartość ujemną (–4,5‰).

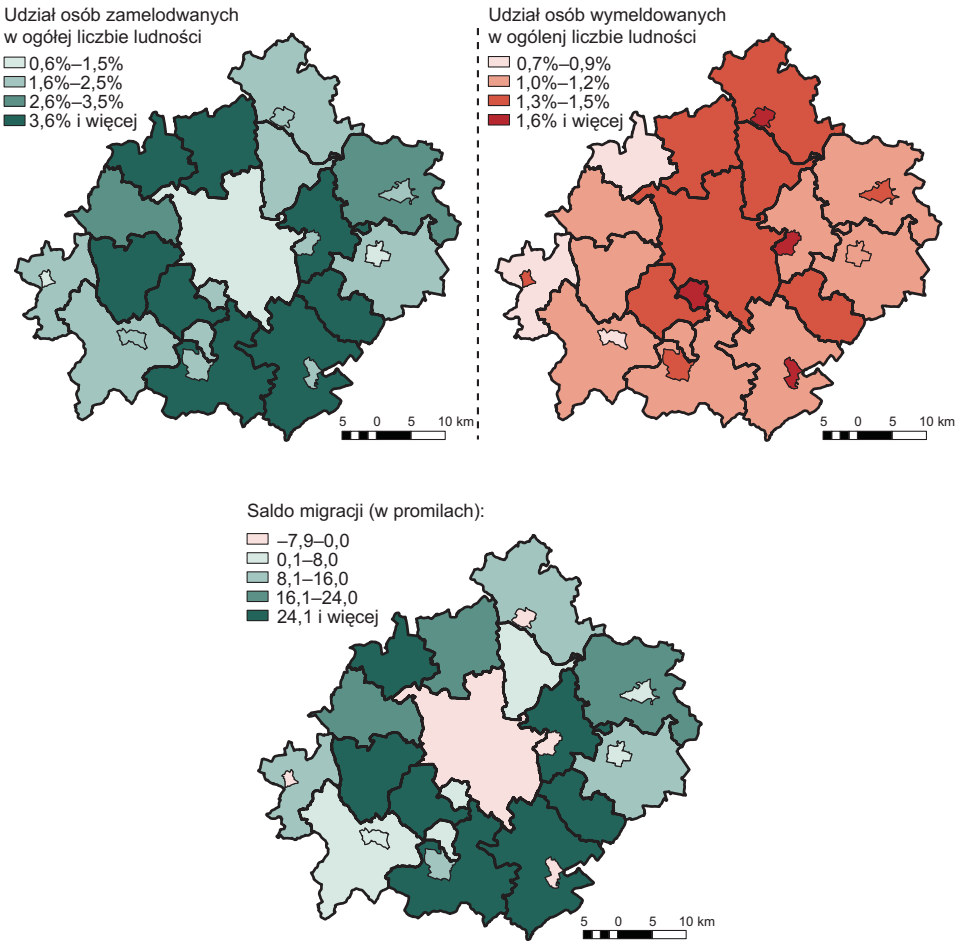
Najchętniej wybieranymi gminami w powiecie poznańskim przez nowych mieszkańców są gminy wiejskie oraz obszary wiejskie gmin miejsko-wiejskich sąsiadujących z Poznaniem (ryc. 4.6). W Dopiewie i Komornikach w 2011 r. przybyło w wyniku zmiany miejsca zamieszkania ponad tysiąc nowych mieszkańców (przy jedynie ok. 200 wymeldowaniach). To właśnie w tych jednostkach oraz w Rokietnicy saldo migracji osiągnęło najwyższe wartości (w odniesieniu do cał-



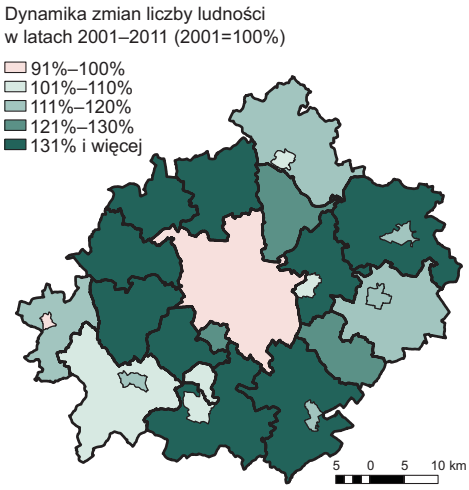
Ryc. 4.5. Kierunki migracji w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.
AP – aglomeracja poznańska, PP – powiat poznański, I/II pierścień – gminy powiatu poznańskiego sąsiadujące/nie sąsiadujące z Poznaniem
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

kowitej liczby ludności) – prawie 50‰ (ryc. 4.6). Popularnymi celami migrantów były także obszary wiejskie gmin: Kórnik (saldo migracji równe 34‰), Mosina (33‰), Swarzędz (29‰), Pobiedziska (17‰) oraz gminy wiejskie Kleszczewo (28‰), Tarnowo Podgórne (22‰) i Suchy Las (21‰).

Wśród miast powiatu poznańskiego najwięcej zameldowań odnotowały Luboń oraz Mosina (ponad 100 osób). Ten pierwszy ośrodek utracił jednak część mieszkańców, przez co saldo migracji było tylko nieznacznie dodatnie. Mosina mogła się natomiast pochwalić bilansem migracyjnym na poziomie 9,3‰. Z kolei największy spadek liczby mieszkańców wynikający z procesów migracyjnych zanotował Kórnik (saldo wyniosło 6,1‰). Pozostałe miasta odnotowały wartości salda migracji zbliżone do zera (ryc. 4.6).



Ryc. 4.6. Zameldowania, wymeldowania oraz saldo migracji (w odniesieniu do liczby ludności) w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Ryc. 4.7. Zmiana liczby ludności w aglomeracji poznańskiej w latach 2001–2011
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Aglomeracja poznańska jest obszarem o wzrastającym zaludnieniu, co zawdzięcza w dużej mierze pozytywnemu bilansowi migracyjnemu. W latach 2001–2011 liczba ludności w aglomeracji poznańskiej wzrosła z 884 tys. do 891 tys. (co stanowi niespełna sześcioprocentowy przyrost). W ostatnim roku tego okresu przybyło prawie 13 tys. mieszkańców (1,5% całkowitej populacji).

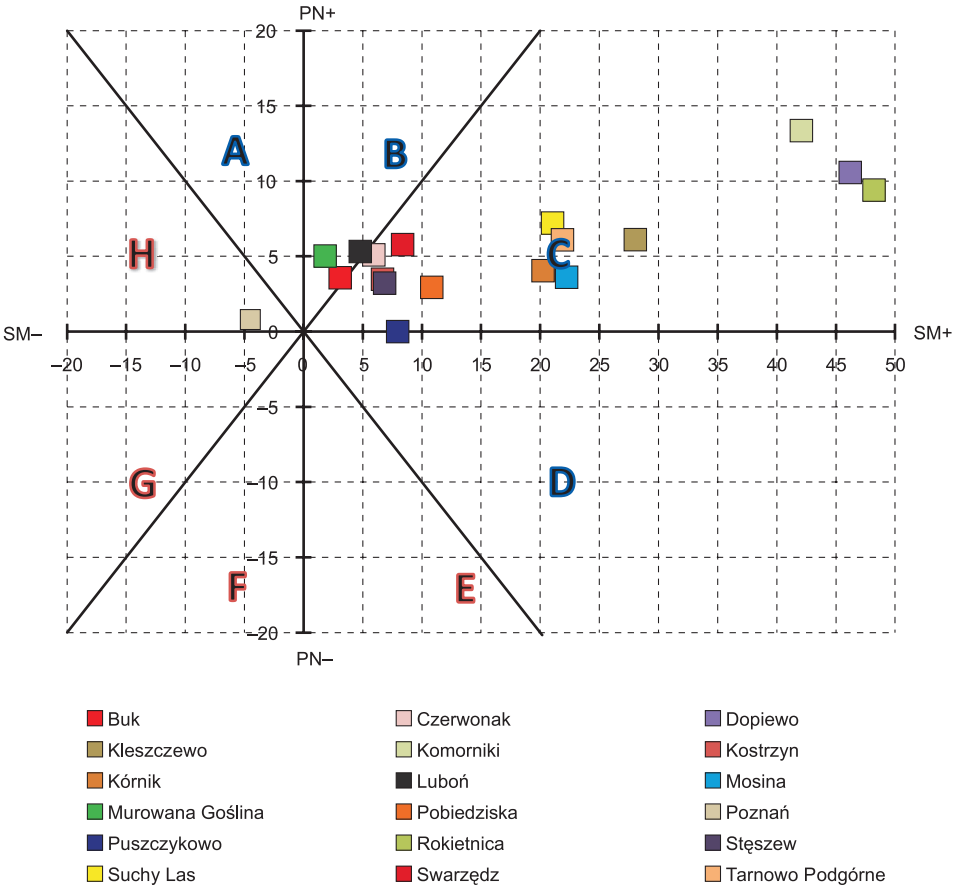
Wśród gmin powiatu poznańskiego najwyższy przyrost liczby mieszkańców w okresie od 2001 do 2011 r. zanotowały gminy bezpośrednio sąsiadujące z Poznaniem i dysponujące dużą liczbą gruntów inwestycyjnych przeznaczonych pod zabudowę (głównie na obszarach wiejskich; ryc. 4.7). Zdecydowanie najszybciej rozwijały się gminy wiejskie – Dopiewo (41% przez ostatnie 10 lat), Suchy Las (40%), Komorniki (36%) i Tarnowo Podgórne (32%). Gmina Kórnik na swoich obszarach wiejskich również odnotowała ponad 30-procentowy wzrost. Zdecydowanie niższe tempo wzrostu w ostatnich 10 latach charakterystyczne było dla gmin nie sąsiadujących bezpośrednio z Poznaniem. Buk, Murowana Goślina, Puszczykowo, Stęszew i Kostrzyn odnotowały wzrost liczby ludności nie przekraczający 10%. W przypadku gminy Buk na obszarze miejskim doszło nawet do zmniejszenia liczby mieszkańców, choć dodatni przyrost rzeczywisty na terenach wiejskich zapewnił gminie wzrost liczebności populacji o 4%.

Obszarem, na którym znacznie spadła liczba ludności w ostatnich 10 latach, było miasto Poznań (ryc. 4.7). Według *Biuletynu Statystycznego Poznania* (2011) populacja zmniejszała się najczęściej rokrocznie we wszystkich jego dzielnicach, ale najmniejszy spadek odnotowała część wschodnia – Nowe Miasto, głównie ze względu na dużą liczbę nowych inwestycji mieszkaniowych. W ciągu 10 lat najwięcej mieszkańców straciły dzielnice na południowym zachodzie – Grunwald (–10%) i na północy – Stare Miasto (–7%).

Za wzrost liczby ludności aglomeracji odpowiadało głównie pozytywne saldo migracji na obszarach wokół Poznania. Sytuację tę przedstawiono na rycinie 4.8, na której zobaczyć można typologię rozwoju demograficznego wszystkich gmin w aglomeracji. Dzięki temu można łatwo zidentyfikować wpływ salda migracji na przyrost rzeczywisty w danym ośrodku.

W powiecie poznańskim wszystkie jednostki osiągnęły w 2011 r. dodatni przyrost rzeczywisty. Na podstawie typologii zaproponowanej przez Webba (1963) zakwalifikować je można do klas różniących się specyfiką osiągniętego wzrostu (ryc. 4.8):

- Klasa B – w tym zbiorze znalazły się Murowana Goślina, Buk oraz Luboń. W tych jednostkach dodatnie były obie analizowane cechy (przyrost naturalny oraz saldo migracji). Jednak to przyrost naturalny miał istotniejsze znaczenie w przyroście liczby mieszkańców.
- Klasa C – w klasie tej znalazło się najwięcej ośrodków z powiatu poznańskiego (13). Zarówno przyrost naturalny, jak i saldo migracji osiągnęły w nich wartości dodatnie, jednak dominujące znaczenia miała druga z tych cech (często osiągająca bardzo wysokie wartości).
- Klasa C/D – na granicy przedziałów znalazła się gmina miejska Puszczykowo. W 2011 r. osiągnęła ona przyrost naturalny wynoszący dokładnie 0‰ (najniższy w aglomeracji – jednym z powodów jest zapewne duży odsetek w strukturze wieku ludzi starszych wynoszący 18% przy średniej dla powiatu



Ryc. 4.8. Saldo migracji i przyrost naturalny w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.
SM – saldo migracji, PN – przyrost naturalny, A, B, C,…, H – typy rozwojowe
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

poznańskiego na poziomie 13%). Wyraźnie dodatni bilans migracyjny sprawił jednak, że w ośrodku wzrosła liczba mieszkańców.

Jedynie miasto Poznań w 2011 r. charakteryzowało się ujemnym przyrostem rzeczywistym. Zaliczyć je można do klasy H – mimo niewielkiego dodatniego przyrostu naturalnego (na poziomie 0,8‰), ujemny bilans migracyjny doprowadził do spadku liczby ludności.

Opublikowana w roku 2006 prognoza demograficzna przewiduje, że do roku 2030 liczba ludności Poznania będzie stale spadać. W latach 2002–2030 spadek ten ma wynieść około 16%. W strukturze wieku zmniejszy się udział ludności w wieku przedprodukcyjnym (spadek o ok. 6%) i produkcyjnym (ok. 7%) na rzecz grupy mieszkańców w wieku poprodukcyjnym (wzrost o ok. 13%). Do 2030 r. liczba ludności w całej aglomeracji pozostać ma jednak na podobnym poziomie jak obecnie (minimalny spadek). Wynika to z dalszej tendencji wzrostowej populacji gmin powiatu poznańskiego. Przyrost ten w latach 2002–2030 ma wynieść według prognozy około 34%.

Przyczyny szybkiego wzrostu liczby ludności (wynikającego w dużej mierze z dodatniego salda migracji) na obszarach podpoznańskich gmin były w przeszłości przedmiotem licznych badań i publikacji (por. Konecka-Szydłowska 2006). Jak podaje wielu autorów, są one przede wszystkim przejawem procesów suburbanizacji strefy podmiejskiej dużego miasta (Gaczek, Rykiel 1999, Kaczmarek, Mizgajski 2008, Parysek 2008c). W nawiązaniu do rozdziału 2.5 zauważyć więc można, że migrujące osoby poszukują przede wszystkim lepszych warunków życiowych (więcej przestrzeni, wzrost poczucia bezpieczeństwa, mniejsze zanieczyszczenie powietrza itd.). Duże znaczenie mają również kwestie ekonomiczne – coraz więcej osób może sobie pozwolić na zakup względnie taniego mieszkania na obszarze podmiejskim. Wreszcie bardzo istotny jest rozwój indywidualnej motoryzacji oraz poprawa warunków przemieszczenia się pomiędzy miastem centralnym a okolicznymi miejscowościami poprzez budowę nowej infrastruktury drogowej.

4.2.2. Lokalizacja podmiotów gospodarczych

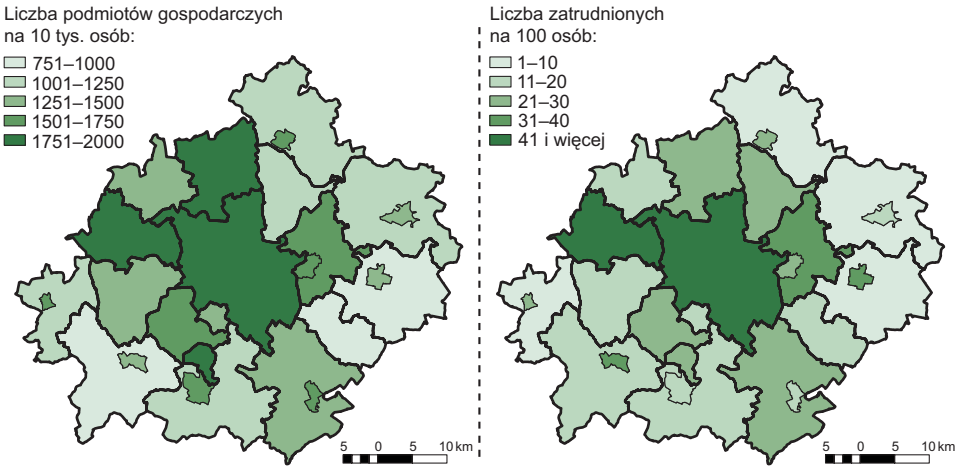
Problematyka migracji nie dotyczy jedynie przemieszczeń ludności, ale również zmian lokalizacji działalności gospodarczej. Do tego typu procesów dochodzi często w wyniku postępu takich procesów, jak suburbanizacja lub dezurbanizacja. Przedsiębiorstwa, podobnie jak mieszkańcy (choć zwykle w nieco dłuższej perspektywie czasowej), decydują się często na „wyprowadzkę" na obszar podmiejski. W ich przypadku kluczowym czynnikiem są względy ekonomiczne (niższe podatki, lepsza dostępność transportowa). Dotyczy to także szybkiego powstawania nowych przedsiębiorstw na obszarach peryferyjnych aglomeracji oraz zahamowania przyrostu lub wręcz spadku liczby działalności w strefie centralnej.

Liczba przedsiębiorstw często jest ściśle związana z takimi wskaźnikami, jak poziom zatrudnienia czy bezrobocie, i dlatego ma duże znaczenie dla kształtowania się określonych zachowań transportowych mieszkańców danej jednostki. Znaczna część działalności ma również charakter usługowy. W efekcie generują

one liczne przemieszczenia mieszkańców. Biorąc to pod uwagę, należy stwierdzić, że analizy rozmieszczenia oraz dynamiki zmian liczby przedsiębiorstw na obszarze aglomeracji poznańskiej wydają się niezbędne w badaniach dotyczących codziennych przemieszczeń mieszkańców.

W 2011 r. według danych GUS w aglomeracji poznańskiej działało prawie 171 tys. podmiotów gospodarczych, z czego większość, bo 58%, na obszarze Poznania. W stosunku do roku 2001 wzrost liczby przedsiębiorstw wyniósł około 55% (61 tys.), a do roku 1995 – aż 122% (95 tys.). Znacznie wzrósł też udział gmin powiatu poznańskiego w liczbie podmiotów gospodarczych. W 1995 r. wynosił on jedynie 19%, a w 2001 – 27%. Obecnie na terenie powiatu poznańskiego znajduje się już 42% wszystkich przedsiębiorstw zlokalizowanych w obrębie aglomeracji (przy czym np. udział w liczbie ludności wynosi 38%). Przeliczając liczbę podmiotów gospodarczych na liczbę osób zameldowanych w danej jednostce, zauważyć można, że dominującą pozycję zajmują gminy Tarnowo Podgórne i Suchy Las, gdzie na 100 osób przypada niespełna 20 przedsiębiorstw (por. ryc. 4.9). Wysokie wartości wskaźnik ten uzyskał również w Puszczykowie, Poznaniu i Komornikach (powyżej 16). Z kolei najmniej podmiotów gospodarczych przypadało na mieszkańców obszarów wiejskich w gminach Stęszew, Kostrzyn, Buk, Murowana Goślina oraz w gminie Kleszczewo (poniżej 11 podmiotów na 100 osób).

W aglomeracji poznańskiej zatrudnionych w 2011 r. było łącznie ok. 327 tys. osób. Stanowiło to wzrost w stosunku do 2001 r. o nieco ponad 16%, a do 1995 r. o 14%. Pracujący w Poznaniu stanowili w 2011 r. 70% wszystkich zatrudnionych na obszarze aglomeracji. W przeszłości udział ten był jednak jeszcze większy – od 2001 r. spadł o 8%, a od 1995 r. – o 12%. Najwięcej osób w przeliczeniu na 100 mieszkańców pracowało w 2011 r. w gminie Tarnowo Podgórne (aż 83) oraz na obszarze wiejskim gminy Kórnik (61). Kolejne miejsca w tym zestawieniu przypadają jednostkom takim, jak Komorniki, Poznań oraz Suchy Las (nieco ponad

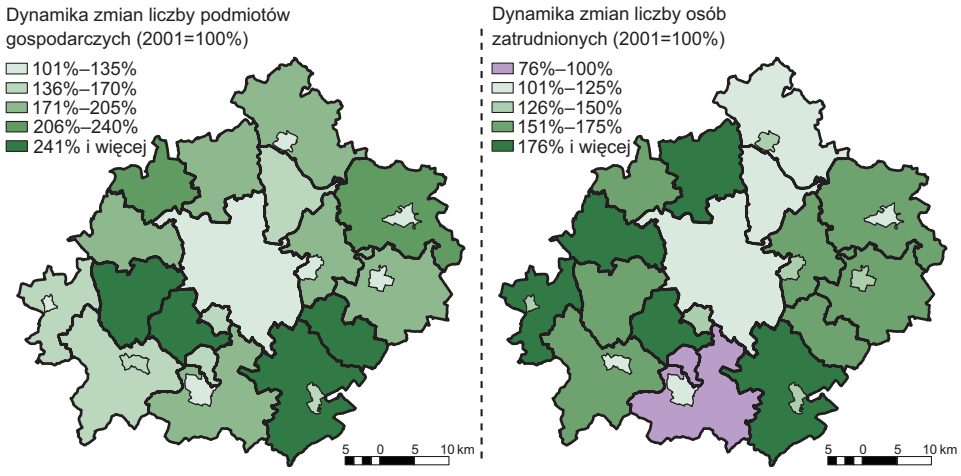


Ryc. 4.9. Rynek pracy w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

40 osób zatrudnionych na 100 mieszkańców). Obszary, na których liczba miejsc pracy jest najniższa w stosunku do liczby mieszkańców, to przede wszystkim obszary wiejskie gmin Murowana Goślina, Kostrzyn, Mosina, Pobiedziska oraz gminy Kleszczewo. Na 100 osób przypadało tu mniej niż 12 zatrudnionych na terenie jednostki.

Analizując dynamikę zmian na rynku pracy w aglomeracji poznańskiej w latach 2001–2011, można zauważyć wyraźnie słabnącą pozycję miasta centralnego. W Poznaniu w tym okresie przybyło mniej przedsiębiorstw niż w gminach powiatu poznańskiego (różnica wyniosła 581 podmiotów gospodarczych). Jeszcze dobitniej sytuację tę pokazują dane dotyczące liczby zatrudnionych. W mieście centralnym w analizowanym dziesięcioleciu liczba pracujących wzrosła o ponad 8 tys., podczas gdy na terenie powiatu przyrost ten wyniósł aż 37 tys. osób.

Spośród gmin aglomeracji poznańskiej najszybciej rozwijał się rynek pracy w gminach Tarnowo Podgórne, Komorniki, Suchy Las, Dopiewo, Kleszczewo, Kórnik. Na obszarze wiejskim w ostatniej z tych jednostek przyrost liczby zatrudnionych w 2011 r. (w stosunku do roku 2001) wyniósł aż 285%, a liczby podmiotów gospodarczych – 168%. Wpływ na to mogła mieć znaczna poprawa dostępności komunikacyjnej – powstanie odcinka drogi ekspresowej S11 przebiegającego przez gminę Kórnik i połączenie go z pobliskim odcinkiem autostrady A2. Na drugim biegunie znalazły się obszary, które nie dysponowały dużą liczbą terenów inwestycyjnych. Należą do nich obszary miejskie gmin Swarzędz i Pobiedziska, gdzie w analizowanym okresie przybyło jedynie około 20% nowych przedsiębiorstw. Z kolei w gminie Puszczykowo i części wiejskiej gminy Mosina zanotowano nawet spadek liczby osób zatrudnionych na terenie tych jednostek. Również w Poznaniu wskaźniki dotyczące rynku pracy były jednymi z najniższych spośród jednostek aglomeracji poznańskiej. Przyrost liczby zatrudnionych w odniesieniu do roku 2001 wyniósł niespełna 4%, a liczby podmiotów gospodarczych – 23%.



Ryc. 4.10. Zmiany na rynku pracy w aglomeracji poznańskiej w latach 2001–2011
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na rynku pracy aglomeracji poznańskiej dominującą pozycję wciąż zajmuje miasto centralne – Poznań. To tu zlokalizowanych jest zdecydowanie najwięcej podmiotów gospodarczych, a także najwięcej osób znalazło zatrudnienie. Wiele osób z obszarów podmiejskich właśnie tu przybywa codziennie do pracy, na co wskazują znaczne natężenia ruchu (przede wszystkim w szczytach komunikacyjnych) na drogach biegnących promieniście do Poznania (Bul 2012). Niemniej jednak zdecydowanie większą dynamiką rozwoju cechuje się powiat poznański, w którym z roku na rok powstaje coraz więcej miejsc pracy. W efekcie zmieniają się również kierunki codziennych podróży mieszkańców. Wraz ze zjawiskiem stałych migracji ludności na obszar podmiejski powoduje to powstanie zdecydowanie nowego zestawu zachowań transportowych i w konsekwencji wymusza istotne zmiany w systemie transportowym.

4.3. Zachowania transportowe mieszkańców w aglomeracji poznańskiej

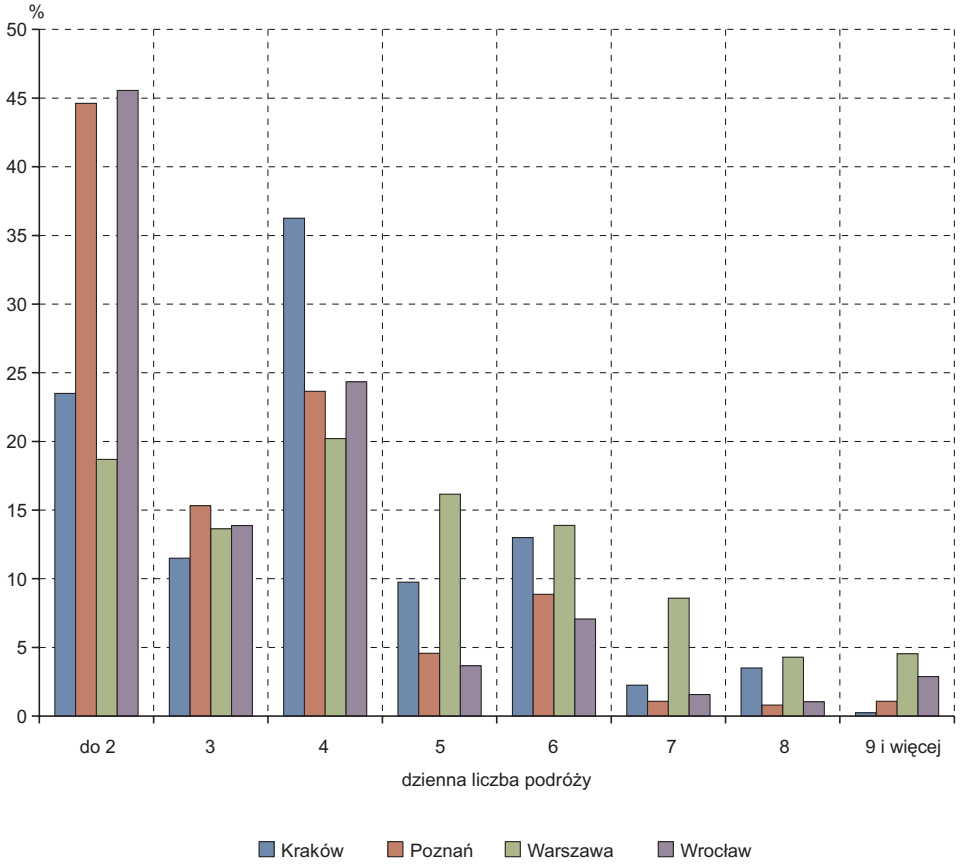
Zachowania transportowe, jak już wcześniej zasygnalizowano, są bezpośrednim efektem lokalizacji w przestrzeni różnego typu aktywności, specyfiki lokalnego systemu transportowego, a także indywidualnych potrzeb i przyzwyczajeń poszczególnych osób. Pomiar tego zjawiska na obszarach intensywnie zaludnionych jest zadaniem niezwykle trudnym, z uwagi na znaczną liczbę dziennych przemieszczeń w danym ośrodku i w efekcie konieczność przeprowadzenia bardzo wielu pomiarów w terenie. Za najważniejsze badania dostarczające wyczerpujących informacji na ten temat uznać można tzw. kompleksowe badania ruchu. Niestety, w Polsce tego typu analizy wykonuje się nieregularnie, a niektóre miasta w ogóle z nich rezygnują ze względu na wysokie koszty (więcej: Rosik 2012). W Poznaniu ostatnie takie badania miały miejsce w 2000 r., przez co dane z nich pochodzące uległy już częściowej dezaktualizacji – niemniej jednak przywołano je w niektórych fragmentach tego rozdziału w celu uzupełnienia informacji dotyczących omawianych zjawisk i procesów.

Niezwykle istotne w kontekście badania ruchliwości mieszkańców jest poznanie liczby i kierunków codziennych przemieszczeń. Pokazują one pośrednio dzienny zakres aktywności poza miejscem zamieszkania. Według wyników kompleksowych badań ruchu z 2000 r. (przeprowadzanych w aglomeracji poznańskiej) przeciętnie w ciągu dnia realizowanych było około 2,1 mln podróży w granicach Poznania (w tym 1,9 przez mieszkańców). Każdy mieszkaniec odbywał średnio 2,44 podróży dziennie (w tym 1,99 niepieszych). 88% całego ruchu związane było z Poznaniem, a tylko 12% stanowiły przejazdy tranzytowe. Według tych samych badań na terenie powiatu poznańskiego dziennie realizowanych było około 440 tys. podróży. Mieszkaniec wykonywał przeciętnie 1,72 przemieszczenia w ciągu doby (w tym 1,44 za pomocą różnych środków transportu).

Dane na temat codziennych przemieszczeń uzyskano również w badaniach ankietowych prowadzonych przez autora pracy w Poznaniu i innych (wybranych) dużych ośrodkach miejskich w 2012 r. (patrz rozdział 1.7). Należy jednak zazna-

czyć, że w założeniu grupę respondentów stanowiły osoby przemieszczające się i głównym celem było poznanie ich preferencji. Badanie nie obejmuje więc osób, które nie odbywają w ciągu dnia żadnych podróży (osoby chore, o dużej niepełnosprawności, niektóre osoby starsze itd.). Średnia dla Poznania wyniosła w tym przypadku 3,3 podróży dziennie, przy czym wśród odpowiedzi dominowało realizowanie do 2 przemieszczeń dziennie (45% – ryc. 4.11). Średnia ta była najniższa spośród badanych miast: we Wrocławiu uzyskano przeciętny wynik na poziomie 3,4, w Krakowie – 4,0, a w Warszawie – aż 4,6. W stolicy najwięcej było również respondentów, którzy zaznaczali wysoką liczbę dziennych przemieszczeń (por. ryc. 4.11). W efekcie można zauważyć, że im większy ośrodek i wyższa jego ranga, tym liczba przemieszczeń była większa (potwierdzenie tej prawidłowości wymagałoby jednak dalszych badań na większej próbie miast).

Pilotażowe badania na terenie powiatu poznańskiego dotyczące przemieszczeń do Poznania (patrz rozdział 1.7) pokazały, że większość mieszkańców tego

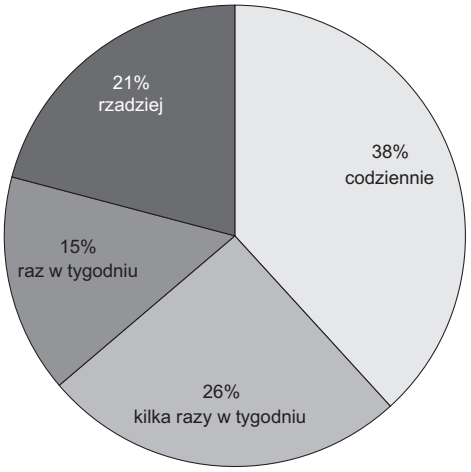


Ryc. 4.11. Liczba dziennych przemieszczeń – Poznań na tle wybranych ośrodków miejskich w Polsce
Źródło: opracowanie własne.

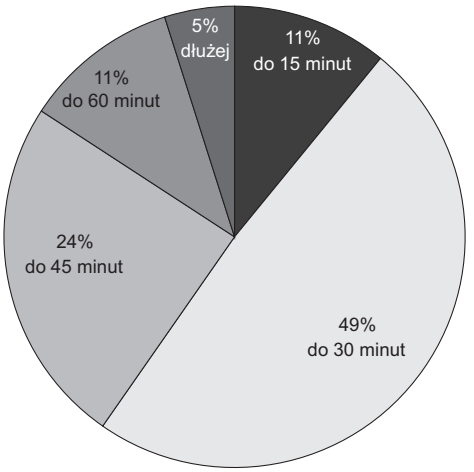
obszaru przynajmniej kilka razy w tygodniu odbywa takie podróże (38% – codziennie, 26% – kilka razy w tygodniu; ryc. 4.12). Jedynie 21% respondentów odpowiedziało, że w mieście centralnym aglomeracji bywa rzadziej niż raz w tygodniu. Czas, który mieszkańcy powiatu spędzali w środkach transportu podczas podróży do Poznania, wynosił najczęściej od 16 do 30 minut – taką odpowiedź zaznaczyło aż 49% ankietowanych (ryc. 4.13). Niemal co czwarta osoba mieszkająca w badanych gminach twierdziła, że dojazd zajmował jej od 31 do 45 minut, a średnio co dziesiąta określiła swój czas podróży na mniejszy niż 15 minut. Dłużej niż trzy kwadranse podróżowało jedynie 16% respondentów.

Jednym z głównych powodów codziennych przemieszczeń są dojazdy do pracy. Są one przyczyną aż 33% procent podróży z badanych gmin powiatu poznańskiego do Poznania i jako ich motywacja zajmują pierwsze miejsce (ryc. 4.15). W roku 2006 Główny Urząd Statystyczny przeprowadził ogólnopolskie badania dotyczące tego zjawiska na poziomie gmin, powiatów i województw (*Przepływy ludności związane z zatrudnieniem*… 2009). Badano wyjazdy i przyjazdy pracowników, których miejsce zatrudnienia znajdowało się w innej jednostce niż miejsce zamieszkania. Nie obejmowały one więc przemieszczeń do pracy w ramach danego ośrodka. Z badań tych wynika, że w województwie wielkopolskim największa liczba ludności przemieszczała się do Poznania (aż 61,5 tys. osób). Taka sytuacja nie powinna dziwić, gdyż znajduje się tu największy rynek pracy w regionie i jeden z większych w kraju. Drugie miejsce w tym zestawieniu zajęło Tarnowo Podgórne, do którego dojeżdżało codziennie nieco ponad 8 tys. osób. W czołowej dziesiątce nie znalazły się już inne gminy z powiatu poznańskiego.

Z kolei w rankingu gmin, które najwięcej osób opuszczało w ciągu dnia, by dostać się do pracy, pierwsze cztery miejsca zajęły jednostki znajdujące się w aglomeracji poznańskiej: pierwszy był Poznań (14,2 tys. osób), drugi – Swarzędz



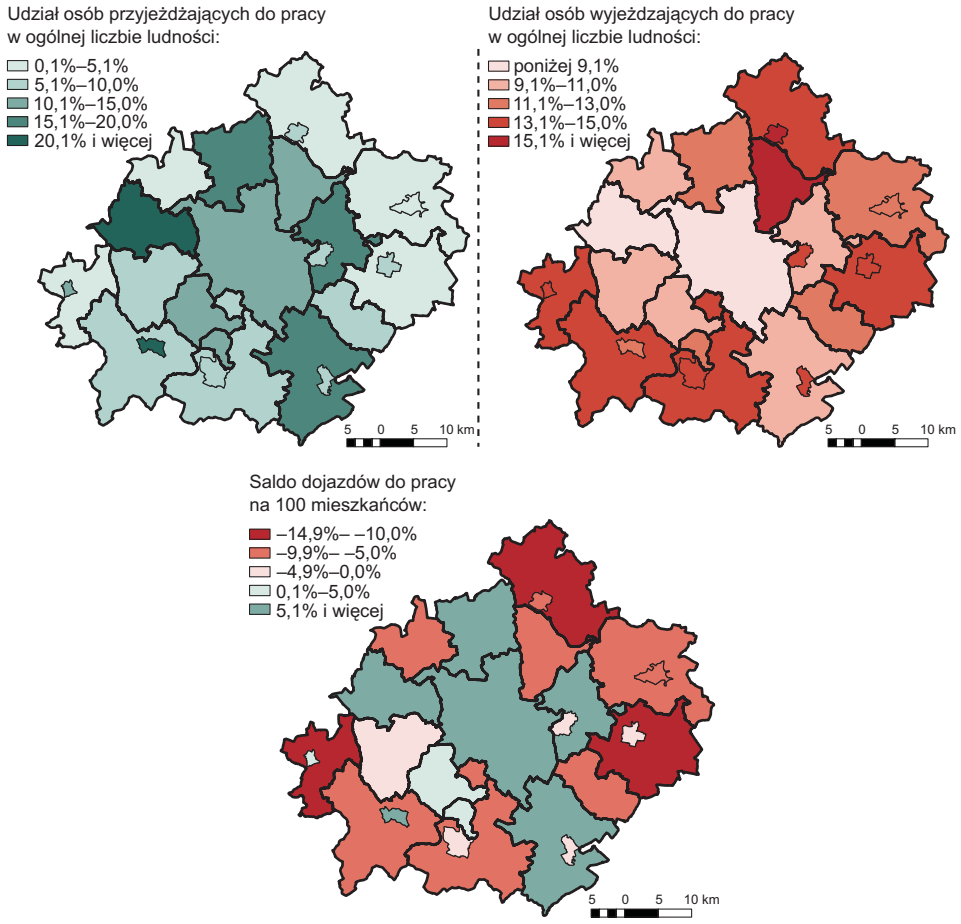
Ryc. 4.12. Częstotliwość podróży do Poznania z powiatu poznańskiego
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 4.13. Przeciętny czas dojazdu do celu podróży zlokalizowanego w Poznaniu
Źródło: opracowanie własne.

(część miejska; 4,6 tys.), trzeci Czerwonak (4,4 tys.), a czwarty Luboń (4,3 tys.). Tarnowo Podgórne oraz Poznań są także w czołówce jednostek (odpowiednio czwarte i piąte miejsce w województwie wielkopolskim), które charakteryzują się najwyższym dodatnim saldem przemieszczeń związanych z miejscem zatrudnienia – iloraz przepływów wynosi w ich przypadku około 4,5.

Przeliczając liczbę osób dojeżdżających do pracy na liczbę mieszkańców poszczególnych gmin, można zauważyć, że obszarem intensywnych migracji dziennych motywowanych zatrudnieniem była większość jednostek aglomeracji (ryc. 4.14). Najwyższy udział osób przyjeżdżających zanotowały w 2006 r. Tarnowo Podgórne (38%), miasto Stęszew (23%), obszary wiejskie Kórnika i Swarzędza (19 i 17%) oraz gmina Suchy Las (16%). Najmniej pracowników (jedynie kilka

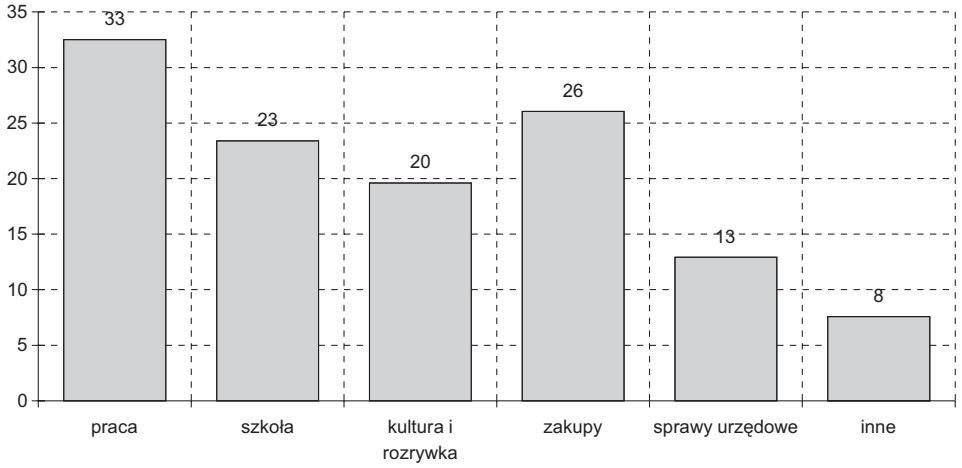


Ryc. 4.14. Przepływy ludności motywowane zatrudnieniem w aglomeracji poznańskiej w 2006 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

procent) przybywało do obszarów wiejskich gmin tzw. „drugiego pierścienia" – Kostrzyna, Pobiedzisk, Murowanej Gośliny i Buku, a także do Rokietnicy.

Z kolei w ciągu dnia stosunkowo najwięcej mieszkańców w celu dotarcia do pracy opuszczało: obszar miejski w Murowanej Goślinie (prawie 18%), gminę Czerwonak (17%), tereny wiejskie w Kostrzynie i Buku (po 15%) oraz miasto Swarzędz (15%). Niewielu wyjeżdżających w przeliczeniu na liczbę mieszkańców było natomiast w Poznaniu (jedynie niecałe 3%) oraz innych gminach charakteryzujących się dużą liczbą podmiotów gospodarczych (por. rozdział 4.3): w gminach Tarnowo Podgórne, Dopiewo, Komorniki, a także w części wiejskiej gminy Kórnik (8–10%). Saldo dojazdów do pracy wartości dodatnie uzyskało w gminach w centralnej części aglomeracji – Poznaniu, Tarnowie Podgórnym, Suchym Lesie, Komornikach i Puszczykowie oraz na obszarach wiejskich gmin Swarzędz i Kórnik i w mieście Stęszewie. Pozostałe jednostki zanotowały ujemny bilans dziennych migracji motywowanych zatrudnieniem (wartości najniższe – poniżej –10% – charakterystyczne były dla terenów wiejskich Buku, Murowanej Gośliny oraz Kostrzyna).

W prowadzonym w powiecie poznańskim badaniu ankietowym wskazania dojazdów do miejsca pracy nieznacznie przewyższyły liczbę odpowiedzi takich, jak (ryc. 4.15): przemieszczenia wynikające z chęci zrobienia zakupów (26%), dojazdy do szkół (23%) oraz odwiedziny w miejscach związanych z kulturą i rozrywką (20%). Nieco mniej osób wskazało konieczność załatwienia spraw urzędowych jako główną motywację do podróży do Poznania (13%), a jedynie 2% wymieniło też inne powody, takie jak: wizyty u lekarza oraz odwiedziny u rodziny i znajomych. Należy podkreślić, że badanie to dotyczyło kierunków podróży z miejsca zamieszkania, natomiast kompleksowe badania ruchu z 2000 r. uwzględniały wszystkie przemieszczenia na obszarze aglomeracji. W tym przypadku pierwszą lokatę wśród miejsc docelowych podróży zajęło mieszkanie – w powiecie poznań-



Ryc. 4.15. Główne cele podróży do Poznania (wartości nie sumują się do 100%)
Źródło: opracowanie własne.

skim uzyskało ono 36% odpowiedzi, a w Poznaniu – 32%. Drugie miejsce w badaniu zajęły przemieszczenia do pracy (w obu jednostkach po 16%), a trzecie – do miejsc nauki (odpowiednio 6% i 7%).

4.4. Sposób zagospodarowania obszaru aglomeracji jako czynnik warunkujący zachowania przestrzenne ludności i podmiotów gospodarczych

Ruchy migracyjne w obrębie aglomeracji poznańskiej w istotny sposób przyczyniają się do zmian w jej strukturze przestrzennej i rozwoju systemu transportowego. Tendencje osiedlania się ludności w gminach położonych w pobliżu Poznania sprawiają, że najbardziej widocznym tego przejawem jest intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego na tych obszarach (por. Gorzelak 2003). Według Wegenera (1996) tego typu procesy mają kluczowe znaczenie dla kształtowania się zachowań transportowych na obszarach aglomeracyjnych – budowa nowych struktur mieszkalnych wymusza powstanie nowej infrastruktury sieciowej (w tym transportowej), budowę obiektów użyteczności publicznej, wpływa też na lokalizację obiektów handlowych. Można więc stwierdzić, że jest głównym motorem przemian w zagospodarowaniu przestrzennym całego obszaru, a co więcej – implikuje powstanie nowych zachowań i przyzwyczajeń związanych z podróżowaniem. Identyfikacja tych procesów pozwoli zatem przedstawić właściwy kontekst kształtowania się struktury codziennych przemieszczeń mieszkańców aglomeracji.

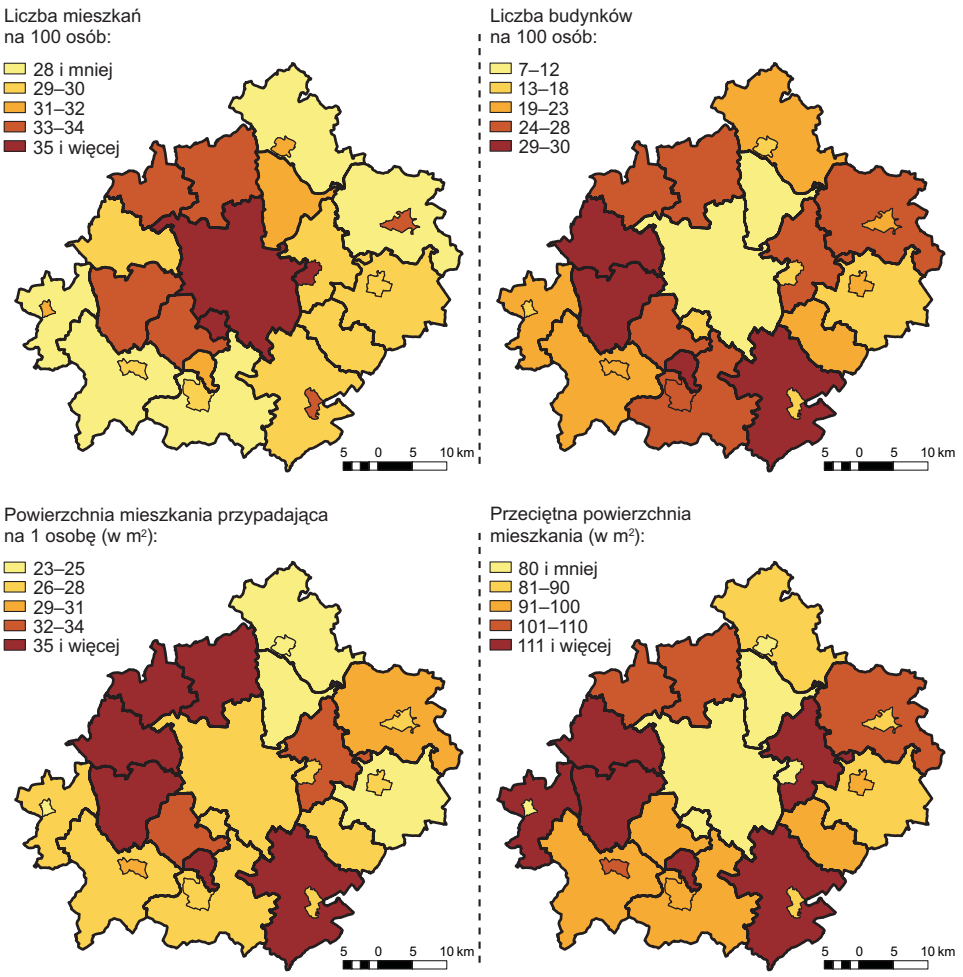
Intensywne procesy urbanizacyjne w aglomeracji poznańskiej potwierdzają dane statystyczne dotyczące mieszkań i budynków. W 2010 r. (wg danych GUS) na obszarze aglomeracji zlokalizowanych było ponad 339 tys. lokali mieszkalnych. Oznacza to, że na jedno mieszkanie przypadało 2,6 mieszkańca aglomeracji. Największą liczbą lokali w przeliczeniu na 100 osób cechowały się Poznań (43), Luboń (36) oraz obszar miejski gminy Swarzędz (35; ryc. 4.16). Z kolei najmniej mieszkań przypadało na 100 mieszkańców obszarów wiejskich gmin Buk, Mosina i Stęszew (odpowiednio 24, 27 i 27).

Zupełnie odmiennie prezentowały się statystyki dotyczące budynków mieszkalnych (ryc. 4.16). W sumie na obszarze aglomeracji było ich zlokalizowanych około 110 tys., a jeden budynek przypadał średnio na 8 osób. Najwięcej zabudowań mieszkalnych (nieco ponad 28) przypadało na 100 mieszkańców w gminie miejskiej Puszczykowo, na obszarze wiejskim gminy Kórnik oraz w gminach wiejskich: Dopiewie i Tarnowie Podgórnym. Z kolei najmniejszą wartość wskaźnik ten uzyskał w Poznaniu (7 budynków na 100 osób), Czerwonaku (12) oraz częściach miejskich gmin Swarzędz (12) i Murowana Goślina (13).

Bardzo podobnie kształtowały się dane dotyczące przeciętnej liczby metrów kwadratowych mieszkania przypadającej na jedną osobę oraz średniej wielkości mieszkania (ryc. 4.16). Najlepsze warunki mieszkaniowe charakterystyczne są dla zabudowy zlokalizowanej w gminach wiejskich (przede wszystkim w Dopiewie, Tarnowie Podgórnym, Rokietnicy i Suchym Lesie), a także w częściach wiejskich niektórych gmin miejsko-wiejskich (Kórnika, Swarzędza, Buku) oraz

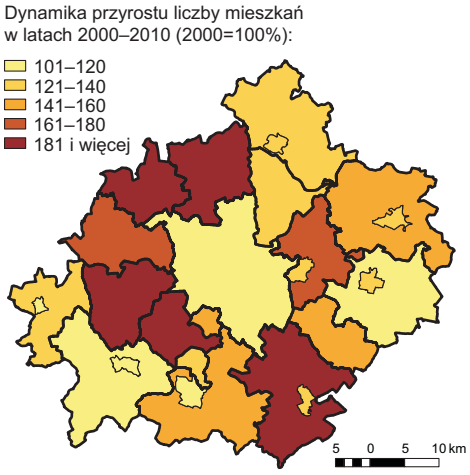
w jednej tylko gminie miejskiej – Puszczykowie. Średnia powierzchnia mieszkania wynosiła tu znacznie powyżej 100 m², a na jedną osobę przypadało ponad 30 m² powierzchni użytkowej lokalu. Miasta takie, jak Poznań, Luboń, Swarzędz, Murowana Goślina, oraz gmina Czerwonak pod względem wielkości mieszkania i liczby metrów kwadratowych na jednego mieszkańca znacznie odbiegały od tych jednostek.

Dane te pokazują, że specyfika obszarów mieszkaniowych w Poznaniu (i częściowo też w innych miastach aglomeracji – Buku, Luboniu, Murowanej Goślinie, Swarzędzu) jest zdecydowanie inna niż na pozostałych terenach. Uwagę zwraca tu przede wszystkim dominacja zabudowy wielorodzinnej o niezbyt dużym metrażu. W Poznaniu na jeden budynek mieszkalny przypadało średnio aż 6 lokali



Ryc. 4.16. Stan budownictwa mieszkaniowego w aglomeracji poznańskiej w 2010 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

(kolejne miejsce pod tym względem zajmuje miasto Swarzędz z niespełna 3 lokalami) o średniej powierzchni 64 m² (28 m² na osobę; średnia w aglomeracji wyniosła 95 metrów i 29 m² na osobę). Według *Studium uwarunkowań i kierunków…* (2008) aż 76% poznaniaków zamieszkiwało budynki wielorodzinne (54% osiedla blokowe, a 22% w zabudowie kamienicznej i śródmiejskiej). Jedynie 24% mieszkańców miasta osiedliło się na obszarach o zabudowie jednorodzinnej, przy czym tereny te zajmowały aż 64% ogólnej powierzchni związanej z mieszkalnictwem (zabudowa blokowa tylko 28%, a zabudowa kamieniczna i śródmiejska – 8%).

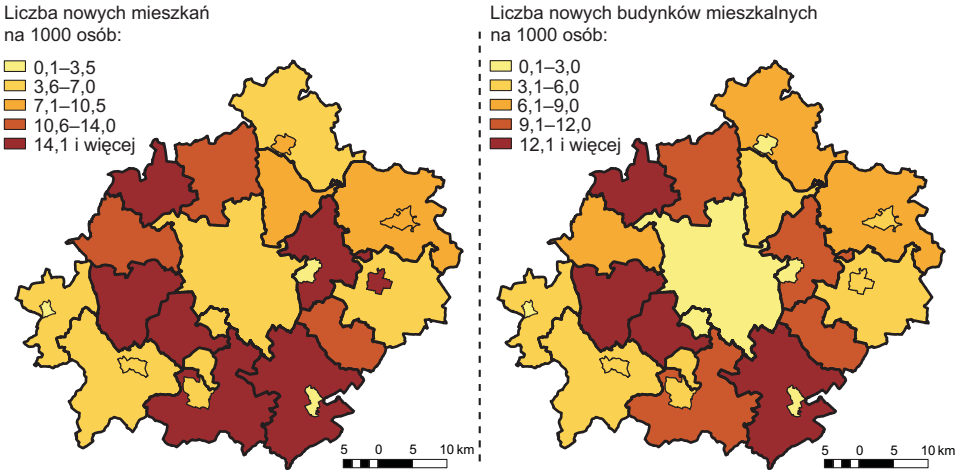


Ryc. 4.17. Przyrost liczby mieszkań w aglomeracji poznańskiej w latach 2000–2010
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Dynamika przyrostu liczby mieszkań w gminach aglomeracji poznańskiej w latach 2000–2010 (ryc. 4.17) potwierdza przedstawione wcześniej informacje związane z przepływami ludności. Stosunkowo najwięcej nowych mieszkań w tym okresie powstało na obszarach wiejskich w jednostkach położonych przy granicach Poznania. Zdecydowanie dominują pod tym względem gminy Komorniki i Dopiewo, gdzie przyrost wyniósł odpowiednio 133% oraz 131% (fot. 4.1). Z kolei najmniej nowych mieszkań w stosunku od roku 2000 powstało na obszarach miejskich gmin Buk (3%), Mosina (12%) oraz Stęszew (15%), a także w Poznaniu (18%).

Podobne tendencje utrzymywały się również w 2011 r. – najwięcej nowych mieszkań i budynków przybywało na obszarach wiejskich wokół Poznania (ryc. 4.18). Do Rokietnicy, Dopiewa, Komornik, obszaru wiejskiego gminy Kórnik, czyli jednostek wybieranych najczęściej przez inwestorów (indywidualnych i deweloperów), dołączyły jednak też nowe popularne lokalizacje. Zaliczyć można do nich przede wszystkim obszar wiejski gminy Mosina (20 nowych mieszkań oraz 10 nowych budynków w przeliczeniu na 1000 mieszkańców), Kleszczewo (12 oraz 12 na 1000 mieszkańców), a także obszar miejski gminy Kostrzyn (12 oraz 5 na 1000 mieszkańców). W przypadku dwóch ostatnich jednostek może to mieć związek z budową drogi ekspresowej i nowego węzła autostradowego (Poznań-Wschód), które od 2012 r. zapewniają dogodne połączenie z Poznaniem. Znacznie wolniejszy był przyrost nowej zabudowy w 2011 r. w Poznaniu – powstało tu najmniej nowych budynków w przeliczeniu na liczbę mieszkańców (0,7 na 1000 osób). Z kolei ostatnie pozycje pod względem liczby nowych mieszkań zajęły obszary miejskie w Swarzędzu (2 lokale na 1000 osób) oraz w Buku (1 lokal).

Tendencje związane z rozwojem budownictwa mieszkaniowego znajdują odzwierciedlenie w lokalnych dokumentach. Analizy studiów uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin w aglomeracji prze-



Ryc. 4.18. Rozwój budownictwa mieszkaniowego w aglomeracji poznańskiej w 2011 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

prowadzone przez Mikułę i Ewertowskiego (2012) pokazują, że tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową zajmują łącznie prawie 41 tys. ha, czyli 19% powierzchni całkowitej obszaru (tab. 4.1). Największy udział mają w gminach miejskich powiatu poznańskiego (w Luboniu aż 61%, w Puszczykowie 37%) i w Poznaniu (34%). Jednak większa część z nich – ponad 60% – jest już zainwestowana. W gminach o dużej dynamice przyrostu budownictwa mieszkaniowego (Dopiewo, Komorniki, Swarzędz, Tarnowo Podgórne, Rokietnica) powierzchnia obszarów wolnych przeznaczonych pod zabudowę znacznie przewyższa dotychczasowe zainwestowanie. Spora rezerwa takich terenów może oznaczać w przyszłości (choć nie musi) jeszcze większy przyrost zabudowy mieszkaniowej. Znamienna jest również powierzchnia obszarów, na których planowano wprowadzić funkcję mieszkaniową – w powiecie poznańskim wynosi ona 3496 ha, podczas gdy w Poznaniu jedynie 60 ha.

Podsumowując sytuację w zakresie budownictwa mieszkaniowego w aglomeracji poznańskiej, należy zauważyć negatywne konsekwencje płynące z procesu rozpraszania się zabudowy na obszarze podmiejskim. Warto zwrócić uwagę szczególnie na braki infrastrukturalne na obszarach wiejskich (utwardzone drogi, media). Zapewnienie dostępu nowym mieszkańcom do infrastruktury technicznej na obszarach o rozproszonej zabudowie to olbrzymie koszty dla budżetów jednostek gminnych. Podobny problem jest z organizacją atrakcyjnego i efektywnego transportu zbiorowego na tych terenach.

Zmiany w zagospodarowaniu terenów w aglomeracji poznańskiej wynikają również z powstawania różnego rodzaju obiektów gospodarczych i infrastruktury z nimi związanej. Przedsiębiorcy poszukują nowych lokalizacji pod inwestycje o charakterze usługowym i przemysłowym tak, by osiągnąć maksymalne korzyści. Dobre umiejscowienie obiektu handlowego (np. w pobliżu przystanku tramwajowego) przekłada się zwykle na większą liczbę klientów, właściwe położenie zakładu produkcyjnego (np. w pobliżu odbiorców produkowanych dóbr) pozwala

Tabela 4.1. Tereny mieszkaniowe w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin aglomeracji poznańskiej

Jednostka terytorialna	Tereny o dominującej funkcji mieszkaniowej						Tereny o dominującej funkcji gospodarczej					
	łącznie		zainwestowane		wolne		łącznie		zainwestowane		wolne	
	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*	ha	%*
Poznań	8819	33,7	5525	21,1	3294	12,6	3588	13,7	1197	4,6	2390	9,1
Buk	1289	14,2	341	3,8	948	10,5	526	5,8	40	0,4	486	5,4
Czerwonak	2051	24,9	560	6,8	1492	18,1	454	5,5	63	0,8	390	4,7
Dopiewo	2935	27,2	755	7,0	2180	20,2	1647	15,2	105	1,0	1543	14,3
Kleszczewo	903	12,1	208	2,8	695	9,3	958	12,9	43	0,6	915	12,3
Komorniki	1919	28,9	670	10,1	1249	18,8	1029	15,5	100	1,5	930	14,0
Kostrzyn	2639	17,0	883	5,7	1756	11,3	783	5,1	64	0,4	719	4,6
Kórnik	2277	12,2	462	2,5	1815	9,8	1209	6,5	106	0,6	1103	5,9
Luboń	817	60,5	582	43,1	2351	7,4	170	12,6	77	5,7	93	6,9
Mosina	2345	13,7	965	5,6	1380	8,0	531	3,1	102	0,6	429	2,5
Murowana Goślina	1149	6,7	379	2,2	770	4,5	520	3,0	78	0,5	442	2,6
Pobiedziska	2185	11,5	740	3,9	1445	7,6	329	1,7	24	0,1	305	1,6
Puszczykowo	604	36,9	420	25,6	184	11,2	58	3,5	24	1,5	34	2,1
Rokietnica	1721	21,7	578	7,3	1143	14,4	454	5,7	32	0,4	422	5,3
Stęszew	1880	10,7	583	3,3	1296	7,4	426	2,4	33	0,2	394	2,3
Suchy Las	1556	13,4	675	5,8	881	7,6	520	4,5	28	0,2	492	4,2
Swarzędz	3073	30,2	1077	10,6	1996	19,6	855	8,4	146	1,4	710	7,0
Tarnowo Podgóme	2820	27,7	969	9,5	1851	18,2	1421	14,0	252	2,5	1169	11,5
Powiat poznański	32162	16,9	10848	5,7	21314	11,2	11890	6,3	1317	0,7	10576	5,6
Aglomeracja	40980	19,0	16372	7,6	24608	11,4	15478	7,2	2514	1,2	12966	6,0

*udział terenów w całkowitej powierzchni jednostki; 33,7 – jedna z trzech najwyższych wartości procentowych na analizowanym obszarze
Źródło: opracowanie własne na podstawie Mikuła, Ewertowski (2012).

obniżyć koszty związane z transportem towarów. Duże znaczenie mają także ceny gruntów oraz stawki podatkowe (w tym możliwe ulgi lub zwolnienia).

W tym kontekście słabą stroną Poznania (mimo że jest dużym rynkiem zbytu dla wielu towarów) jest brak dostatecznej liczby atrakcyjnych lokalizacji oraz wysokie ceny nieruchomości. Natomiast wiele gmin powiatu poznańskiego oferuje duży wybór dogodnie położonych lokalizacji (np. przy nowo powstałych węzłach drogowych na odcinkach dróg ekspresowych S5 i S11), stosunkowo niskie ceny gruntów, a także różnego rodzaju zachęty podatkowe.

Jak pokazują analizy studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin aglomeracji (Mikuła, Ewertowski 2012), powierzchnia dostępnych terenów inwestycyjnych w powiecie poznańskim wynosi aż 10,6 tys. ha (5,6% powierzchni jednostki), podczas gdy w Poznaniu przedsiębiorcy mają do dyspozycji 2,4 tys. ha (9,1% powierzchni jednostki; por. tab. 4.1). Poza miastem centralnym, jednostkami, które dysponują dużą ilością obszarów przeznaczonych pod aktywizację gospodarczą, są Dopiewo, Tarnowo Podgórne, Kórnik, Komorniki, Kleszczewo (ponad 900 ha). Powierzchnia zainwestowana w aglomeracji poznańskiej wynosi 2,5 tys. ha, przy czym w powiecie poznańskim jest nieco większa niż w samym Poznaniu (1,3 tys. ha w stosunku do 1,2 tys. ha). W tej sytuacji potencjalnie możliwy byłby aż pięciokrotny przyrost powierzchni

Fot. 4.1. Tylko w ciągu 10 lat (od roku 2000 do 2010) na terenie gminy Komorniki przybyło prawie 4 tys. nowych mieszkań (wzrost o 133%) (fot. Jędrzej Gadziński)

zainwestowanych. Duże powierzchnie przeznaczone pod zabudowę gospodarczą są jednak elementem strategii gmin dążących do przyciągnięcia jak największej liczby inwestorów – szeroka oferta poprawia konkurencyjność danej jednostki w stosunku do sąsiednich obszarów. Warto zwrócić uwagę również na fakt, że większość gmin charakteryzujących się największą powierzchnią inwestycji gospodarczych położona jest przy ważnych trasach komunikacyjnych: przez Tarnowo Podgórne i Swarzędz przebiega droga krajowa nr 92, przez Dopiewo i Komorniki – autostrada A2, przez Kórnik – droga ekspresowa S11.

Przedstawione w rozdziale kwestie związane z długookresowymi zachowaniami przestrzennymi ludności aglomeracji poznańskiej potwierdzają fakt, że na obszarze tym zachodzą intensywne procesy urbanizacyjne. Ich istotą jest rozlewanie się zabudowy na terenach gmin powiatu poznańskiego (w szczególności tych sąsiadujących bezpośrednio z Poznaniem i mających dogodne połączenia komunikacyjne). Nawiązując do cyklu życia miasta przedstawionego przez Klaassena i Paelincka (1979), można zauważyć, że w wyniku intensywnych ruchów migracyjnych aglomeracja znalazła się w fazie suburbanizacji. Wskazuje na to depopulacja miasta centralnego oraz przyrost mieszkańców obszarów podmiejskich. Zwiększanie się liczby ludności aglomeracji wskazywać by mogło na początkową fazę procesu suburbanizacji, jednak znaczny ubytek liczby mieszkańców Poznania wskazuje raczej na zaawansowane jej stadium. Według koncepcji Klaassena i Paelincka kolejnym etapem, w którym w przyszłości może znaleźć się aglomeracja poznańska, jest faza dezurbanizacji. Świadczyć o niej będzie ubytek całkowitej liczby ludności aglomeracji.

5. Dostępność transportowa w aglomeracji poznańskiej

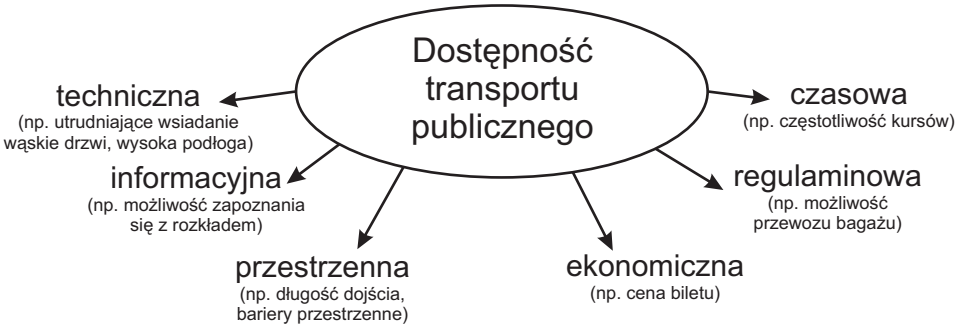
5.1. Problematyka dostępności w badaniach transportowych

Możliwość i łatwość korzystania przez mieszkańców określonego obszaru z infrastruktury transportowej i środków transportu jest kluczem do zrozumienia przyczyn występowania określonych, zróżnicowanych przestrzennie zachowań transportowych. Wegener (2004) określił tę relację jako „dostępność" i wprowadził do autorskiego modelu zachowań przestrzennych (patrz rozdział 4). Według niego jest to kategoria wynikająca z kształtu lokalnego systemu transportowego i decydująca o sposobie zagospodarowania obszaru, na którym on funkcjonuje. Wpływa więc znacząco na obecne procesy urbanizacyjne, które z kolei decydują o rozmieszczeniu w przestrzeni różnego rodzaju aktywności mieszkańców i w rezultacie wymuszają zmiany w systemie transportowym (powodując jednocześnie zmiany w dostępności).

Warto podkreślić, że pojęcie dostępności w geografii transportu występuje w różnych kontekstach i nie zawsze jest rozumiane jednoznacznie. Jedną z najpopularniejszych definicji jest określanie dostępności jako łatwości, z jaką można z jednego punktu dotrzeć do innego za pomocą określonego środka transportu (Dalvi, Martin 1976, Liu, Zhu 2005). Inni autorzy bardziej akcentują potencjalną możliwość interakcji (Hansen 1959, Geurs, van Wee 2004) lub możliwość decydowania poszczególnych osób o uczestnictwie w określonych aktywnościach (Burns 1979).

Z kolei, jeżeli pojęcie dostępności odniesiemy do koncepcji systemu transportowego, można uznać je za relację pomiędzy jego otoczeniem społecznym (lokalną społecznością charakteryzującą się określonym zestawem zachowań przestrzennych) a infrastrukturą transportową i środkami transportu. Jest ona efektem konieczności pokonania pewnej odległości (różnie rozumianej: dostępność fizyczna/przestrzenna, czasowa, ekonomiczna/kosztowa) lub spełniania pewnych określonych warunków (dostępność środka transportu, informacji, regulaminowa, techniczna; por. ryc. 5.1).

Litman (2008) zauważył, że wszystkie analizy dotyczące dostępności w transporcie muszą spełniać pewne podstawowe zasady. Przede wszystkim podróże



Ryc. 5.1. Aspekty dostępności transportu publicznego
Źródło: Gadziński, Beim (2009).

powinny być zawsze analizowane od drzwi do drzwi (ang. *door-to-door*), czyli od miejsca startu do miejsca przeznaczenia. Po drugie – nie należy zapominać, że dostępność można mierzyć nie tylko czasem podróży, ale również za pomocą innych elementów decydujących o łatwości podróżowania (koszty, łatwość przesiadki, bliskość przystanku). Kolejny postulat dotyczy pomiaru odległości. Według Litmana (2008) dystans podróży powinien być mierzony w odniesieniu do istniejącej sieci połączeń (a nie za pomocą linii prostej łączącej punkt początkowy i końcowy). W końcu w analizach dostępności ekonomicznej należy uwzględniać nie tylko koszty jednostkowego przejazdu, ale także koszty dodatkowe wynikające na przykład z opłat za parkowanie, konieczności napraw i przeglądów pojazdu itd. (głównie dla transportu indywidualnego).

Różne pojmowanie pojęcia dostępności oraz brak jednolitej metodyki badań sprawia, że istnieje wiele metod jej pomiaru. Znalazło to odzwierciedlenie w licznych publikacjach z tego zakresu (van Wee i in. 2001, Helden 2002, Geurs, van Wee 2004, Dong i in. 2006, El-Geneidy, Levinson 2006). Rosik (2012), na podstawie przeglądu publikacji dotyczących metod pomiaru dostępności, proponuje ich podział na pięć kategorii:

- dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym (np. gęstości sieci drogowej i sieci przystankowej),
- dostępność mierzona odległością (fizyczną, czasową, ekonomiczną),
- dostępność kumulatywna lub izochronowa,
- dostępność potencjałowa,
- dostępność spersonifikowana.

W dalszej części rozdziału wykorzystane zostaną zwłaszcza dwie pierwsze grupy metod.

W badaniach transportowych dostępność transportowa może być dodatkowo rozpatrywana w kilku ujęciach. W pierwszym istotna jest łatwość dotarcia do punktów, w których możliwe jest skorzystanie z określonego środka transportu. W przypadku transportu publicznego są to przystanki, stacje, dworce kolejowe (Mavoa i in. 2012), a transportu indywidualnego – miejsce postojowe, garaż itd. Jest to zagadnienie, w którym pod uwagę brać należy przede wszystkim charak-

ter drogi do miejsca korzystania ze środka transportu – jej długość i ewentualne bariery przestrzenne.

W przypadku analiz dotyczących korzystania z samochodu czy roweru najczęściej pomija się dostępność środków transportu m.in. ze względu na trudność jej pomiaru. Natomiast dostępność sieci przystankowej danego ośrodka analizowana jest dużo częściej – określa się ją w wielu wypadkach za pomocą miar opierających się na odległości fizycznej, np. poprzez wyznaczenie zasięgów kołowych. Za długość promienia określającego średnią akceptowalną drogę dojścia dla wszystkich grup mieszkańców (w tym osób starszych, dzieci, matek z wózkami) przyjmuje się w literaturze na ogół 400 m (Murray i in. 1998, *Accessible bus stop guidance* 2006, El-Geneidy i in. 2009), choć spotykane są również inne odległości (por. Loose 2001). Podobne zapisy można znaleźć w różnego rodzaju dokumentach planistycznych – pokrycie przestrzeni miejskiej w całości zasięgami o takim promieniu stanowi stan optymalny, do którego należy dążyć (por. Mavoa i in. 2012).

Niektórzy autorzy w tego rodzaju analizach uwzględniają również dodatkowo średnie wydłużenie drogi do przystanku dla danego ośrodka, które powodują różnego rodzaju bariery przestrzenne. Z badań prowadzonych w kilku ośrodkach wynika, że wynosi ono z reguły około 1,25 (Loose 2001, Tyler 2002, Gadziński, Beim 2009), a więc droga, którą musi pokonać osoba piesza znajdująca się (w linii prostej) 400 m od przystanku, w rzeczywistości będzie wynosiła średnio 500 m.

W drugim ujęciu dostępność rozumie się jako łatwość dotarcia do określonego miejsca, obiektu, celu podróży za pomocą określonego środka (lub środków) transportu (Mavoa i in. 2012). Istotne są tu wszystkie etapy podróży – od wyjścia z domu do osiągnięcia punktu końcowego (Litman 2008). Należy więc brać pod uwagę również możliwość podróży łączonych (w tym korzystanie z transportu indywidualnego – pieszego, rowerowego, samochodowego). W tym przypadku dostępność miejsca, w którym istnieje możliwość skorzystania ze środka transportu (przystanek, parking, garaż), jest tylko jednym z elementów, który składa się na poziom dostępności celu podróży. Analizy dostępności określonych obiektów czy miejsc przy dojazdach transportem publicznym lub indywidualnym wymagają zwykle zebrania sporej ilości materiału źródłowego i budowy modeli, które charakteryzują się najczęściej licznymi ograniczeniami i uproszczeniami (Curtis, Scheurer 2010).

W dalszej części rozdziału analizie została poddana dostępność transportowa w gminach aglomeracji poznańskiej. Wybrane relacje pomiędzy lokalną społecznością a systemem transportowym analizowane są w następujących ujęciach:

1. lokalizacja miejsc aktywności mieszkańców a rozmieszczenie infrastruktury transportowej i środków transportu:
   – określenie poziomu dostępności transportu zbiorowego na obszarze aglomeracji (dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym, odległością fizyczną i czasową),
   – określenie poziomu dostępności transportu indywidualnego na obszarze aglomeracji (dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym, odległością czasową),

2. czas podróży do głównego węzła transportowego w aglomeracji z miejsc aktywności mieszkańców:
   – analiza dostępności celów podróży przy podróżach z wykorzystaniem transportu zbiorowego (dostępność mierzona odległością czasową),
   – analiza dostępności celów podróży przy podróżach z wykorzystaniem transportu indywidualnego (dostępność mierzona odległością czasową).

5.2. Dostępność infrastruktury transportu publicznego w aglomeracji

Podstawowym elementem sprawnie funkcjonującego transportu zbiorowego jest odpowiednio rozplanowana sieć przystanków. Miejsca, w których potencjalni użytkownicy mogą skorzystać z usługi przewozowej, powinny być lokalizowane w sposób możliwie najbardziej odpowiadający potrzebom i oczekiwaniom mieszkańców, a więc jak najbliżej obszarów zabudowy mieszkaniowej oraz potencjalnych celów podróży, generujących duże potrzeby transportowe. Z drugiej jednak strony nie mogą one znajdować się zbyt blisko siebie, gdyż prowadziłoby to do pogorszenia się płynności przejazdu, a zatem wydłużenia czasu podróży. Częste postoje powodują również wzrost zużycia paliwa, a także emisji zanieczyszczeń powstających w układzie napędowym.

W pierwszym etapie analiz w celu ukazania łatwości dotarcia do środków transportu publicznego zastosowano miary dostępności oparte na wyposażeniu infrastrukturalnym – brano pod uwagę liczbę i lokalizację przystanków autobusowych, tramwajowych oraz kolejowych. Na podstawie rozmieszczenia przystanków podzielono przestrzeń aglomeracji na pola – przyporządkowano każdemu węzłowi komunikacji publicznej najbliższy mu obszar, stosując interpolację metodą poligonów Thiessena. Dla wyznaczonych pól obliczono też na podstawie danych z obrębów ewidencyjnych[11] przybliżoną liczbę ludności.

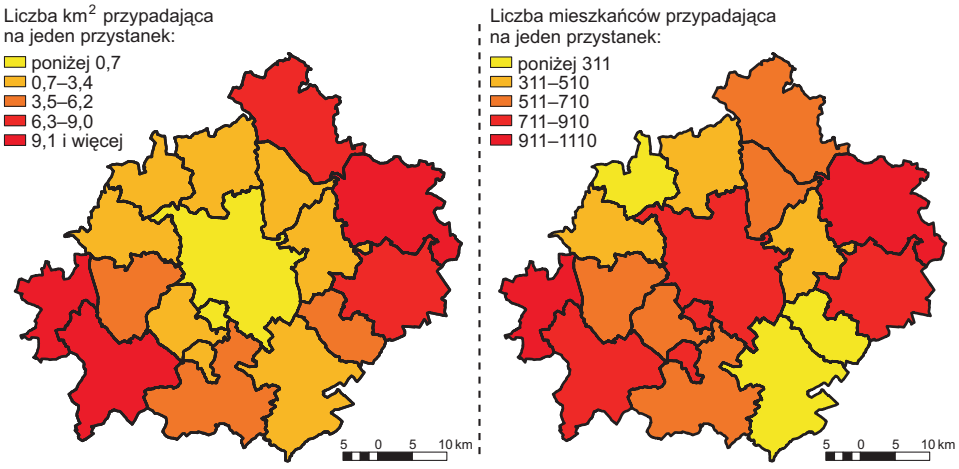
Średnia gęstość sieci przystankowej w w obrębie aglomeracji poznańskiej wynosi 0,7 przystanku na km^2. Wartości wskaźników otrzymanych dla poszczególnych obszarów aglomeracji poznańskiej oraz najważniejsze wnioski zaprezentowano poniżej:

- Największy obszar na jeden przystanek przypada w gminach nie graniczących bezpośrednio z Poznaniem (ryc. 5.2): Buku – 11,1 km^2, Pobiedziskach – 12,9 km^2, Kostrzynie – 8,9 km^2, Stęszewie – 9,5 km^2 i Murowanej Goślinie – 6,9 km^2. W pierwszych czterech jednostkach przyczyną takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim brak gminnego transportu autobusowego, który docierałby do mniejszych miejscowości. W gminach tych działają jedynie przewoźnicy PKS oraz kolejowi. Kursują oni jednak najczęściej wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych i docierają tylko do większych skupisk ludności. Zagęszczenie sieci przystankowej w wymienionych jednostkach gminnych jest na tyle małe, że liczba mieszkańców przypadająca na jeden przystanek jest znaczna. Widoczne

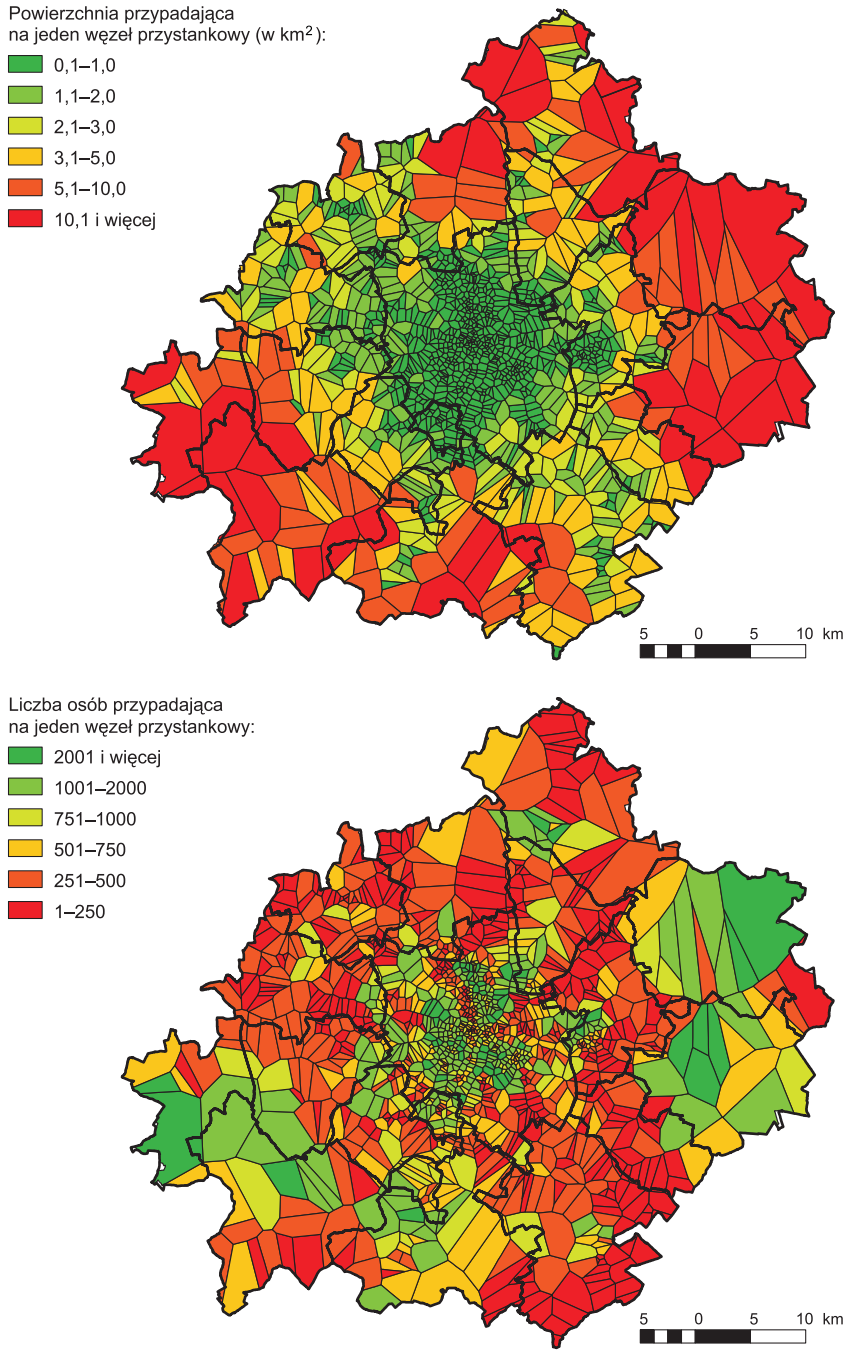
[11] Dane na 2011 r. zaczerpnięto ze *Studium uwarunkowań rozwoju…* (Kaczmarek 2012).

jest to szczególnie w gminach Pobiedziska i Buk (średnio powyżej 900 osób na przystanek, a na niektórych obszarach nawet więcej niż 2000 osób).

- Gminami o największej gęstości sieci przystankowej w aglomeracji poznańskiej są Luboń i Poznań (ok. 0,5 km^2 na przystanek). Są to jednostki miejskie o stosunkowo zwartej tkance urbanistycznej i wysokiej gęstości zaludnienia. W efekcie na jeden punkt przystankowy przypada w nich średnio powyżej 800 osób. W podobnej sytuacji jest Puszczykowo (gmina miejska). Nieco niższa wartość wskaźnika gęstości sieci (2,1 km^2 na przystanek) wynika tu jednak z obecności na terenie jednostki lasów (będących częścią Wielkopolskiego Parku Narodowego).
- Rokietnica, Tarnowo Podgórne, Suchy Las, Kórnik to gminy, które charakteryzują się znacznym zagęszczeniem sieci przystankowej i jednocześnie niewielkim obciążeniem poszczególnych przystanków. Jednostki te cechuje intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego. W rezultacie obsługa takich obszarów transportem publicznym jest mniej efektywna niż terenów ze zwartą zabudową (charakterystyczną np. dla centralnej części Poznania) czy dużych osiedli blokowych. Mimo to władze gminne postawiły na lokalizację przystanków nawet na obszarach słabo zaludnionych i odległych od dominujących ośrodków osadniczych w tych jednostkach.
- Pozostałe gminy, a więc Kleszczewo, Dopiewo, Czerwonak, Swarzędz, w mniejszym stopniu zapewniają obsługę transportem publicznym obszarów o niskiej gęstości zaludnienia. O ile na terenie miast Swarzędza i Czerwonaka, a także w większych wsiach tych jednostek gminnych istnieje stosunkowo dobrze rozwinięta sieć przystankowa, to już na obszarach, gdzie występują mniejsze jednostki osadnicze, przystanków jest niewiele. Należy jednak przyznać, że mimo dużych powierzchni przypadających na jeden przystanek (na-



Ryc. 5.2. Rozmieszczenie przystanków transportu publicznego w gminach aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.3. Rozmieszczenie przystanków transportu publicznego na obszarze aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

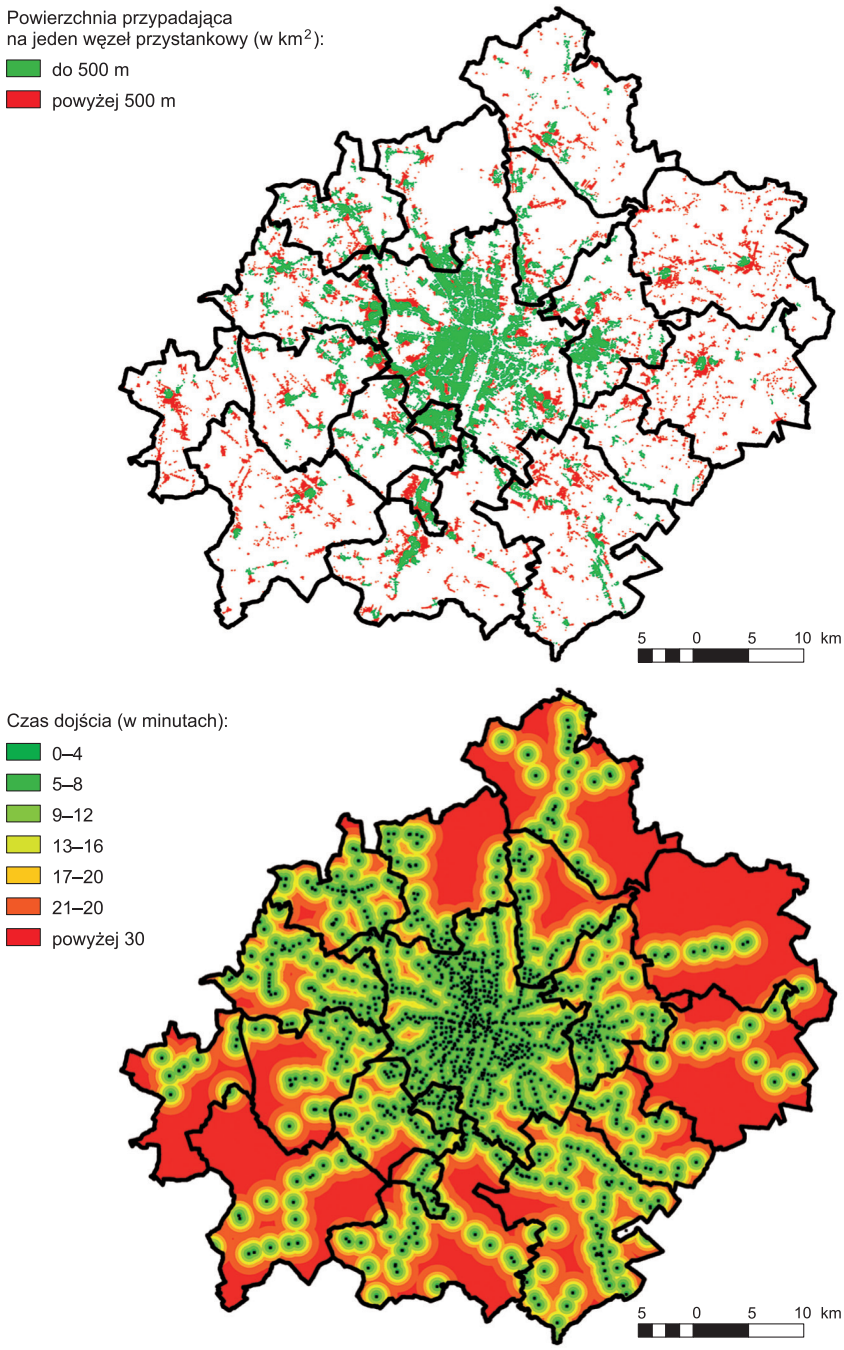
wet do ok. 15 km^2), liczba osób mieszkających w jego pobliżu nie jest znaczna (najczęściej waha się od 300 do 600 osób na przystanek).

W dalszych analizach konieczne było przyjęcie odległości granicznej, którą można by interpretować jako zasięg oddziaływania przystanków transportu publicznego. Na podstawie studiów literatury przedmiotu przytoczonych powyżej uznano, że konieczność pokonania odległości większej niż 500 m może być uciążliwa dla mieszkańców i zniechęcać ich do korzystania z tej formy podróżowania. Uwzględniając wydłużenie drogi na poziomie 1,25 (ustalone empirycznie dla Poznania za pomocą pomiarów GPS – por. Gadziński 2010), wyznaczono zasięgi o promieniu 400 m i wykorzystując oprogramowanie GIS, pokryto nimi analizowany obszar.

Analiza pokazała, że obszar aglomeracji poznańskiej pokryty jest wyznaczonymi zasięgami przystanków transportu publicznego w około 18%. Oznacza to, że tylko na niewielkiej części terenów położonych w granicach Poznania i powiatu poznańskiego można stosunkowo łatwo skorzystać z przejazdów transportem zbiorowym. Znaczna część obszarów, w których pobliżu nie usytuowano przystanków, nie ma jednak zwartej sieci osadniczej ani istotnych celów podróży mieszkańców. Przykładami takich terenów są przede wszystkim powierzchnie objęte różnymi formami ochrony przyrody, a także działalnością rolniczą (grunty orne).

Dlatego też poziom dostępności do sieci transportu publicznego w lepszym stopniu oddaje analiza uwzględniająca rozmieszczenie zabudowy. W pracy opracowano więc wskaźnik prezentujący odsetek zabudowy, która znajduje się w zasięgu oddziaływania przystanków (ryc. 5.4). Jego wartość średnia na analizowanym obszarze wynosi 64,5%, a więc tylko w przypadku jednego budynku na trzy odległość, którą należy pokonać, aby dojść do przystanku, przekracza 500 m. Szczegółowe wyniki dla poszczególnych gmin aglomeracji poznańskiej przedstawiono poniżej:

- Najlepszym dopasowaniem sieci przystankowej do istniejącej zabudowy cechują się gminy Luboń, Poznań i Swarzędz. W ich wypadku wartość wskaźnika jest wyższa niż 80%, co w dużej mierze wynika z rozwiniętej sieci transportu publicznego i świadczy o jej stosunkowo dobrym dostosowaniu do potrzeb mieszkańców. Zadowalający poziom dostępu do przystanków w tym wypadku wiąże się także z dużą gęstością zabudowy w tych jednostkach (cały obszar Lubonia, miasto Swarzędz, centralna część Poznania). Należy jednak przyznać, że na poznańskich osiedlach peryferyjnych (Szczepankowo, os. Kwiatowe, Naramowice, Smochowice) oraz obszarach wiejskich w gminie Swarzędz sytuacja nie jest już tak dobra i wielu mieszkańców musi pokonywać znaczne odległości, by dostać się do przystanku.
- Stosunkowo dobrą dostępnością przystanków transportu publicznego cechuje się też gmina Komorniki. W jej wypadku wynika to w dużej mierze z systematycznego rozwoju sieci gminnego transportu autobusowego, w tym na obszarach, gdzie powstały osiedla mieszkaniowe (przykładowo w 2011 r. uruchomiono w jednostce dwie nowe linie autobusowe, które wjeżdżają w rejony nowej zabudowy jednorodzinnej we wsiach Plewiska i Komorniki). W 2012 r.



Ryc. 5.4. Zabudowa w zasięgu przystanków transportu publicznego (L) oraz czas dojścia do przystanków transportu publicznego (P) na obszarze aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

organizacja części tras została przekazana Zarządowi Transportu Miejskiego w Poznaniu, co również miało wpływ na poprawę jakości oferowanych usług przewozowych. Z kolei w przypadku gminy Suchy Las stosunkowo dobra dostępność sieci przystankowej wynika z faktu, że rozwój zabudowy koncentruje się tu przede wszystkim wzdłuż jednej głównej drogi (droga krajowa nr 11). W efekcie dużo łatwiej i efektywniej można obsłużyć transportem publicznym znaczną jej część.

- Należy przyznać, że o wiele trudniejsza jest organizacja transportu publicznego w gminach o niskiej gęstości zaludnienia i dużym rozproszeniu zabudowy. Najniższe wartości uzyskanych wskaźników dostępności przystanków transportu publicznego charakterystyczne są dla gmin takich, jak Pobiedziska, Kostrzyn, Stęszew, Buk. Wszystkie one są jednostkami tzw. drugiego pierścienia gmin otaczających Poznań i żadna nie ma własnego transportu autobusowego. Mieszkańcy są zdani jedynie na przejazdy koleją lub autobusami PKS. Specyfika tych środków transportu (duże odległości pomiędzy przystankami) sprawia, że mieszkańcy wielu terenów muszą pokonywać spore odległości, aby skorzystać z transportu publicznego.

Analiza pokazała, że w wielu ośrodkach istotnym problemem jest brak powiązania inwestycji w rozwój transportu publicznego z szybką ekspansją zabudowy i pojawianiem się nowych osiedli mieszkaniowych na obszarach do tej pory zaludnionych w bardzo nikłym stopniu. Nowi mieszkańcy przyzwyczajani są więc do korzystania z samochodu w codziennych przejazdach. Efektem tej sytuacji jest w wielu wypadkach potęgowanie zjawiska kongestii na drogach łączących podmiejskie osiedla mieszkaniowe z miejscami pracy, edukacji i usług (skoncentrowanymi na ogół w Poznaniu).

Kolejną z istotnych miar charakteryzujących sieć komunikacyjną w danej jednostce, którą spożytkowano w niniejszej analizie, jest czas, w którym mieszkańcy są w stanie dotrzeć do przystanków transportu publicznego, a więc skorzystać z usługi przewozowej. Badania przeprowadzone wśród mieszkańców Poznania w 2009 r. (Ratajczak 2009) pokazały, że aż dla 50% osób kwestią najistotniejszą w trakcie codziennych podróży jest jak najkrótszy jej czas (na kolejnych miejscach znalazły się koszt i komfort przejazdu). Długie dojście do przystanku sprawia, że rośnie całkowity czas podróży (od drzwi domu do celu). Może to zniechęcać do korzystania z transportu publicznego wielu potencjalnych pasażerów. Należy również zauważyć, że o czasie dojścia do przystanku, oprócz odległości od niego, decydują różnego rodzaju bariery przestrzenne (fot. 5.1).

Szczególne znaczenie badania dostępności czasowej przystanków mają w analizach dotyczących konkurencyjności transportu publicznego względem indywidualnych przejazdów samochodowych. Do zaparkowanego w garażu lub na pobliskim parkingu auta mieszkańcy zwykle mogą dotrzeć w bardzo krótkim czasie. Ważne więc, aby do przystanku autobusowego, tramwajowego czy stacji kolejowej nie musieli dochodzić wielokrotnie dłużej, gdyż wtedy zapewne wybiorą opcję wygodniejszą i bliższą – samochód.

Przy pomiarach dostępności czasowej sieci przystankowej należy przyjąć pewne uogólnienia. Na potrzeby dalszych analiz założono, że do przystanku więk-

Fot. 5.1. Wydłużone dojście do przystanku sprawia, że pasażerowie często skracają sobie drogę, co może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji (na zdjęciu przystanek tramwajowy Traugutta w Poznaniu) (fot. Jędrzej Gadziński)

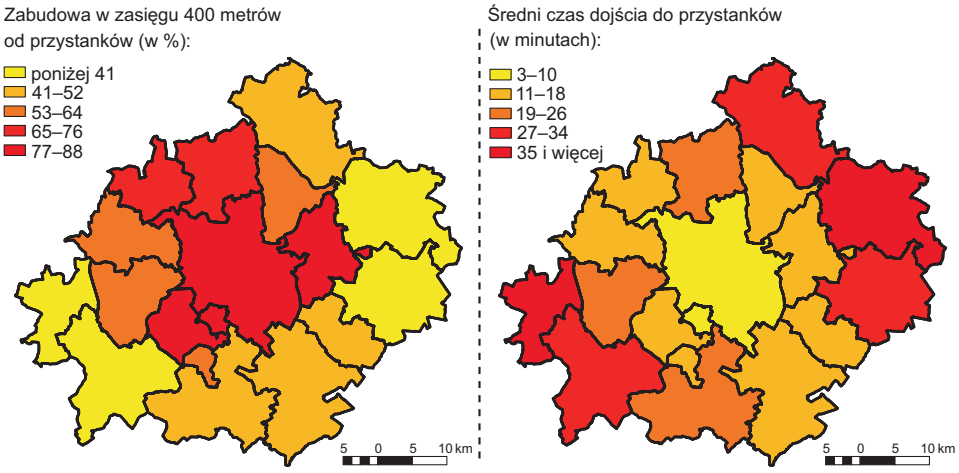
szość podróżnych dochodzi pieszo ze stałą średnią prędkością[12]. Określono również przeciętne wydłużenie drogi. Pozwoliło to na uzyskanie całościowego obrazu prezentującego czasy, w których mieszkańcy mają możliwość dotarcia do przystanków transportu publicznego.

W prowadzonym badaniu uzyskano średni czas dotarcia do przystanku transportu publicznego na poziomie 22,5 minuty, przy przyjęciu prędkości ruchu pieszego równiej 4,8 km/h. Należy jednak przyznać, że tak wysoka wartość wynika z uwzględnienia obszaru całej aglomeracji, a więc również terenów leśnych, użytków rolnych itd. Znaczna większość obszarów zabudowanych i istotnych celów podróży jest położona w odległości czasowej od przystanków wynoszącej do 12 minut, a w centralnej części Poznania jest to przeważnie do 4 minut (w pozostałej

[12] Prędkość ruchu pieszego była wielokrotnie przedmiotem badań i analiz w wielu ośrodkach. W Poznaniu podczas badań przeprowadzonych w przestrzeni miejskiej za pomocą odbiorników GPS uzyskano wynik 5,3 km/h (Rakower i in. 2011). Najczęściej jednak przyjmuje się średnią prędkość na nieco niższym poziomie – uwzględnia się znacznie mniejsze możliwości poruszania się pewnych grup społecznych (osób starszych, niepełnosprawnych ruchowo). Prędkość proponowana przez Barhama i in. (1994) wynosi 4,8 km/h. Oznacza to, że w ciągu jednej minuty osoba pokonuje przeciętnie 80 m. Do przystanku w tym czasie – mierząc w linii prostej – zbliża się jednak jedynie o 60 m, jeżeli przyjmie się średnie wydłużenie drogi na poziomie 1,25 (Gadziński 2010). Wynika to z wydłużonej trasy pieszego wymuszonej przez sieć ulic i różnego rodzaju bariery przestrzenne.

części miasta zwykle poniżej 10 minut). Szczegółowe rezultaty analizy czasów dojścia dla poszczególnych jednostek aglomeracji poznańskiej przedstawiono poniżej w punktach:

1. Najszybciej do przystanków transportu publicznego można dotrzeć z obszaru Lubonia (ryc. 5.5). Poziom dostępności czasowej sieci jest tu nawet lepszy niż w Poznaniu – niemal brak terenów, z których czas dojścia byłby dłuższy niż 10 minut. Stosunkowo krótko (11–13 minut) muszą spacerować także mieszkańcy gmin, takich jak Puszczykowo, Komorniki, Tarnowo Podgórne, Rokietnica i Swarzędz. W ich przypadku jest to efekt dobrze rozwiniętych sieci przystankowych, których zasięgi pokrywają dużą część tych jednostek, a nie jedynie niewielkie fragmenty (choć należy przyznać, że nie zawsze tak jest – niekiedy na peryferyjnych obszarach tych gmin przystanki rozlokowane są daleko od siebie lub transport zbiorowy w ogóle tam nie dociera).
2. W gminach, w których uzyskane średnie czasy dojścia do przystanków wynoszą 15–25 minut (Kórnik, Mosina, Dopiewo, Murowana Goślina, Kleszczewo), można zaobserwować zróżnicowany poziom dostępności czasowej w poszczególnych ich częściach. Największe miejscowości charakteryzują się zwykle krótkim czasem dojścia do przystanków transportu zbiorowego. Do mniejszych wsi i osiedli znajdujących się w dalszej odległości od ważniejszych szlaków komunikacyjnych nie dociera często żadna linia autobusowa. W efekcie mieszkańcy muszą pokonywać znaczne odległości w drodze do przystanków lub korzystać z innych środków transportu (głównie z samochodów). Należy jednak przyznać, że w przypadku niektórych jednostek – np. Suchego Lasu, a także częściowo Mosiny i Kórnika – średni czas dojścia do przystanku jest nieco zawyżony, ze względu na obecność na terenie tych gmin dużych powierzchni wyłączonych z zagospodarowania, na których nie rozwija się sieć



Ryc. 5.5. Zabudowa w zasięgu przystanków transportu publicznego (L) oraz czas dojścia do przystanków transportu publicznego (P) w gminach aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

osadnicza ani drogowa (brak sieci przystankowej na dużych obszarach poligonu Biedrusko, Wielkopolskiego Parku Narodowego oraz Rogalińskiego Parku Krajobrazowego).

3. Średni czas dojścia do przystanków na poziomie powyżej 30 minut charakterystyczny jest dla wszystkich czterech gmin nie mających własnego transportu autobusowego, a więc dla Buku, Kostrzyna, Pobiedzisk i Stęszewa. Potwierdza to słabo rozwinięta sieć przystankowa i możliwe kłopoty mieszkańców ze skorzystaniem z przejazdów autobusowych czy kolejowych. Trudności w organizacji transportu zbiorowego cechującego się dobrą dostępnością są częściowo efektem niskiej gęstości zaludnienia w tych ośrodkach (poza obszarami miejskimi) i słabo rozwiniętej sieci osadniczej. Nie bez znaczenia jest również obecność dużych powierzchni leśnych lub użytkowanych rolniczo. W przypadku gmin Pobiedziska i Kostrzyn większość autobusów PKS, które zatrzymują się na przystankach, ma charakter regionalny (łączy Poznań z Gnieznem, Inowrocławiem, Kołem). Obsługują one jedynie miejscowości położone przy drogach krajowych nr 5, nr 92 i drodze wojewódzkiej nr 434. Z kolei główny przewoźnik autobusowy w gminach Buk i Stęszew – PKS Poznań – kursuje przede wszystkim między głównymi jednostkami osadniczymi a Poznaniem, a jedynie kilka razy dziennie dociera do niewielkich wsi. Liczba takich kursów jest jednak na tyle znikoma (zwykle dwa, trzy autobusy dziennie), że nie stanowi rzeczywistej alternatywy dla mieszkańców wobec podróży samochodem (np. na trasie Buk–Stęszew–Poznań kursuje jeden autobus dziennie – jest to jedyne połączenie obsługujące wsie zlokalizowane pomiędzy gminami Buk i Stęszew, takie jak Dobieżyn, Jeziorki, Tomice, Tomiczki, Rybojedzko).

Należy przyznać, że czas dojścia do przystanków dla mieszkańców aglomeracji poznańskiej jest bardzo zróżnicowany. W większych miejscowościach oraz tych zlokalizowanych przy głównych ciągach komunikacyjnych korzystanie z usług transportu zbiorowego jest stosunkowo łatwe – do przystanku można dotrzeć w czasie nie przekraczającym kilku minut. Natomiast mieszkańcy mniejszych wsi położonych peryferyjne, aby dostać się do miejsca, gdzie wsiądą do autobusu lub pociągu, muszą często iść nawet 20–30 minut. W rezultacie wiele osób jest wykluczonych z możliwości korzystania z publicznej usługi przewozowej. Szczególne znaczenie ma to w przypadku ludzi starszych oraz niepełnosprawnych ruchowo, którzy w efekcie mają bardzo ograniczone możliwości przemieszczania się (choćby do lekarza, urzędu itd.).

5.3. Dostępność infrastruktury transportu indywidualnego

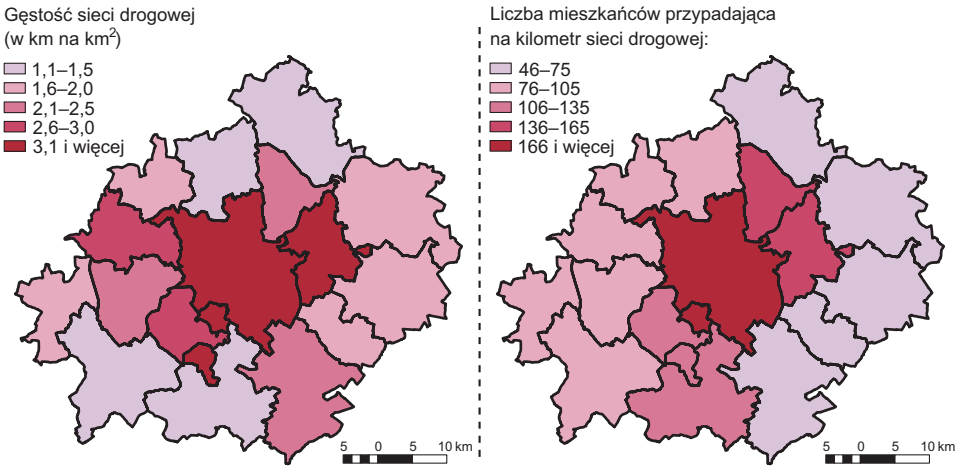
Dostępność infrastruktury drogowej służącej przemieszczaniu się indywidualnym transportem samochodowym jest problemem o wiele rzadziej poruszanym w literaturze niż kwestie związane z dostępnością transportu publicznego. Wynika to w dużej mierze z faktu, że każda nieruchomość powinna mieć dostęp do drogi publicznej. Według *Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospoda-*

rowaniu przestrzennym (art. 61) jedynie wtedy możliwe jest wydanie decyzji o warunkach zabudowy. Przez dostęp do drogi publicznej rozumie się (art. 2, pkt 14) „bezpośredni dostęp do tej drogi albo dostęp do niej przez drogę wewnętrzną lub przez ustanowienie odpowiedniej służebności drogowej". Podobne zapisy znalazły się w *Ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami* (np. o tym, że podział nieruchomości nie jest możliwy bez dostępu do drogi publicznej).

Dostępność sieci drogowej można rozumieć jednak nieco szerzej. Dla warunków lokalnego ruchu drogowego istotne są nie tylko drogi dochodzące do pojedynczych nieruchomości, ale i sieć drogowa w okolicy, dzięki której mieszkańcy mogą dojechać do określonego celu podróży. Wydaje się więc, że wskaźnik taki jak gęstość sieci drogowej może w pewnym stopniu opisywać łatwość w przemieszczaniu się mieszkańców na danym obszarze – im więcej dróg, z których mogą oni skorzystać, tym lepsze warunku ruchu. Także obciążenie sieci drogowej mierzone liczbą mieszkańców przypadających na kilometr odcinka sieci pokazać może poziom jej dostępności. Najczęściej im więcej potencjalnych użytkowników sieci, tym większe zatłoczenie na drogach i gorsze warunki ruchu. W rezultacie łatwość przemieszczania się jest również niższa, co prowadzić może do powstania zatorów drogowych. Omówione wskaźniki wykorzystano więc do prezentacji dostępności infrastruktury transportu samochodowego na terenie badań.

Dla obszaru aglomeracji poznańskiej średnia gęstość sieci drogowej wynosi 2,3 km długości dróg na km^2 powierzchni. Największą wartością tego wskaźnika cechowały się gminy centralnej części aglomeracji – Poznań, Luboń, Swarzędz, Puszczykowo (ryc. 5.6). W ich przypadku na kilometr kwadratowy przypadało powyżej trzech kilometrów dróg. Jest to efekt przede wszystkim dużej gęstości zaludnienia na tych terenach.

Najniższe wartości gęstość sieci drogowej osiąga w peryferyjnych gminach aglomeracji – Murowanej Goślinie, Stęszewie, Mosinie. Rozproszona zabudowa,



Ryc. 5.6. Gęstość i obciążenie sieci drogowej w aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

niewielka gęstość zaludnienia oraz znaczna ilość powierzchni leśnych sprawiają, że na obszarach tych jednostek nie ukształtowała się rozwinięta sieć drogowa. W przypadku Suchego Lasu niska wartość wskaźnika gęstości jest wynikiem obecności na terenie gminy poligonu wojskowego Biedrusko, przez który nie przebiegają (poza nielicznymi wyjątkami) drogi publiczne.

W analizie potencjalnego obciążenia sieci drogowej mierzonego liczbą mieszkańców przypadających na jej kilometr otrzymano średnią wartość na poziomie 179. Największą liczbą osób w przeliczeniu na kilometr sieci charakteryzują się centralne gminy aglomeracji (ryc. 5.6). Zdecydowanie najwyższą wartość wskaźnik ten przyjmuje w Poznaniu (420 osób na km^2). W drugim w zestawieniu Luboniu jest to już tylko 291 osób na km^2, co wynika przede wszystkim z dużej gęstości zaludnienia oraz silnej koncentracji zabudowy (w znacznej części wielokondygnacyjnej).

Pozostałe gminy uzyskały wartości poniżej średniej dla całej aglomeracji. Najmniejszym obciążeniem dróg charakteryzowały się jednostki położone we wschodniej części obszaru badań. Poniżej 60 osób przypada na jeden kilometr sieci drogowej w Kleszczewie, Kórniku, Kostrzynie i Pobiedziskach. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest niska gęstość zaludnienia oraz stosunkowo dobrze rozwinięta infrastruktura drogowa (szczególnie w przypadku Kórnika, gdzie jej gęstość wynosi 2,1 km długości dróg na km^2 powierzchni).

Kwestie związane z dostępnością infrastruktury drogowej podjęto również w innym ujęciu – analizując łatwość dotarcia do obiektów o znaczeniu ponadlokalnym. Za takie uznano węzły autostradowe oraz węzły dróg ekspresowych, a także wszystkie drogi krajowe oraz wojewódzkie na obszarze badań. Korzystanie z tej infrastruktury umożliwia mieszkańcom skrócenie czasu podróży na krótkich odcinkach w ramach aglomeracji poznańskiej (ze względu na uzyskiwane wysokie prędkości ruchu), ale też ułatwia i przyspiesza przemieszczanie się po regionie oraz dalsze podróże (krajowe, międzynarodowe). Autostrada A2 oraz drogi ekspresowe S5 i S11 tworzą obecnie (niekompletną jeszcze) obwodnicę Poznania i wydaje się, że ich znaczenie dla ruchu tranzytowego, ale i również aglomeracyjnego jest bardzo duże. Drogi krajowe i wojewódzkie to natomiast szkielet układu komunikacyjnego aglomeracji – umożliwiają dojazd do Poznania oraz wyjazd z niego niemal we wszystkich kierunkach, a także łączą aglomerację z innymi ośrodkami w kraju. W analizie wykorzystano więc przedstawione wyżej wskaźniki jako kolejne miary dostępności infrastruktury drogowej.

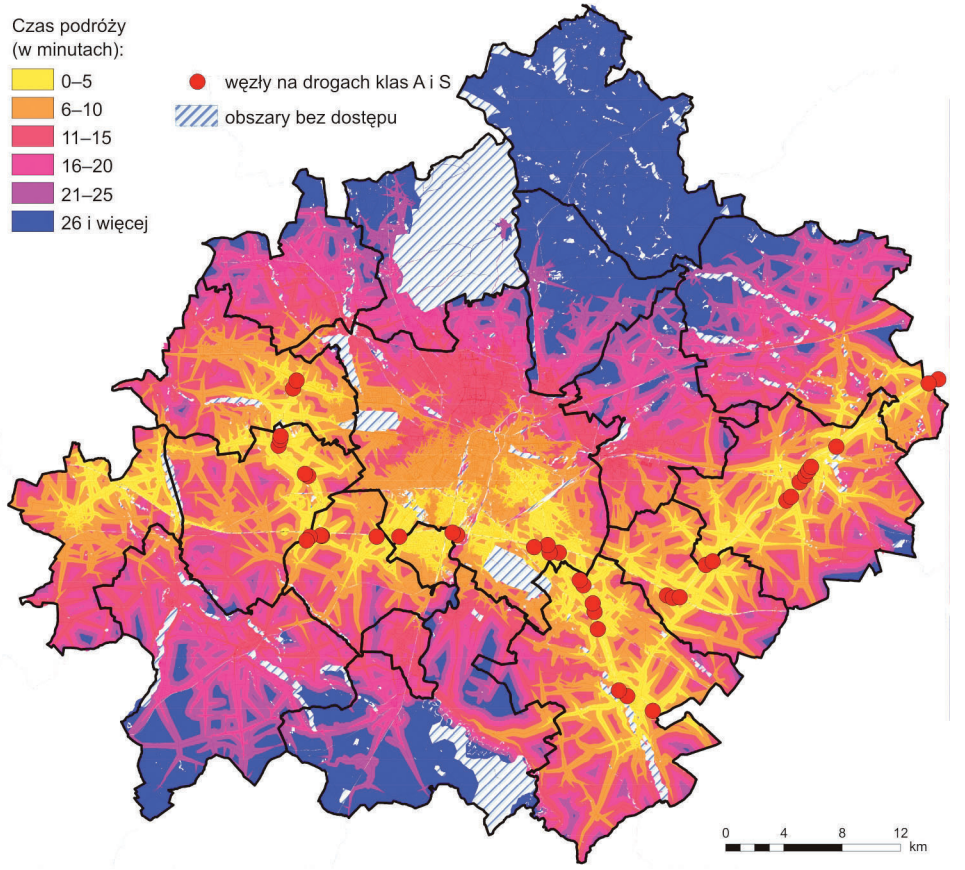
Łatwość w dotarciu do węzłów autostradowych i węzłów dróg ekspresowych oraz do dróg krajowych i wojewódzkich określono za pomocą pomiaru odległości czasowych. Wykorzystano w tym celu metodykę zaprezentowaną w rozdziale 1.7. W pierwszym etapie wyznaczono czas podróży samochodem do analizowanych obiektów z każdego miejsca w aglomeracji. W analizie uwzględniono węzły otwarte do dnia 30 czerwca 2012 r. W drugim etapie określone zostały średnie odległości czasowe do węzłów autostradowych oraz dróg ekspresowych dla poszczególnych gmin aglomeracji poznańskiej.

Najniższym poziomem dostępności czasowej do węzłów na drogach klas A i S charakteryzują się obszary w północnej i południowej części aglomeracji (czas

podróży powyżej 25 minut; ryc. 5.7). Należy jednak przyznać, że zwykle są to tereny o niskiej gęstości zaludnienia. Wiele z nich pokrywają lasy Wielkopolskiego Parku Narodowego i Puszczy Zielonki, więc znaczne oddalenie dróg o dużych natężeniach i prędkościach ruchu można uznać za uzasadnione. Łatwy dojazd do węzłów zlokalizowanych na autostradach i drogach ekspresowych mają za to mieszkańcy obszarów w centralnej oraz wschodniej części aglomeracji.

Dużo korzystniej przedstawia się dostępność dróg krajowych i wojewódzkich. Trudność z szybkim dotarciem do nich mogli mieć jedynie mieszkańcy obszarów położonych przy południowych i północno-wschodnich granicach aglomeracji (choć w większości są to tereny leśne). Czas dojazdu do tego rodzaju infrastruktury z pozostałych terenów zajmował zwykle nie więcej niż 15–20 minut.

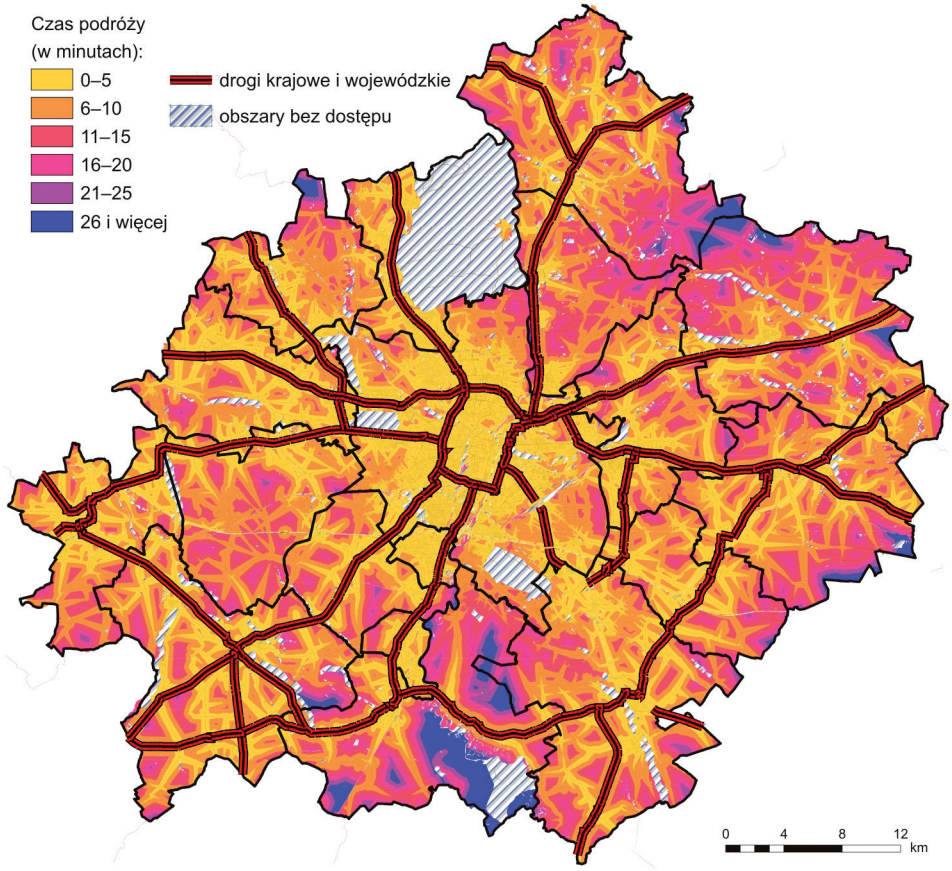
Po ustaleniu średnich czasów podróży dla poszczególnych gmin można zauważyć, że jednostkami, które cechują się najlepszą dostępnością analizowanych węzłów, okazały się Luboń, Komorniki, Dopiewo, Buk, Kórnik, Kostrzyn i Tar-



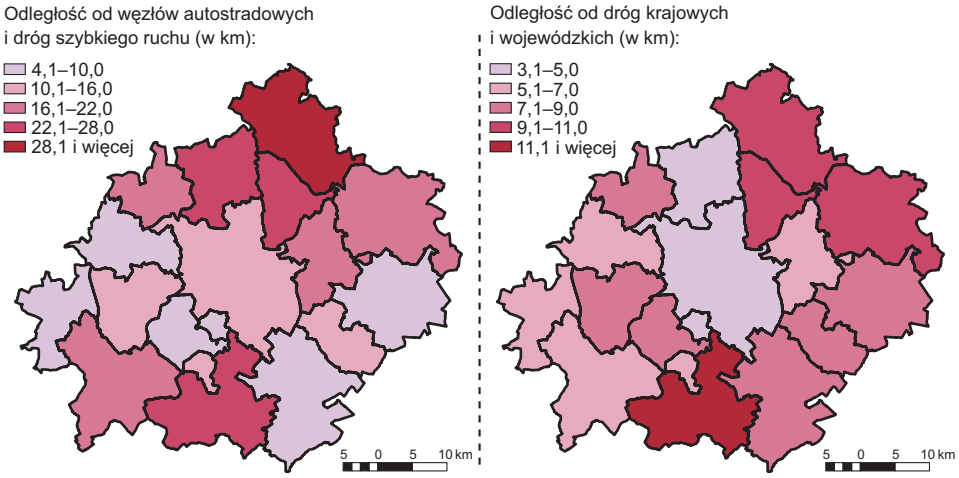
Ryc. 5.7. Dostępność czasowa węzłów autostradowych i dróg ekspresowych (otwartych do 30 czerwca 2012 r.)
Źródło: opracowanie własne.

nowo Podgórne. Średni czas podróży wyniósł w ich wypadku niecałe 10 minut. W pierwszych czterech z wymienionych gmin znajdują się węzły autostrady A2, natomiast przez Kórnik, Kostrzyn i Tarnowo Podgórne przebiegają drogi ekspresowe (S11 i S5), na których zlokalizowano kilka wjazdów i wyjazdów. W efekcie mieszkańcy tych jednostek mogą w miarę łatwo przemieszczać się po aglomeracji, a także wyjeżdżać poza nią.

Gminami, których mieszkańcy mają najgorszy dostęp do węzłów autostradowych i dróg ekspresowych, okazały się jednostki położone w północnej części aglomeracji: Murowana Goślina, Suchy Las, Czerwonak. Średni czas dotarcia do nich wynosił powyżej 25 minut (w przypadku Murowanej Gośliny było to aż 38 minut). Należy jednak przyznać, że pod koniec roku 2012 otwarto nowy odcinek drogi ekspresowej S5 i dwa nowe węzły: Poznań-Północ (w gminie Suchy Las) oraz Poznań-Rokietnica, które nie zostały uwzględnione w analizie. Także gminy w południowej części obszaru badań – Stęszew oraz Mosina – uzyskały wysokie wartości omawianego wskaźnika.



Ryc. 5.8. Dostępność czasowa dróg krajowych i wojewódzkich
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.9. Dostępność czasowa infrastruktury drogowej o znaczeniu ponadlokalnym w aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

Stosunkowo dobrą dostępnością dróg krajowych i wojewódzkich charakteryzują się jednostki w centralnej części aglomeracji – Poznań, gdzie w dużej mierze zbiegają się drogi wojewódzkie, oraz niewielki Luboń. Krótki czas podróży charakterystyczny jest również dla gminy Suchy Las, w której rozwój zabudowy odbywa się głównie wokół drogi krajowej nr 11.

Najwyższe wartości wskaźnik dostępności dróg krajowych i autostrad uzyskał w gminach północnej części aglomeracji oraz w Mosinie. Średnia odległość czasowa z obszaru Murowanej Gośliny i Pobiedzisk do dróg krajowych i wojewódzkich wynosiła nieco ponad 10 minut, a w Mosinie nawet 17 minut. Wynika to m.in. z dużego rozproszenia zabudowy, obecności znacznych połaci leśnych (wobec czego niska jest gęstość sieci drogowej) oraz dużych powierzchni tych jednostek.

5.4. Dostępność celów podróży przy korzystaniu z transportu publicznego

Różnice w czasie podróży poszczególnymi środkami transportu mogą decydować o ich konkurencyjności i w efekcie o wyborach mieszkańców. W przestrzeni miejskiej tylko odpowiednie rozwiązania techniczne mogą sprawić, że transport publiczny (szczególnie autobusowy) będzie uzyskiwał zbliżone czasy przejazdów do podróży realizowanych samochodem osobowym. By do tego doszło, należy tak organizować ruch w ośrodku, aby wszelkie straty czasowe (wynikające z postoju na przystankach, zatorów drogowych, konieczności oczekiwania na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną) były minimalizowane, a sama podróż możliwie najbardziej płynna. Jeżeli jednocześnie pasażerowi zostanie zapewniony odpowiedni

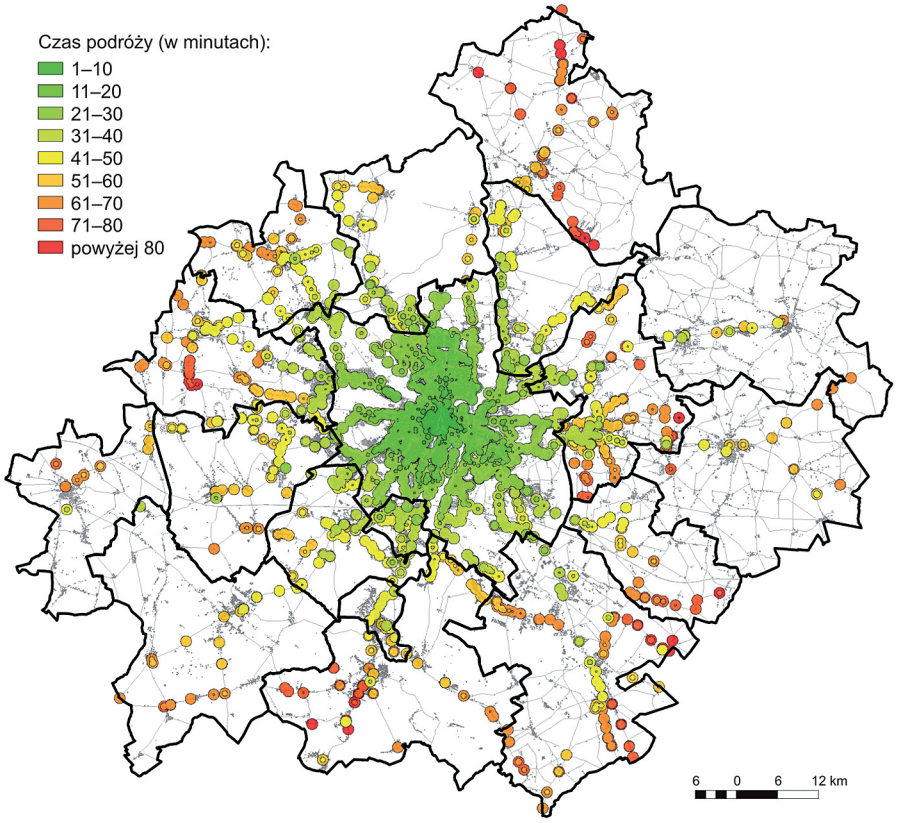
komfort podróży, a ceny biletów okażą się niewygórowane, to podróż transportem publicznym może zyskiwać coraz więcej zwolenników kosztem ruchu samochodowego.

W transporcie publicznym na całkowity czas podróży składają się kolejno: dojście do przystanku (dworca, pętli), oczekiwanie na przyjazd środka transportu zbiorowego, przejazd nim, ewentualna przesiadka/przesiadki (w tym np. przejścia na przystanek innej linii transportu publicznego, oczekiwanie na przyjazd środka transportu publicznego), ewentualny przejazd kolejnym środkiem transportu publicznego oraz dojście z przystanku końcowego do punktu docelowego. Jeżeli każdy z tych etapów podróży jest możliwie krótki i nie sprawia specjalnych trudności pasażerowi, można mówić o dobrym poziomie dostępności czasowej danego miejsca, obszaru czy usługi. W tym kontekście kluczowe są zwłaszcza: starannie przemyślana i rozplanowana lokalizacja przystanków w obrębie węzła przesiadkowego, krótka i pozbawiona barier przestrzennych droga dojścia do przystanków, dopasowane czasy przyjazdu i odjazdu kolejnych środków transportu (tak by umożliwić pasażerom przesiadkę), jak najlepsza integracja środków transportu obsługiwanych przez różnych przewoźników. Należy przyznać, że są to postulaty bardzo trudne do realizacji, niemniej jednak ich wprowadzenie może pozwolić na znaczne skrócenie czasu podróży, a także przynieść wzrost zainteresowania podróżami publicznym transportem zbiorowym.

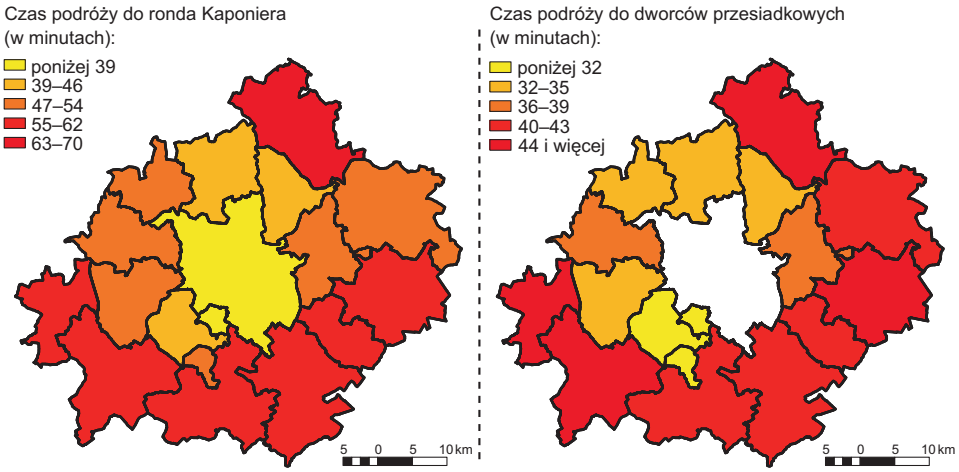
W aglomeracji poznańskiej (mimo postępującego zjawiska suburbanizacji) znaczna część celów podróży mieszkańców (szczególnie o charakterze handlowym i rozrywkowym) zlokalizowana jest w ścisłym centrum Poznania. Tu też znajduje się „serce" układu komunikacyjnego całej aglomeracji. Dostępność czasowa tego obszaru jest więc niezwykle istotną miarą pokazującą jakość funkcjonowania transportu publicznego. W związku z tym analizom poddano czasy podróży do centralnie usytuowanego węzła komunikacyjnego – ronda Kaponiera. W 2011 r. (przed rozpoczęciem remontu mostu Dworcowego) przebiegało tędy 11 linii tramwajowych, 10 autobusowych oraz krzyżowały się ważne trasy indywidualnej komunikacji samochodowej: I rama komunikacyjna, prowadząca do historycznej części miasta ulica św. Marcin, a także drogi wylotowe z Poznania: ulice Bukowska, Dąbrowskiego i Grunwaldzka.

Dostępność czasową centrum Poznania – ronda Kaponiera – określono, przyjmując pewne upraszczające założenia. Informacje o czasach oraz trasach przejazdów poszczególnych linii transportu publicznego zaczerpnięto z rozkładów jazdy poszczególnych przewoźników. Należy przyznać, że nie uwzględniają one zwiększonego natężenia ruchu w godzinach szczytów komunikacyjnych i wiążących się z tym zatorów drogowych (występujących zwłaszcza w centrum Poznania i na głównych drogach wylotowych z miasta), przez co informacje w nich zawarte nie zawsze są zgodne z rzeczywistością – faktyczny czas przejazdu niektórymi liniami autobusowymi może być znacznie dłuższy. W analizie przyjęto także stałe średnie wartości prędkości dojścia do przystanku, czasu potrzebnego na przesiadkę oraz wyznaczone zasięgi przystanków transportu publicznego (patrz rozdział 5.2). Najważniejsze rezultaty przeprowadzonej analizy dla poszczególnych części aglomeracji poznańskiej przedstawiono poniżej w punktach:

- W przypadku Poznania średni czas podróży z wykorzystaniem transportu publicznego do centralnie zlokalizowanego węzła komunikacyjnego wyniósł w badaniu zaledwie 21 minut. Do ronda Kaponiera z bardzo wielu części miasta możliwy jest bezpośredni dojazd, dzięki czemu podróż może być krótsza (nie traci się czasu na przesiadanie się pomiędzy różnymi liniami komunikacji miejskiej). Krzyżujące się tu linie tramwajowe w kilkanaście minut docierają do głównych osiedli mieszkaniowych. Jedynie mieszkańcy peryferyjnych osiedli, takich jak Szczepankowo, Kiekrz, Morasko, Radojewo, Janikowo, mogą mieć problemy z szybkim dotarciem do centrum. Ich podróż najczęściej trwa około 30–40 minut.
- Mieszkańcy gmin Czerwonak, Suchy Las, Luboń i Komorniki mogą dotrzeć do centrum Poznania za pomocą transportu publicznego średnio w 35–45 minut (ryc. 5.11). Wynika to z położenia tych jednostek blisko granic Poznania, a także z dobrze funkcjonującego gminnego transportu zbiorowego (autobusy docierają do dobrze skomunikowanych z centrum aglomeracji dworców prze-



Ryc. 5.10. Czas podróży do ronda Kaponiera z wykorzystaniem transportu publicznego na obszarze aglomeracji poznańskiej w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.11. Dostępność czasowa centrum aglomeracji (ronda Kaponiera) oraz dworców przesiadkowych zlokalizowanych w Poznaniu w 2012 r.
Źródło: opracowanie własne.

siadkowych – Górczyna, Dębca, os. Sobieskiego, ronda Śródka, gdzie pasażerowie mogą skorzystać w dalszej podróży z transportu tramwajowego). Szybki i bezpośredni dojazd do centrum Poznania umożliwiają też linie kolejowe zatrzymujące się w niektórych miejscowościach na terenie tych gmin.

- W przypadku podróży z gmin Puszczykowo, Dopiewo, Tarnowo Podgórne, Rokietnica, Swarzędz oraz Pobiedziska dostępność czasowa centrum Poznania (przy korzystaniu z transportu publicznego) jest na nieco niższym poziomie. Podróż trwa w przybliżeniu 45 do 55 minut. Wynika to z większej odległości od centrum Poznania, ale też ze specyfiki transportu publicznego w poszczególnych gminach – długich tras przejazdu (linie autobusowe w Tarnowie Podgórnym kursują przez niewielkie peryferyjne miejscowości, często wydłużając swą trasę i czas przejazdu), konieczności przesiadek (np. w gminie Swarzędz mieszkańcy wielu wsi, by dojechać do centrum Poznania, muszą dotrzeć autobusem do centrum Swarzędza i tam przesiąść się na jedną z linii jadących na rondo Śródka), niewielkiej płynności przejazdu (np. w przypadku Rokietnicy i Puszczykowa).
- Mieszkańcy Murowanej Gośliny muszą podróżować transportem publicznym średnio aż 70 minut, by dostać się do centrum Poznania. Gmina ta jest stosunkowo rozległa i znacznie oddalona od ronda Kaponiera. Dodatkowym utrudnieniem dla mieszkańców wsi położonych w gminie i próbujących dotrzeć do Poznania jest konieczność przesiadki w Murowanej Goślinie. Mimo dopasowania godzin przyjazdów i odjazdów tracą oni tam kilka dodatkowych minut. Nieco zbliżony problem mają mieszkańcy wsi w gminie Kórnik, którzy podróżując do Poznania, muszą przesiadać się na kórnickim rynku. W Kleszczewie z kolei funkcjonuje wyłącznie jedna linia komunikacyjna, która dociera do większości miejscowości, przez co podróż trwa stosunkowo długo. W przypadku Stęszewa, Buku, Kostrzyna i Mosiny słaby poziom dostępności

czasowej przy podróżach do Poznania wynika z peryferyjnego położenie tych ośrodków w ramach aglomeracji oraz zatłoczenia głównych dróg prowadzących do centrum aglomeracji.

Analiza wykazała, że poziom dostępności czasowej centrum Poznania najwyższy jest w gminach mających własny dobrze zorganizowany transport zbiorowy. Zwłaszcza sieci autobusowe Lubonia, Komornik, Czerwonaka i Suchego Lasu zapewniają możliwość szybkiego dotarcia do „serca" aglomeracji. Za słabą stronę transportu publicznego na analizowanym obszarze uznać można dużą zależność czasu przejazdu od aktualnych warunków ruchu, co wynika z niewielkiej ilości rozwiązań usprawniających ruch autobusów na drogach (por. Ratajczak 2009). W efekcie czasy rozkładowe mocno różnią się od faktycznych czasów przejazdów, a mieszkańcy tracą dodatkowe minuty, oczekując w zatorach lub na przystankach.

Kolejnym istotnym elementem dobrze zorganizowanej sieci transportu zbiorowego, która zapewnia dobrą dostępność czasową przy dojazdach do centrum aglomeracji, jest lokalizacja dworców przesiadkowych. Linie gminnego transportu podmiejskiego nie wjeżdżają zwykle do samego centrum aglomeracji, lecz zatrzymują się na obrzeżach miasta, gdzie pasażerowie mają możliwość zmiany środka transportu na szybszy – tramwaj, metro, szybką kolej. Dzięki temu całkowity czas podróży może ulec skróceniu, a przebieg linii obsługiwanych przez różnych przewoźników nie dubluje się.

By przesiadki na takich węzłach komunikacyjnych nie stanowiły dodatkowego utrudnienia dla pasażerów, bardzo istotne jest ich odpowiednie rozplanowanie. Stanowiska odjazdów i przyjazdów różnych środków transportu powinny znajdować się w miarę blisko siebie, niezbędna wydaje się również dobrze funkcjonująca informacja pasażerka (dzięki której pasażerowie mogą się dowiedzieć, kiedy, z którego stanowiska i w którym kierunku odjeżdża pojazd danej linii). Kwestią niezwykle istotną jest również dopasowanie czasu przyjazdów i odjazdów różnych środków transportu, choć w wielu wypadkach wydaje się to dość problematyczne (np. ze względu na dużą liczbę linii obsługiwanych przez różnych przewoźników). Przynajmniej jednak na głównych kierunkach potoków pasażerskich należałoby zapewnić odpowiedni czas na przesiadkę.

W aglomeracji poznańskiej za ważne dworce przesiadkowe należy uznać położone centralnie dworce – Główny oraz PKS. Ponadto mieszkańcy gmin powiatu poznańskiego mają możliwość dojazdu transportem publicznym do szeregu znaczących węzłów przesiadkowych, które zlokalizowane są poza centrum miasta, często w pobliżu pętli końcowych linii tramwajowych (Ogrody, Górczyn, Dębiec, Junikowo, rondo Rataje, rondo Śródka, Starołęka, Piątkowska, os. Sobieskiego). Węzły te zapewniają podróżnym możliwość zmiany środka transportu zwykle pomiędzy: podmiejskim transportem autobusowym, koleją oraz poznańskimi tramwajami i autobusami. Ich dostępność czasowa może ukazywać jakość funkcjonowania transportu zbiorowego w aglomeracji. Interpretować można ją również jako łatwość w dotarciu do niektórych usług, obiektów, miejsc zlokalizowanych poza ścisłym centrum Poznania. Poniżej w punktach przedstawiono rezultaty przeprowadzonej analizy dla poszczególnych gmin powiatu poznańskiego:

- Najkrótszy czas podróży charakterystyczny jest dla gmin sąsiadujących z Poznaniem (ryc. 5.11), takich jak Luboń (z niemal całego obszaru można dotrzeć bezpośrednio do poznańskich węzłów przesiadkowych – Dębca i Górczyna w średnim czasie 17 minut) i Komorniki (średnio 21 minut; szczególnie krótki jest dojazd z Plewisk do węzła Junikowo – poza szczytami komunikacyjnymi). Nieco tylko dłużej – około 30 minut – pokonanie drogi do węzła przesiadkowego (za pomocą transportu zbiorowego) zajmuje mieszkańcom Czerwonaka, Dopiewa, Puszczykowa i Suchego Lasu.
- W przypadku Rokietnicy, Swarzędza i Tarnowa Podgórnego średni czas podróży wynosi około 35 minut. Wynika to m.in. z konieczności przesiadek (np. przy dojazdach z miejscowości położonych w gminie Swarzędz). Nieco dłużej, bo 40–45 minut, podróż do węzłów przesiadkowych zlokalizowanych w Poznaniu zajmuje mieszkańcom gmin takich, jak: Buk, Kleszczewo, Kostrzyn, Kórnik, Mosina, Pobiedziska i Stęszew. Podróż zabiera więcej czasu przede wszystkim ze względu na odległość dzielącą te ośrodki od dworców przesiadkowych (oprócz Kleszczewa i Kórnika gminy te nie sąsiadują bezpośrednio z Poznaniem). Sytuację w gminie Kleszczewo pogarsza również brak możliwości dojazdu koleją, natomiast w przypadku Kórnika – konieczność przesiadki (brak bezpośredniego połączenia z Poznaniem z większości wsi w gminie znacząco wydłuża czas podróży).
- Podróż do węzłów przesiadkowych w Poznaniu najdłużej – około 55 minut – trwa z obszaru gminy Murowana Goślina. Przyczyną tej sytuacji jest duża powierzchnia jednostki, jej znaczne oddalenie od Poznania i konieczność przesiadek (mieszkańcy wsi w okolicach Murowanej Gośliny muszą autobusową linią gminną dojechać do węzła przesiadkowego w mieście i tam zmienić pojazd na jadący w stronę Poznania – w efekcie do ronda Śródka lub os. Sobieskiego podróżują oni nawet ponad godzinę).

Analiza dostępności węzłów przesiadkowych potwierdza, że najwyższy poziom funkcjonowania transportu zbiorowego charakterystyczny jest dla gmin, które mają własną komunikację zbiorową. Jeżeli dodatkowo na terenie jednostki znajduje się kilka stacji kolejowych, to zwykle mieszkańcy mogą stosunkowo sprawnie dostać się do Poznania. Na obszarach, gdzie dojazd do węzłów przesiadkowych zajmuje prawie godzinę, nie sposób w zasadzie zatrzymać odpływu pasażerów korzystających z transportu publicznego. Dzięki temu podróże samochodem mogą ciągle zyskiwać na popularności.

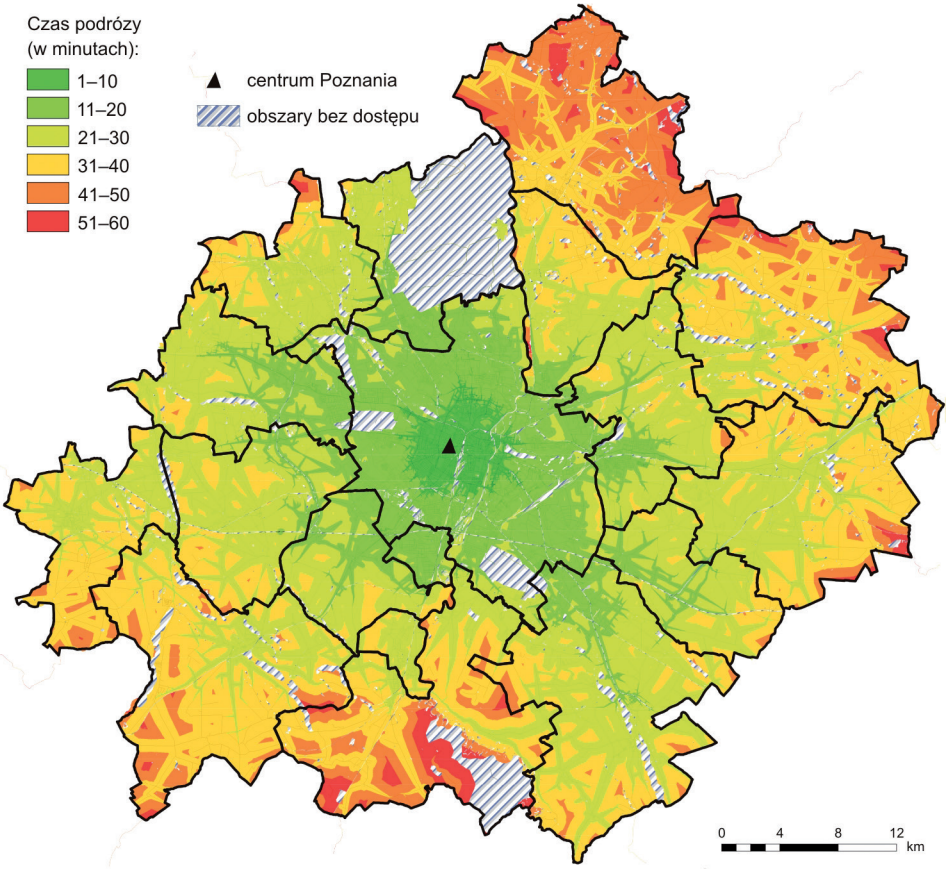
5.5. Dostępność celów podróży przy korzystaniu z transportu indywidualnego

Transport indywidualny samochodowy pod kilkoma względami ma przewagę nad transportem zbiorowym – dojechać nim można bezpośrednio w dowolne miejsce, o ile prowadzi tam droga. Osoba korzystająca z tego środka transportu nie jest zależna od lokalizacji przystanków, przebiegu linii, rozmieszczenia węzłów przesiadkowych itd. Z drugiej jednak strony zjawiska, takie jak kongestia, rosną-

ce ceny paliw, wypadki, sprawiają, że wiele osób wybiera inne formy podróży. W analizach dostępności celu podróży kwestią kluczową jest czas i cena.

Na potrzeby pracy przeprowadzono uproszczoną analizę czasów podróży mieszkańców aglomeracji poznańskiej z wykorzystaniem samochodu. Konieczność zastosowania pewnych uogólnień wynikała z dużego stopnia skomplikowania sieci drogowej i specyfiki ruchu, a także z braku wielu istotnych danych dotyczących m.in. ograniczeń ruchu, lokalizacji sygnalizacji świetlnych itd. Ważną kwestią było założenie, że osoba podróżująca autem musi dojść do swego pojazdu pieszo, a następnie porusza się drogami z określoną prędkością. Biorąc to pod uwagę, na obszarze aglomeracji zidentyfikowano też główne bariery przestrzenne uniemożliwiające dojście do pojazdu – zbiorniki i cieki wodne, linie kolejowe, autostrady i drogi ekspresowe.

Wykorzystując metodykę zaprezentowaną w rozdziale 1.7, skonstruowano obraz czasów podróży do centrum Poznania z wykorzystaniem samochodu (i



Ryc. 5.12. Teoretyczna dostępność czasowa centrum Poznania przy dojazdach samochodem

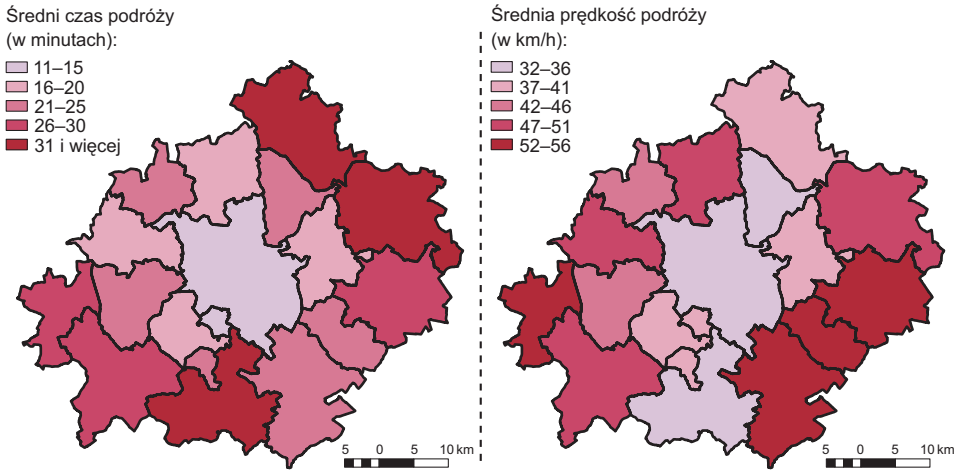
Źródło: opracowanie własne.

uwzględnieniem pieszego dojścia do niego). Został on przedstawiony na rycinie 5.12[13].

W prowadzonych analizach uwzględniono maksymalne dozwolone prędkości ruchu na drogach aglomeracji poznańskiej, a także spadki prędkości na skrzyżowaniach. Nie wzięto pod uwagę ograniczeń w postaci np. sygnalizacji świetlnych, przejść dla pieszych czy zatorów drogowych. Należy przyznać, że jest to znaczne uproszczenie, które jednak pozwoliło uzyskać ogólny obraz dostępności czasowej centrum aglomeracji poznańskiej.

Analizując średnie czasy dojazdów z gmin aglomeracji poznańskiej (ryc. 5.13), można zauważyć, że najdłużej samochodem podróżować muszą mieszkańcy Murowanej Gośliny, Pobiedzisk i Mosiny (średnio powyżej 30 minut). Powodem tego wydaje się duża powierzchnia tych jednostek i stosunkowo niewielka liczba prowadzących bezpośrednio do Poznania dróg o dobrych parametrach (na których uzyskać można wysokie prędkości ruchu). Brakuje autostrad i dróg szybkiego ruchu, łączących wymienione jednostki z centrum aglomeracji. Wobec tego również średnie prędkości przemieszczania się samochodem uzyskały w analizie dla Mosiny i Murowanej Gośliny jedne z niższych wartości w aglomeracji (w Pobiedziskach wyższe prędkości wynikają z możliwości skorzystania z drogi ekspresowej S5).

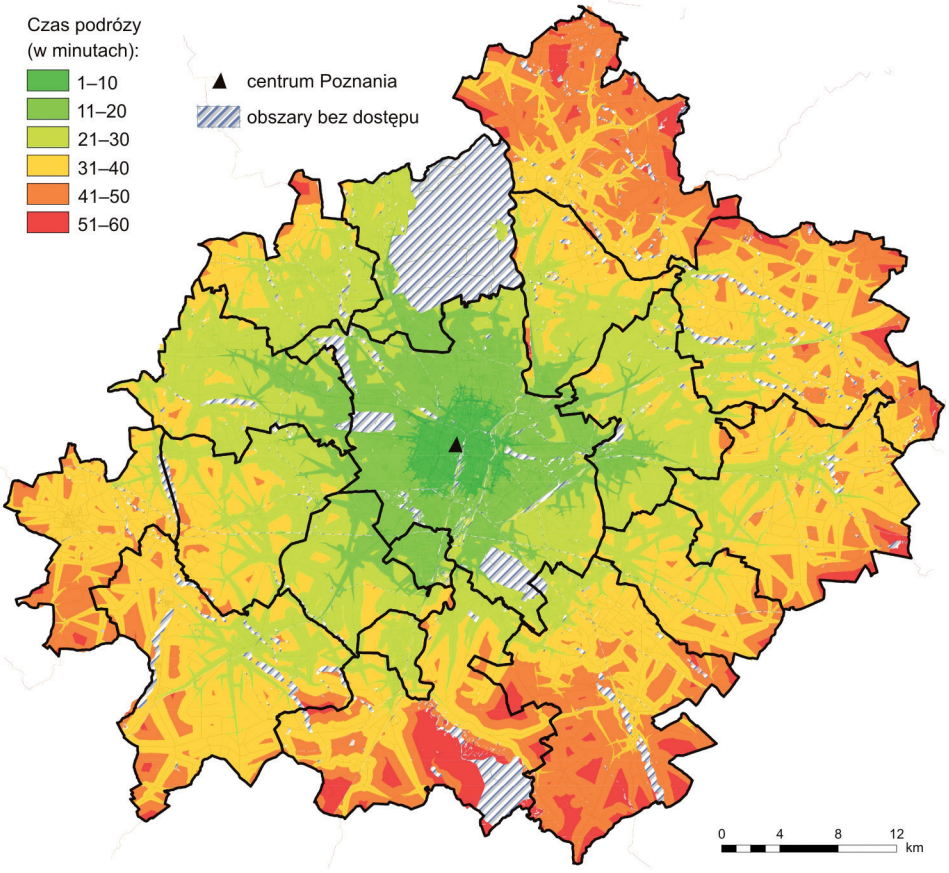
Najkrótsze czasy podróży – średnio do około 20 minut – uzyskane w analizie zostały dla gmin położonych przy granicach Poznania, których mieszkańcy mo-



Ryc. 5.13. Teoretyczne czasy i prędkości podróży do centrum Poznania z gmin aglomeracji poznańskiej przy dojazdach samochodem
Źródło: opracowanie własne.

[13] Z uwagi na własności rastrów (brak możliwości uwzględnienia wielopoziomowych mostów, wiaduktów, na których nie dochodzi do krzyżowania się potoków ruchu) konieczna była konstrukcja dwóch obrazów: pierwszy nie uwzględniał możliwości korzystania z autostrad i dróg ekspresowych, drugi pomijał drogi przecinające autostrady i drogi ekspresowe (z wyjątkiem węzłów, na których możliwy był wjazd i zjazd). Zestawienie tych dwóch wariantów pozwoliło uzyskać pełny obraz teoretycznych czasów podróży mieszkańców aglomeracji (ryc. 5.12).

gli skorzystać z dobrych połączeń drogowych z centrum aglomeracji – Lubonia, Suchego Lasu, Komornik i Tarnowa Podgórnego. Należy zauważyć, że (poza Luboniem) są to jednostki charakteryzujące się dużym przyrostem liczby ludności oraz intensywnym rozwojem budownictwa mieszkaniowego[14]. Spośród bardziej oddalonych od Poznania gmin stosunkowo krótką podróż mogli odbyć mieszkańcy Kórnika (średnio 23 minuty) oraz Kostrzyna (średnio 27 minut). W jednostkach tych znajdują się drogi ekspresowe, dzięki którym przejazd autem może być znacznie szybszy – średnie uzyskiwane prędkości przekraczały 50 km/h (ryc. 5.14).



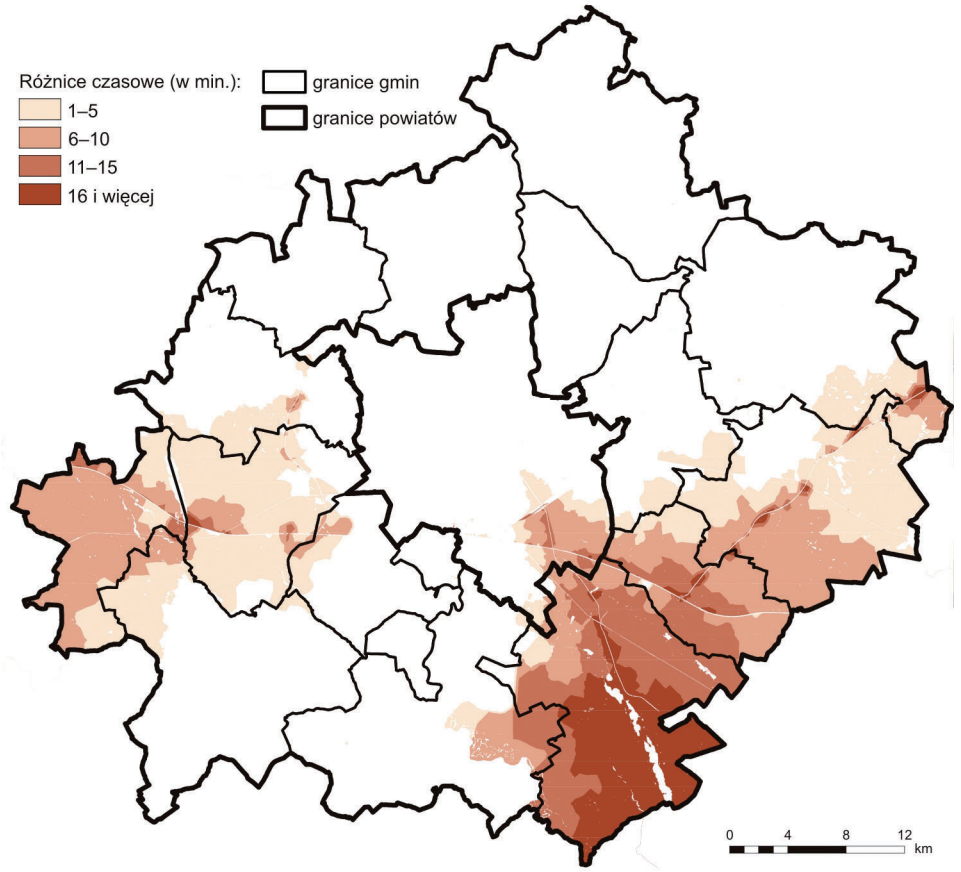
Ryc. 5.14. Teoretyczna dostępność czasowa centrum Poznania przy dojazdach samochodem (bez korzystania z autostrady i dróg ekspresowych)
Źródło: opracowanie własne.

[14] Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy zmienną czas podróży samochodem do centrum aglomeracji (y) a wybranymi zmiennymi charakteryzującymi rozwój demograficzny i przestrzenny tego obszaru wynoszą: liczba osób zameldowanych w 2011 r. (x1): r_{x_1y}=–0,50, liczba nowych mieszkań w 2011 r. (x2): r_{x_2y}=–0,48, liczba mieszkańców w 2011 r. (x3): r_{x_3y}=–0,47, liczba nowych budynków w 2011 r. (x4): r_{x_4y}=–0,42.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można zauważyć, jak duże znaczenie dla czasów podróży samochodem na obszarze aglomeracji poznańskiej mają otwarte w latach 2003–2012 odcinki autostrady i dróg ekspresowych. Tego rodzaju infrastruktura umożliwia szybkie przemieszczenia również ze względu na brak zatorów, ograniczeń prędkości i możliwość łatwego wyprzedzenia wolniej poruszających się pojazdów (poza nielicznymi wyjątkami; fot. 5.2). Przyczyniać się może też do wzrostu popularności samochodu jako głównego środka transportu wielu mieszkańców aglomeracji, co w perspektywie długoterminowej może okazać się sytuacją niekorzystną (więcej rozważań na ten temat znalazło się w rozdziałach szóstym i siódmym).

By ukazać znaczącą rolę autostrady A2 i dróg ekspresowych na obszarze aglomeracji poznańskiej, na rycinie 5.14 przedstawiono sytuację, w której użytkownicy samochodów nie mieliby możliwości korzystania z tego rodzaju infrastruktury drogowej. Porównanie tego obrazu z ryciną 5.12 pozwala na wykazanie poprawy warunków ruchu wynikającej z budowy obwodnic miejskich o wysokich parametrach, które umożliwiają uzyskiwanie wysokich prędkości przemieszczeń. Jak pokazuje rycina 5.15, analizowana infrastruktura szczególnie duże znaczenie ma dla miesz-

Fot. 5.2. Autostrada i drogi ekspresowe przebiegające przez aglomerację poznańską pozwoliły wyprowadzić część ruchu tranzytowego z centrum Poznania. Z drugiej strony umożliwiły szybsze podróże samochodem w obrębie aglomeracji, co przyczyniać się może do dalszej suburbanizacji (na zdjęciu: odcinek autostrady A2 na granicy Poznania i Lubonia) (fot. Jędrzej Gadziński)



Ryc. 5.15. Oszczędność czasowa przy podróżach do centrum Poznania z wykorzystaniem autostrad i dróg ekspresowych
Źródło: opracowanie własne.

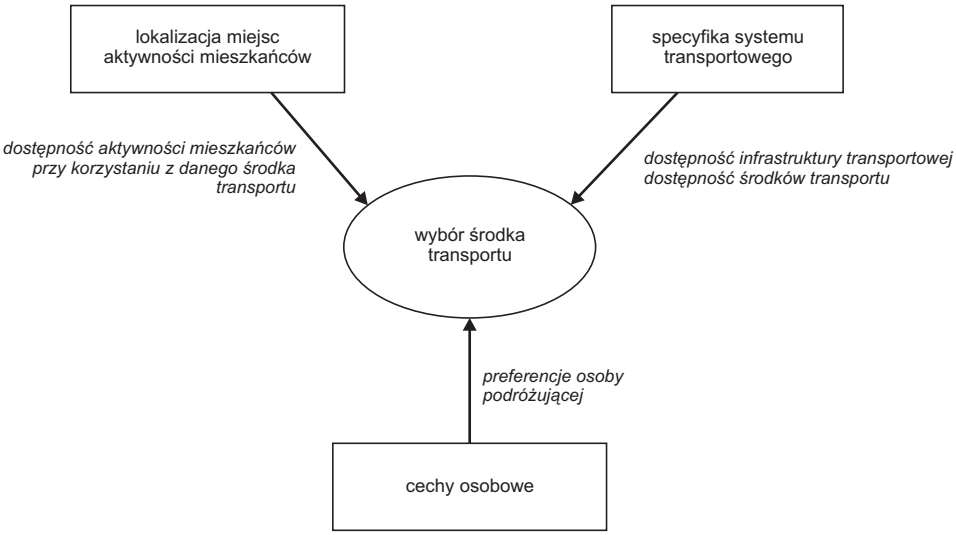
kańców gminy Kórnik, gdzie niemal z całego obszaru można stosunkowo szybko dotrzeć do Poznania drogą S11. Także w jednostkach takich, jak Kleszczewo, Buk i Kostrzyn, wybudowanie w latach 2003–2012 nowych autostrad i dróg ekspresowych umożliwiło znaczne skrócenie czasu podróży do centrum aglomeracji.

6. Formy transportu miejskiego i ich znaczenie dla rozwoju systemu transportowego aglomeracji poznańskiej

6.1. Znaczenie i efektywność różnych form transportu w przestrzeni miejskiej

Jednym z aspektów wzajemnych relacji pomiędzy zagospodarowaniem przestrzeni a zachowaniami przestrzennymi mieszkańców są ich wybory dotyczące środka transportu. Jak podają Schwanen i Mokhtarian (2005), struktura podróży w danym ośrodku zależna jest w dużym stopniu od rozmieszczenia w przestrzeni terenów o funkcjach mieszkaniowych, handlowych, rekreacyjnych itd., z drugiej strony olbrzymie znaczenie ma lokalizacja składników lokalnego systemu transportowego – dróg, skrzyżowań, przystanków, stacji kolejowych. Dostępność tych elementów jest dla poszczególnych osób bardziej lub mniej korzystna i w efekcie przemieszczanie się określonym środkiem transportu może być łatwiejsze lub bardziej utrudnione. Gdy w okolicy dzielnicy mieszkaniowej nie ma stacji kolejowej, jej mieszkańcy raczej nie będą wybierać pociągów jako środka codziennych podróży. Jeśli natomiast w pobliżu domu przebiega droga szybkiego ruchu prowadząca nieopodal miejsca pracy, to skorzystanie z samochodu będzie zwykle najdogodniejszą i najbardziej prawdopodobną opcją (por. Litman 2009).

Istnieje szereg innych czynników decydujących o wyborze środka transportu (jak choćby posiadanie prawa jazdy i samochodu), na które wpływ mają regulacje prawne, specyfika środków transportu oraz koszty ich użytkowania. Jak podają Koppelman i Lyon (1981), decyzje poszczególnych osób nie zawsze wynikają z prostego rachunku zysków i strat (czasowych i ekonomicznych), bo nie postępują oni całkowicie racjonalnie. W wielu przypadkach należy brać pod uwagę subiektywne postrzeganie i odczucia dotyczące danego sposobu podróży. Jak podkreślają Kitamura i in. (1997), preferencje mieszkańców mogą niejednokrotnie być bardziej istotne niż rozmieszczenie podstawowych aktywności mieszkańców. Preferencje te wynikają z cech osobowych związanych ze sferą mentalną, ale także z predyspozycjami fizycznymi (np. osoby starsze często rezygnują z długich podróży pieszych czy rowerowych). W efekcie należy przyznać, że związek pomiędzy zagospodarowaniem przestrzeni a zachowaniami transportowymi mieszkańców (w zakresie wyborów środka transportu) jest stosunkowo trudny do uchwyce-



Ryc. 6.1. Czynniki wpływające na wybór środka transportu
Źródło: opracowanie własne na podstawie Schwanen, Mokhtarian (2005).

nia za pomocą mierzalnych wskaźników. Jak pokazują badania prowadzone przez Cervero (1996, 2002) oraz Cervero i Kockelmana (1997), generalnie mniejszy udział podróży samochodem związany jest z wysoką intensywnością zabudowy i dużym zróżnicowaniem form zagospodarowania oraz z dobrą jakością transportu zbiorowego i przyjaznym dla osób pieszych otoczeniem.

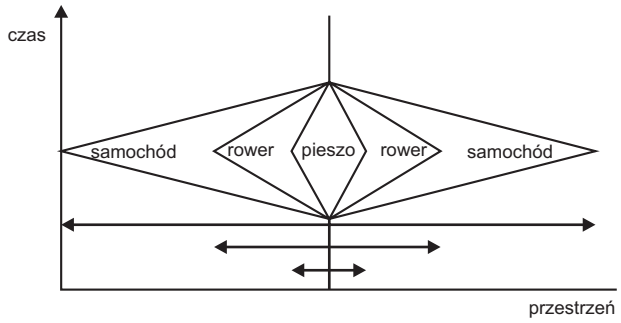
W nieco innym ujęciu miarą atrakcyjności danego środka transportu jest, najogólniej rzecz ujmując, zakres możliwości, jakie daje on użytkownikowi. Zwrócił na to uwagę m.in. Hägerstrand (1985) w swoich pracach z dziedziny geografii czasu. Jak podaje Gould (1985), kształt „pryzmy czasoprzestrzennej" określającej dzienną ścieżkę człowieka zależy w dużej mierze od sposobu, w jaki będzie on się poruszał. Im szybciej dany środek transportu przemieszcza się w przestrzeni, tym większa jest możliwość podjęcia różnego rodzaju interakcji. W efekcie pryzma osoby poruszającej się samochodem jest zdecydowanie większa niż pieszego (ryc. 6.2).

W świadomości wielu osób utarł się obraz samochodu jako najszybszego i najbardziej efektywnego środka transportu w przestrzeni miejskiej. Daje on użytkownikowi poczucie niezależności i swobody w przypadku chęci odbycia podróży. Wysokie prędkości ruchu, które może on uzyskiwać, a także brak ograniczeń np. w postaci konieczności zatrzymywania się na przystankach, sprawiają, że wiele osób postrzega auta jako znacznie szybsze od innych środków transportu. Opierając się na średnich prędkościach ruchu w przestrzeni zurbanizowanej, Hugill (1993) przedstawił schematyczny obraz czasów podróży uzyskiwanych za pomocą różnych środków transportu na obszarze aglomeracji. W tym ujęciu (ryc. 6.3) transport publiczny jawi się jako mało atrakcyjna forma przemieszczania się w przestrzeni zurbanizowanej ze względu na liczne ograniczenia. Większe możliwości daje już np. rower – średnia prędkość podróży zwykle może być po-

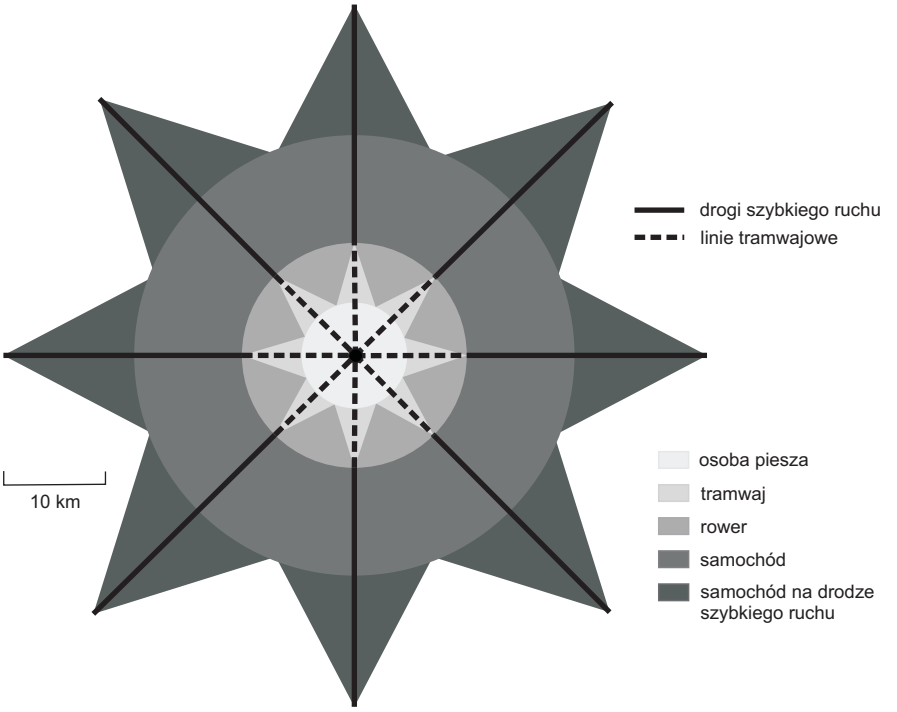
dobna, a jego użytkowników nie ogranicza dodatkowo przebieg ustalonych linii komunikacyjnych, jak w przypadku transportu zbiorowego. Natomiast samochód zapewnia możliwość dotarcia w ciągu stosunkowo krótkiego czasu do oddalonych celów podróży, w szczególności jeżeli istnieje odpowiednia infrastruktura w postaci dróg szybkiego ruchu.

Na początku XXI w., w dobie dużej popularności samochodu jako środka codziennych podróży oraz będącej tego efektem kongestii, takie ujęcie wydaje się sporym uproszczeniem sytuacji faktycznej (por. Banister 2002). Z uwagi na fakt, że aglomeracje miejskie mają postać bardzo złożonych struktur, atrakcyjność poszczególnych środków transportu na konkretnych obszarach może się znacznie różnić. Wynika to ze specyfiki i efektywności danego sposobu podróżowania. Na obszarach centralnych miast zwykle dużo lepiej będzie się sprawdzał transport publiczny o większej zdolności przewozowej (tramwaj, metro). Natomiast na terenach o rozproszonej zabudowie i małej gęstości zaludnienia dominująca będzie rola samochodów oraz autobusów. Dodatkowo większość osób do przemieszczania się na niewielkie odległości wybierze spacer lub przejazd rowerem. Potwierdzają to częściowo wyniki analiz przeprowadzonych na potrzeby raportu Komisji Europejskiej pt. *Cycling: the way ahead for towns and cities* (2000; ryc. 6.4). Według nich podróże piesze i rowerowe mogą na krótkich dystansach w przestrzeni miejskiej trwać krócej niż przejazdy samochodem (piesze do ok. 500 m, rowerowe do ok. 4 km). Na długich dystansach dobrze sprawdza się również tramwaj, choć podróż wydłuża nieco czas potrzebny na dotarcie do przystanku (t_0). Autobusy, mimo że cechują się lepszą dostępnością niż tramwaje, charakteryzują się zazwyczaj niskimi prędkościami podróży.

Właśnie z uwagi na różną specyfikę poszczególnych środków transportu są one bardziej lub mniej pożądane w niektórych częściach aglomeracji. Zwłaszcza na obszarach charakteryzujących się gęstą, ścisłą zabudową i wąskimi ciągami komunikacyjnymi (najczęściej historyczne części miast), a także na terenach z dużą liczbą aktywności będących popularnymi celami podróży mieszkańców, mogą występować poważne problemy z płynnością ruchu. Są one najczęściej efektem niedoboru przestrzeni dostępnej dla przemieszczających się pojazdów oraz wynikiem krzyżo-

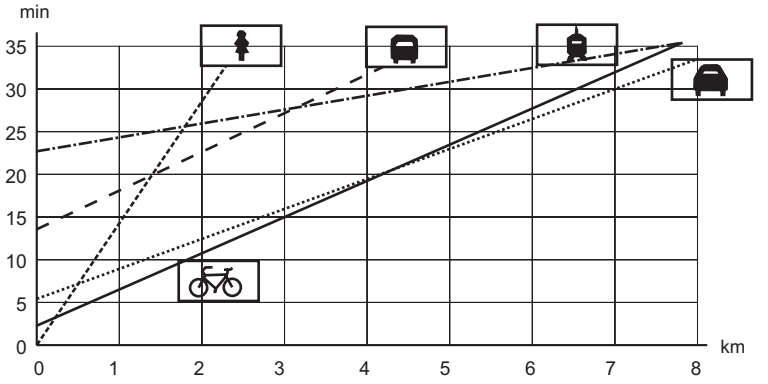


Ryc. 6.2. Kształt pryzmy dziennych aktywności danej osoby w zależności od sposobu przemieszczania się
Źródło: Gould (1985).



Ryc. 6.3. Schematyczny model przejazdów w ciągu godziny za pomocą różnych środków transportu w przestrzeni aglomeracji
Źródło: Hugill (1993, s. 213).

wania się potoków ruchu (z różnych kierunków oraz różnych środków transportu). W przeszłości tego typu problemy transportowe rozwiązywane były poprzez inwestycje w infrastrukturę transportową (Banister 2002). Po upowszechnieniu się samochodu jako środka codziennych podróży szczególnie rozbudowywano sieć



Ryc. 6.4. Porównanie form ruchu w środowisku miejskim
Źródło: *Cycling: the way ahead for towns and cities* (2000).

drogową. Wraz ze wzrostem natężenia ruchu budowano nowe arterie komunikacyjne, poszerzano jezdnie o nowe pasy ruchu (por. Plane 1986). Powstawały również rozwiązania separujące użytkowników różnych sposobów przemieszczania się – bezkolizyjne węzły drogowe, tunele, wiadukty, podziemne lub nadziemne przejścia dla pieszych (por. Wesołowski 2008). Należy przyznać, że rozwiązania te przede wszystkim poprawiały płynność poruszania się samochodem po mieście, a uczestników ruchu korzystających z innych środków transportu marginalizowały (często np. piesi i pasażerowie transportu publicznego byli „spychani pod ziemię", by nie pogarszać płynności przejazdu autem).

Obecnie jednak coraz częściej odchodzi się od takiego sposobu rozwiązywania problemów transportowych. W świetle opinii wielu badaczy samochód jawi się jako najmniej pożądany środek transportu w przestrzeni miejskiej (w szczególności w ścisłym centrum miasta). Według Whitelegga (1994) przestrzeń, która przypada na jedną osobę podróżującą autem, może wynieść 10 razy więcej niż powierzchnia zajmowana przez pasażera autobusu i 17 razy więcej niż pasażera kolei miejskiej lub metra (tab. 6.1). Oprócz tego samochód jest stosunkowo najbardziej energochłonnym środkiem transportu (por. Banister 2005) oraz w największym stopniu odpowiada za emisję szkodliwych substancji do atmosfery (patrz rozdział siódmy). Jak podaje Banister (2002), „era samochodu" już się w rozwiniętych krajach zakończyła. Obecnie rozpoczyna się nowy okres: budowy zrównoważonego systemu transportowego, w którym rola samochodu będzie zdecydowanie mniejsza, a w wielu przypadkach celowo ograniczana. Boarnet i Crane (2001) podkreślają, że podstawą realizacji przemieszczeń w ośrodkach o dużej gęstości zaludnienia i deficycie wolnych przestrzeni mają być przede wszystkim środki transportu masowego (planowanie zorientowane na transport publiczny). W osiągnięciu tego celu może pomóc polityka aktywnego strefowania ruchu, polegająca na wprowadzaniu na niektórych obszarach w ośrodku udogodnień lub ograniczeń dla jednego lub kilku środków transportu. Drugim sposobem są działania uświadamiające i promocyjne, budujące w mieszkańcach świadomość negatywnej roli, jaką rozwój infrastruktury drogowej oraz ruch samochodowy mogą odegrać w ośrodku.

Tabela 6.1. Porównanie uciążliwości różnych środków transportu w przestrzeni miejskiej

Charakterystyka	Samochód osobowy	Pociąg	Autobus	Rower	Osoba piesza
Zajmowana przestrzeń (w m^2 na pasażera)	120	7	12	9	2
Energia (w gramach ekwiwalentu węgla na pasażerokilometr)	90	31	27	0	0
Dwutlenek węgla (w gramach na pasażerokilometr)	200	60	59	0	0

Źródło: Whitelegg (1994, s. 2).

Aspekty odnoszące się do użytkowania różnych środków transportu w przestrzeni miejskiej oraz kształtowania się ich konkurencyjności w odniesieniu do obszaru aglomeracji poznańskiej zostaną przeanalizowane w dalszej części rozdziału. W nawiązaniu do problematyki budowy zrównoważonego systemu transportowego przedstawione zostaną również opinie mieszkańców na temat wprowadzenia nowych rozwiązań komunikacyjnych, które mogą wiązać się z pogorszeniem jakości przemieszczeń realizowanych samochodami. Pozwoli to na określenie stopnia otwartości lokalnej społeczności na zmianę koncepcji rozwojowej dla aglomeracyjnego systemu transportowego.

6.2. Efektywność środków transportu na obszarze centralnym aglomeracji poznańskiej

W wielu ośrodkach europejskich samochód przestał być najbardziej atrakcyjnym sposobem podróżowania, co wynika głównie ze wzrostu kongestii. W aglomeracji poznańskiej ten środek transportu wciąż jednak cieszy się dużą popularnością. Wynikać to może m.in. z realizacji w pierwszych latach XX w. wielu inwestycji w rozwój infrastruktury drogowej. Jak pokazują rezultaty analiz przedstawionych w rozdziale piątym (w części dotyczącej analiz dostępności centrum aglomeracji), prędkości i czasy przejazdów w ruchu samochodowym mogą być ciągle najbardziej atrakcyjne w przestrzeni miejskiej. W nawiązaniu do omówionego w rozdziale 6.1 modelu Hugilla (1993; ukazującego średni dystans, który można pokonać w ciągu godziny za pomocą różnych środków transportu) postanowiono zaprezentować w oparciu o dane empiryczne, jak wyglądałby taki obraz w przypadku dojazdów do centrum Poznania. Czas podróży ustalono jednak na 30 minut, ze względu na zakres dostępnych danych (ograniczających się jedynie do obszaru Poznania).

W tym celu wykorzystano materiały z badań transportowych przeprowadzonych w Poznaniu przez Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM w 2009 r. (Ratajczak 2009). Zebrano wówczas za pomocą odbiorników GPS trasy i czasy przemieszczeń wykonywanych różnymi środkami transportu pomiędzy wybranymi punktami na terenie miasta a centralnie zlokalizowanym węzłem komunikacyjnym – rondem Kaponiera. Pozwoliło to na uzyskanie średnich prędkości przemieszczeń realizowanych w obrębie Poznania (tab. 6.2), które posłużyły następnie do wyznaczenia półgodzinnych zasięgów podróży poszczególnymi środkami transportu. Pierwszym etapem analizy było wyznaczenie średnich odległości pokonywanych przez użytkowników różnych środków transportu w ciągu 30 minut[15]. Wykorzystano w tym celu wzór:

$$S_{30} = \bar{v} * t_{30},$$

gdzie:

$\bar{v}$ – średnia prędkość podróży dla danego sposobu przemieszczania się,

[15] Gwóźdź (2004) sugeruje, że dla mieszkańców ośrodka codziennie odbywana podróż trwająca dłużej niż 30 minut zaczyna być odbierana jako uciążliwa.

Tabela 6.2. Charakterystyka podróży różnymi środkami transportu w Poznaniu

Sposób podróżowania	Średnia prędkość podróży (km/h) – v	Wskaźnik wydłużenia drogi – WWD	Promień zasięgu dla okresu 30 minut (metry) – S^*_{30}	Dostępność przestrzeni miasta w czasie 30 minut (%)
samochód	18,69	1,40	6635	52,79
rower	14,23	1,22	5834	40,81
komunikacja miejska	10,94	1,32	4130	20,45 (13,42**)
ruch pieszy*	5,23	1,26	2082	5,20

*wartości ustalone na podstawie Gadziński (2009),
**uwzględniając jedynie obszary z dostępem do przystanków
Źródło: opracowanie własne na podstawie Ratajczak (2009).

t_{30} – analizowany okres – 30 minut,
S_{30} – średnia odległość pokonywana w badanym okresie.

Jako że przestrzeń miejska charakteryzuje się nieregularną siatką ulic, przejazd z punktu A do punktu B w większości przypadków nie miał charakteru prostoliniowego. Przedstawiając graficznie półgodzinny zasięg danego środka transportu w Poznaniu, nie można więc było wykorzystać odległości S_{30} jako miary jego promienia. Skonstruowany tak zasięg nie uwzględniałby rzeczywistego przebiegu dróg – można by odnieść wrażenie, że podróżni poruszają się niejako „w powietrzu", a nie korzystają z istniejącej sieci komunikacyjnej (por. Litman 2008).

W celu uwzględnienia nieregularności miejskiej sieci drogowej odległość S_{30} skorygowano za pomocą wskaźnika wydłużenia drogi (por. Loose 2001, Gadziński 2010) obliczonego dla poszczególnych sposobów podróży w Poznaniu. Rozumiany jest on jako iloraz dwóch odległości między miejscem rozpoczęcia podróży a jej zakończeniem: (1) faktycznej o nieregularnym przebiegu (takiej, którą użytkownik musi pokonać w trakcie podróży) oraz (2) w linii prostej. Dla każdego środka transportu takie wydłużenie pokonywanej drogi może mieć inną wartość. Przykładowo: rowerzyści mogą korzystać ze skrótów w postaci ścieżek, wąskich uliczek, kontrapasów (na ulicach jednokierunkowych), które dla użytkowników samochodów są niedostępne. Dzięki temu w czasie podróży z punktu A do punktu B pokonują faktycznie mniejszą odległość niż kierowcy. Natomiast pasażerowie autobusów są zależni od trasy, do której przypisany jest dany pojazd – zdarza się, że kluczy on w celu obsłużenia jak największej liczby mieszkańców. Znacząco wydłuża się wtedy pokonywany dystans, a co za tym idzie – także czas podróży.

Dla każdej z form transportu współczynniki wydłużenia drogi (WWD) wyznaczono za pomocą wzoru:

$$WWD = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i}{\sum_{i=1}^{n} L_i},$$

gdzie:

l_i – faktycznie pokonywana odległość za pomocą danego środka transportu na trasie „i”,
L_i – odległość w linii prostej między początkiem i końcem trasy „i”.

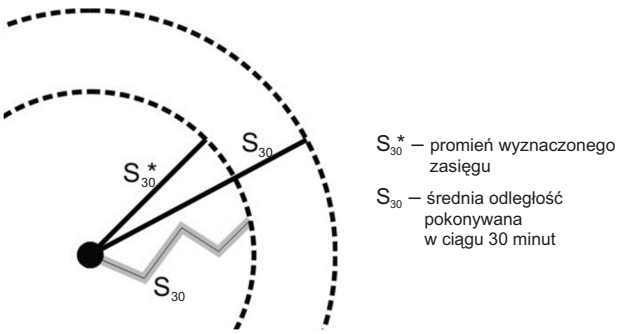
Należy podkreślić, że odległości są wynikiem pomiarów empirycznych przeprowadzonych w przestrzeni miejskiej za pomocą urządzeń GPS.

Najwyższe wartości zaproponowany wskaźnik osiągnął dla ruchu samochodowego (1,40; tab. 6.2). Wynika to zapewne z faktu, że kierowcy w swoich przejazdach wybierają zwykle nie drogę najkrótszą, ale taką, na której (według ich oceny) uzyskane prędkości pozwolą na skrócenie czasu przejazdu. W efekcie korzystają przede wszystkim z głównych tras ruchu, a nie z wąskich ulic osiedlowych z ograniczeniami prędkości. W przypadku ruchu rowerowego podróżujący znacznie częściej skłonni są wybierać po prostu trasę najkrótszą. W mniejszym stopniu muszą oni zwracać uwagę na zatory drogowe i dopuszczalne prędkości. Dodatkowo mogą korzystać z niedostępnych dla samochodów dróg rowerowych i innych skrótów. Dzięki temu wskaźnik wydłużenia drogi w Poznaniu dla ruchu rowerowego wyniósł w badaniu jedynie 1,22. Nieco wyższą wartość osiągnął dla ruchu pieszego – 1,26. Wynika to z konieczności korzystania z wyznaczonych w obrębie drogi przejść dla pieszych, kładek czy przejść podziemnych. Komunikacja miejska charakteryzuje się natomiast średnią wartością wydłużenia drogi na poziomie 1,32. Biegnące zwykle prostoliniowo linie tramwajowe znacznie zaniżają ten wskaźnik.

Dzięki wprowadzeniu wskaźnika wydłużenia drogi możliwa była konstrukcja półgodzinnych zasięgów dla różnych form przemieszczania się po mieście (ryc. 6.5). Promień zasięgu wyznaczono za pomocą wzoru:

$$S_{30}^{*} = \frac{S_{30}}{WWD},$$

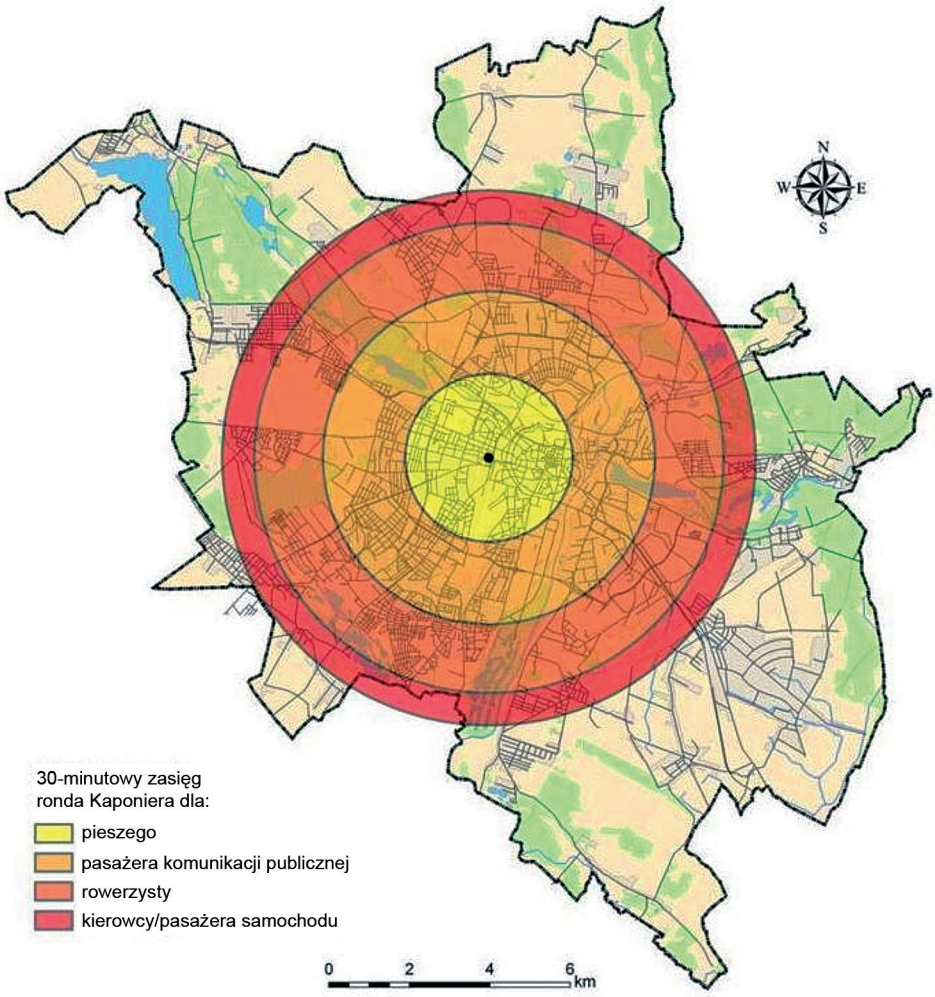
gdzie:
S_{30} – średnia odległość pokonywana w badanym okresie (30 minut),
S_{30}^{*} – promień wyznaczonego zasięgu.



Ryc. 6.5. Konstrukcja zasięgu o promieniu S_{30}^{*}
Źródło: opracowanie własne.

Należy podkreślić, że otrzymane zasięgi, podobnie jak w modelu Hugilla (1993), nie uwzględniają istniejących na poszczególnych obszarach miasta dysproporcji w atrakcyjności badanych środków transportu osobowego. Są one uproszczeniem, które zastosowano, by pokazać różnice między nimi w obrębie centrum aglomeracji poznańskiej.

W przeprowadzonej analizie (tak jak w schemacie przedstawionym przez Hugilla) najszybszym środkiem transportu okazał się samochód. W ciągu 30 minut można było dotrzeć do centrum miasta z miejsca oddalonego od niego aż o ponad 6,6 km (tab. 6.2, ryc. 6.6). Nieco tylko gorzej wypadł w badaniu rower (możliwe



Ryc. 6.6. Schematyczny model przejazdów w ciągu pół godziny za pomocą różnych środków transportu w przestrzeni aglomeracji
Źródło: opracowanie własne na podstawie Ratajczak (2009).

było dotarcie z odległości 5,8 km). Słabiej natomiast prezentują się wyniki transportu zbiorowego (autobusowego i tramwajowego). W ciągu 30 minut pasażerowie tego środka transportu mieli szansę dotrzeć do punktu centralnego – ronda Kaponiera – z miejsca oddalonego od niego o nieco ponad 4,1 km. Wydaje się, że za ten stan rzeczy odpowiadają przede wszystkim czasy tracone na uciążliwe przesiadki i oczekiwania na przyjazd autobusu lub tramwaju. Zaniżają one znacznie średnią prędkość podróży tymi środkami transportu.

Dodatkowo komunikacja miejska ma ograniczony zasięg oddziaływania wynikający z rozmieszczenia przystanków w mieście. Zakładając maksymalną akceptowalną długość dojścia do przystanku na poziomie 500 m, można zauważyć, że tylko około 65% wyznaczonej 30-minutowej strefy dojazdu może być obsługiwane przez pojazdy transportu zbiorowego.

Wyniki analizy jednoznacznie wskazują na samochód i rower jako środki transportu, którymi przemieszczanie się w centralnej części aglomeracji jest najbardziej korzystne pod względem czasowym. Zadziwiająco słabo wypada w tym porównaniu transport zbiorowy. Pasażerowie poruszający się autobusami wiele czasu spędzić muszą w zatorach drogowych. Do tego dochodzi jeszcze konieczność przesiadek i dojść do oddalonych przystanków/celów podróży. W rezultacie ta forma przemieszczania się po Poznaniu okazuje się najmniej konkurencyjna czasowo. Uzyskane wyniki potwierdzają częściowo założenia przyjęte przez Hugilla (1993).

Badania w przestrzeni Poznania pokazały również jednak, że atrakcyjność różnych środków transportu może być różna w zależności od obszaru miasta. Czasy podróży uzyskane na poszczególnych trasach sugerują, że nie w każde miejsce najszybciej dotrzeć można autem. Duże znaczenie dla warunków ruchu ma istniejąca w danym miejscu infrastruktura transportowa oraz obowiązujące zasady ruchu. Przykładowo na kampus uniwersytecki na Morasku najszybciej z centrum dotarły w badaniu osoby przemieszczające się transportem miejskim, a w podróży pomiędzy rondem Kaponiera a osiedlem Kopernika najkrótszy czas osiągnął rowerzysta.

6.3. Infrastruktura różnych form transportu a rozwój zabudowy w aglomeracji poznańskiej

6.3.1. Przystanki transportu publicznego

Elementem infrastruktury transportu publicznego, który ma największe znaczenie dla jego użytkowników, są bez wątpienia przystanki. Ich lokalizacja jest kluczowa dla poziomu dostępności do środków transportu, a także do różnego rodzaju aktywności mieszkańców. Z drugiej strony rozmieszczenie osiedli mieszkaniowych, zakładów pracy, punktów handlowych, miejsc rekreacji bezpośrednio decyduje o możliwości i łatwości korzystania z tej formy transportu. Wydaje się więc, że powinien istnieć silny związek pomiędzy lokalizacją przystanków i róż-

Tabela 6.3. Zabudowa w pobliżu przystanków transportu publicznego

Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu przystanków transportu publicznego					
promień zasięgu	odległość rzeczywista	kolejowego		tramwajowego		autobusowego	
		liczba	%	liczba	%	liczba	%
1–400	1–500	11 727	5,33	19,022	8,64	143 802	65,34
401–800	501–1000	28 807	13,09	11,460	5,21	47 147	21,43

Źródło: opracowanie własne.

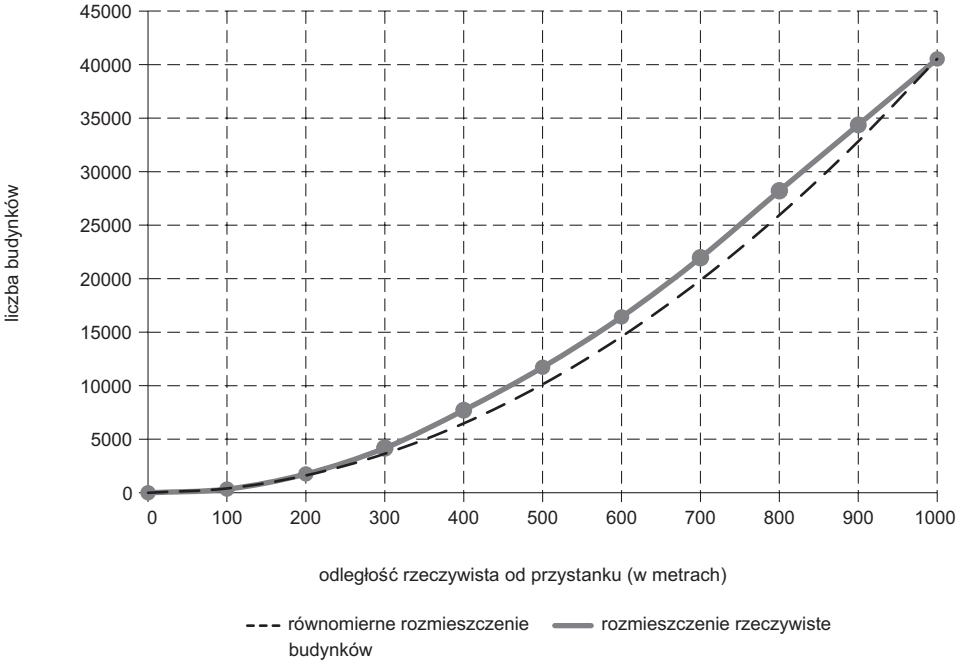
nych form zagospodarowania przestrzennego. By określić, czy taka zależność faktycznie w aglomeracji poznańskiej ma miejsce, w dalszej części rozdziału podjęto się analizy rozmieszczenia przystanków oraz zabudowy. Pod uwagę wzięto przystanki kolejowe, tramwajowe i autobusowe oraz budynki (ogółem i określone ich typy funkcjonalne – mieszkalne, usługowe, przemysłowe) zlokalizowane w odległości do 800 m od przystanków w linii prostej.

Punkty przystankowe transportu kolejowego (stacje, dworce) obejmują w aglomeracji poznańskiej swym 800-metrowym zasięgiem nieco ponad 18% wszystkich budynków (niecałe 41 tys.), a powierzchnia tego zasięgu pokrywa 5,0% analizowanego obszaru. Wynika to po części ze specyfiki transportu kolejowego, w przypadku którego kolejne stacje powinny być lokalizowane w stosunkowo dużych odległościach od siebie, by nie doprowadzać do wydłużania czasu podróży oraz dużych strat energetycznych związanych z ciągłym rozpędzaniem i hamowaniem pociągów (Sobolewski i in. 1971). Z drugiej strony infrastruktura transportu kolejowego na obszarze aglomeracji poznańskiej w zasadzie nie rozwijała się od wielu lat. Przedstawiony na rycinie 6.7 wykres ukazujący wzrost liczby budynków w zależności od odległości od przystanków kolejowych obrazuje stosunkowo niewielką koncentrację zabudowy wokół stacji. Sytuacja faktyczna jest zbliżona do sytuacji równomiernego rozmieszczenia budynków na obszarze objętym zasięgiem o promieniu 800 m (oznaczonej na wykresie linią przerywaną)[16].

Jedną z przyczyn małej koncentracji zabudowy w bezpośredniej bliskości stacji kolejowych jest także terenochłonność infrastruktury kolejowej. Torowiska, budynki obsługi ruchu pasażerskiego, elementy sterowania ruchem sprawiają, że lokalizacja zabudowy jest możliwa dopiero w pewnej odległości od stacji. Infrastruktura (szczególnie torowa) jest również barierą dla swobodnego przemieszczania się. Problemem dla lokalizacji mieszkań i innych budynków bezpośrednio przy przystankach może być też hałas i drgania, jakie powodują przejeżdżające pociągi.

Prawie 14% budynków (ok. 30 tys.) w aglomeracji poznańskiej znajduje się w odległości mniejszej niż 800 m od przystanków tramwajowych, choć wyznaczony zasięg obejmuje jedynie około 3,1% powierzchni analizowanego obszaru. Ta

[16] Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy zmienną równomierne rozmieszczenie budynków na obszarze objętym zasięgiem o promieniu 800 m (y) a zmienną faktyczne rozmieszczenie budynków wokół przystanków kolejowych (x_1) wynosi: $r_{x1y} = 0{,}998$



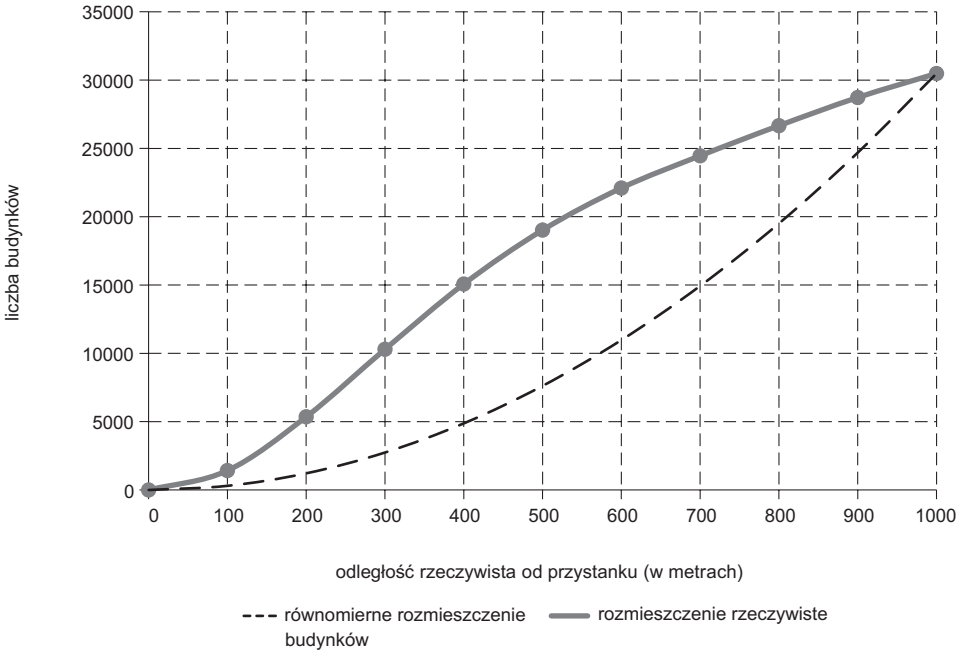
Ryc. 6.7. Przyrost liczby budynków wraz z odległością od przystanków kolejowych
Źródło: opracowanie własne.

forma transportu obecna jest jedynie w Poznaniu, więc zasięg jej oddziaływania jest ograniczony do ścisłego centrum aglomeracji. W tym przypadku lokalizacja przystanków wykazuje dużo ściślejszy związek z rozmieszczeniem zabudowy. Jedną z głównych przyczyn może być długi okres rozwoju sieci tramwajowej, która ewoluowała wraz z rozwojem przestrzennym Poznania. W czasie, kiedy posiadanie samochodu nie było aż tak powszechne jak obecnie (czyli właściwie aż do lat 80.–90. XX w.), tramwaje stanowiły główny środek codziennych podróży mieszkańców. Przystanki lokalizowano w najgęściej zaludnionych obszarach lub w pobliżu istotnych celów podróży. Przyciągało to też nowych inwestorów, którzy zamierzali wykorzystać dobrą dostępność komunikacyjną określonego miejsca (por. Rechłowicz 2010).

Na wykresie przedstawiającym tę relację (ryc. 6.8) wyraźnie widoczna jest duża koncentracja budynków w niewielkiej odległości od przystanków (do 400–500 m). Linia obrazująca przyrost liczby budynków wraz ze wzrostem odległości od przystanków znacząco różni się od sytuacji modelowej (oznaczonej linią przerywaną), w której budynki rozmieszczone są równomiernie[17].

W wyznaczonych wokół przystanków autobusowych zasięgach (o promieniu 800 m i rzeczywistej drodze dojścia wynoszącej 1000 m) pokrywających 41,9%

[17] Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy zmienną równomierne rozmieszczenie budynków na obszarze objętym zasięgiem o promieniu 800 m (y) a zmienną faktyczne rozmieszczenie budynków wokół przystanków autobusowych (x_2) wynosi: $r_{x3y} = 0{,}917$.

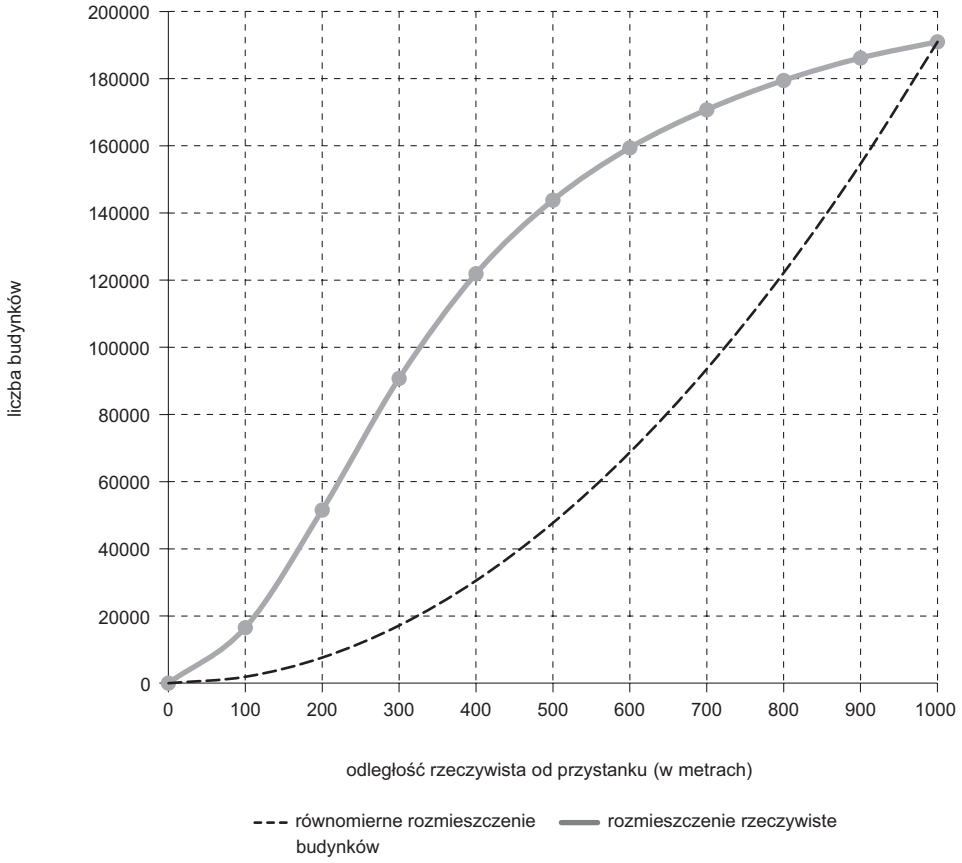


Ryc. 6.8. Przyrost liczby budynków wraz z odległością od przystanków tramwajowych
Źródło: opracowanie własne.

obszaru aglomeracji poznańskiej znalazło się aż 87% wszystkich budynków. Rycina 6.9 pokazuje tempo przyrostu liczby budynków wraz ze wzrostem odległości od przystanku. Wyraźnie widoczna jest silna koncentracja zabudowań w zasięgu do 400 m (tempo przyrostu wynosi tu nawet 40 000 budynków na 100 m odległości rzeczywistej). Wynika to zapewne z faktu, że kształt linii autobusowych i lokalizacja punktów przystankowych mogą być stosunkowo łatwo modyfikowane w zależności od potrzeb mieszkańców i rozwoju zabudowy. Przystanki zajmują również mało miejsca w przestrzeni w przeciwieństwie do infrastruktury kolejowej i tramwajowej, w związku z czym mogą być sytuowane nawet na wąskich i ściśle zabudowanych ulicach. W efekcie faktyczne rozmieszczenie budynków różni się zauważalnie od sytuacji modelowej, w której byłyby one rozmieszczone równomiernie[18].

Trudno przypuszczać, by najważniejszym czynnikiem decydującym o lokalizacji nowych budynków była w tym przypadku bliskość przystanków autobusowych. Z drugiej strony dogodne połączenia autobusowe i blisko położony przystanek mogą być dla części osób ważnym kryterium przy kupnie czy wynajmie mieszkania lub obiektu handlowego (świadczyć mogą o tym choćby ogłoszenia ze stron internetowych i prasy często zawierające informacje o bliskości transportu publicznego, w tym autobusowego). Dlatego inwestorzy także ten rodzaj trans-

[18] Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy zmienną równomierne rozmieszczenie budynków na obszarze objętym zasięgiem o promieniu 800 m (y) a zmienną faktyczne rozmieszczenie budynków wokół przystanków autobusowych (x_3) wynosi: $r_{x2y} = 0{,}855$.

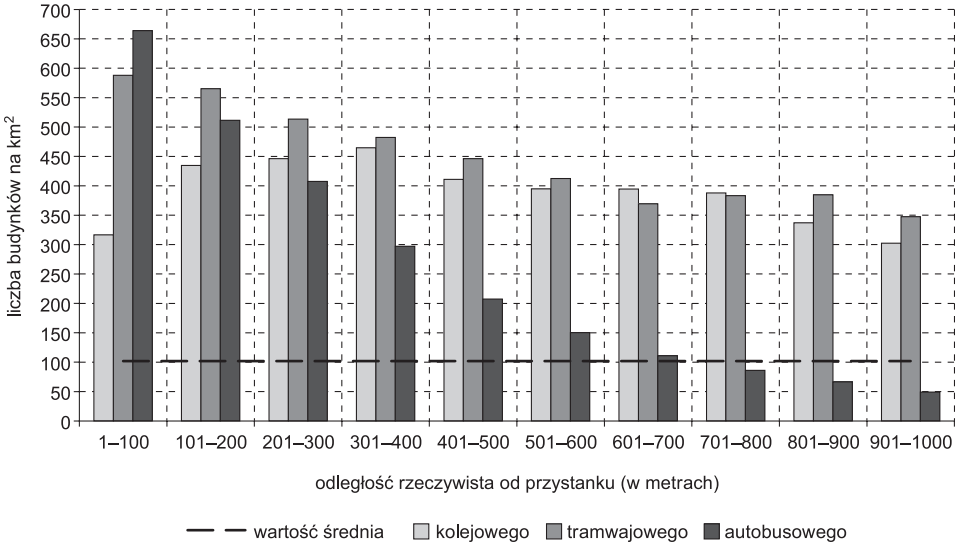


Ryc. 6.9. Przyrost liczby budynków wraz z odległością od przystanków autobusowych
Źródło: opracowanie własne.

portu powinni brać pod uwagę przy wyborze miejsca pod inwestycje. W odległości (rzeczywistej) większej niż 500 m tempo przyrostu zabudowy wokół przystanków wyraźnie spada.

Interesująco przedstawia się również analiza gęstości zabudowy w pobliżu przystanków transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej (ryc. 6.10). Średnia dla całego obszaru wynosi 101,89 budynku na km^2, przy czym dla obiektów mieszkalnych jest to 56,73 budynku na km^2, dla usługowych – 7,28, a dla zabudowy związanej z działalnością przemysłową – 2,66. We wszystkich przypadkach w odległości do 400 m (w linii prostej) od przystanków transportu publicznego średnie zagęszczenie zabudowy było wyższe niż wartość przeciętna dla całej aglomeracji (tab. 6.4).

W promieniu 400 m od stacji i dworców kolejowych w aglomeracji poznańskiej zlokalizowanych było ponad cztery razy więcej budynków w przeliczeniu na kilometr kwadratowy niż wynosi średnia dla obszaru aglomeracji. Niewiele



Ryc. 6.10. Koncentracja zabudowy wokół przystanków transportu publicznego
Źródło: opracowanie własne.

mniejszą gęstością zabudowy charakteryzowały się tereny położone nieco dalej (401–800 m). Wydaje się, że jest to w dużej mierze wynikiem historycznego rozwoju aglomeracji. Przystanki kolejowe w przeszłości w wielu miejscowościach w obrębie aglomeracji poznańskiej stanowiły istotny czynnik lokalizacyjny, gdyż zapewniały możliwość szybkiego przemieszczania się do Poznania oraz innych miast poza aglomeracją. Zabudowa sytuowana była więc przede wszystkim wokół nich. W efekcie obecnie spośród 18 miejscowości gminnych (które stanowią miasta oraz największe wsie aglomeracji poznańskiej) aż w 13 znajdują się przystanki kolejowe.

Mimo że okolice stacji kolejowych nie są już tak atrakcyjne dla inwestorów (głównie ze względu na spadek roli kolei w transporcie aglomeracyjnym i upowszechnienie się samochodów), nadal wokół nich obserwować można znaczne

Tabela 6.4. Koncentracja zabudowy w pobliżu przystanków transportu publicznego

Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu przystanków transportu publicznego					
promień zasięgu	odległość rzeczywista	kolejowego		tramwajowego		autobusowego	
		budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*
1–400	1–500	432,18	4,24	503,87	4,95	359,54	3,53
401–800	501–1000	356,86	3,50	381,82	3,75	93,27	0,92

*średnia dla aglomeracji wynosi 101,89 budynku na km²
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.5. Koncentracja typów zabudowy w pobliżu przystanków transportu publicznego

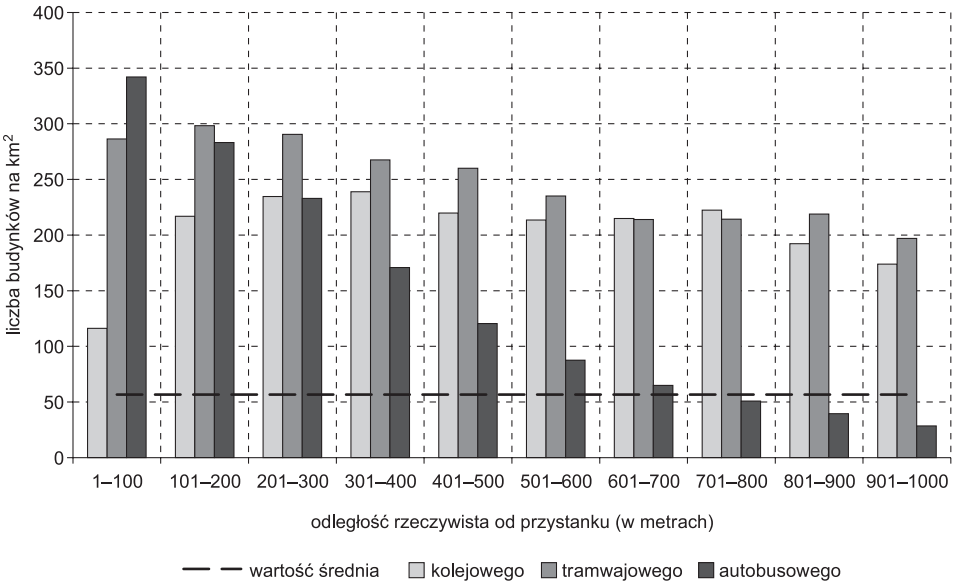
Typ zabudowy	Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu przystanków transportu publicznego					
			kolejowego		tramwajowego		autobusowego	
	promień zasięgu	odległość rzeczywista	budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*
Zabudowa mieszkaniowa	1–400	1–500	223,63	3,94	278,53	4,91	202,35	3,57
	401–800	501–1000	200,70	3,54	217,29	3,83	54,71	0,96
Zabudowa usługowa	1–400	1–500	46,25	6,35	92,82	12,75	31,44	4,32
	401–800	501–1000	26,83	3,69	54,21	7,45	4,89	0,67
Zabudowa przemysłowa	1–400	1–500	18,83	7,08	18,83	7,08	10,41	3,91
	401–800	501–1000	11,05	4,15	18,82	7,08	2,39	0,90

*średnia dla aglomeracji wynosi: dla zabudowy mieszkaniowej – 56,73 budynku na km², dla zabudowy usługowej – 7,28 budynku na km², dla zabudowy przemysłowej – 2,66 budynku na km²
Źródło: opracowanie własne.

zagęszczenie zabudowy – szczególnie usługowej i przemysłowej (ryc. 6.12, 6.13). W przypadku pierwszej z nich w odległości do 400 m koncentracja budynków jest ponad sześć razy większa niż wynosi średnia dla aglomeracji, a drugiej – aż siedem razy. Lokalizacja budynków o funkcji usługowej może być częściowo efektem występowania znacznych potoków pasażerskich prowadzących do przystanku kolejowego. W rezultacie w niektórych miejscowościach wykształciły się przy stacjach niewielkie centra handlowo-usługowe. Zabudowań mieszkalnych zlokalizowanych wokół przystanków kolejowych (w promieniu do 400 m) jest za to średnio około cztery razy więcej niż na całym analizowanym obszarze (ryc. 6.11). Pokazuje to, że wielu mieszkańców mogłoby w codziennych przemieszczeniach w aglomeracji korzystać z pociągów jako głównego środka transportu. Dodatkowo lokalizacja nowych punktów przystankowych w pobliżu osiedli mieszkaniowych, a także parkingów typu P&R sprawiłaby, że dostępność kolei znacznie by się poprawiła (por. Kapitańczyk, Szymczak 2012, Rychlewski, Bul 2012).

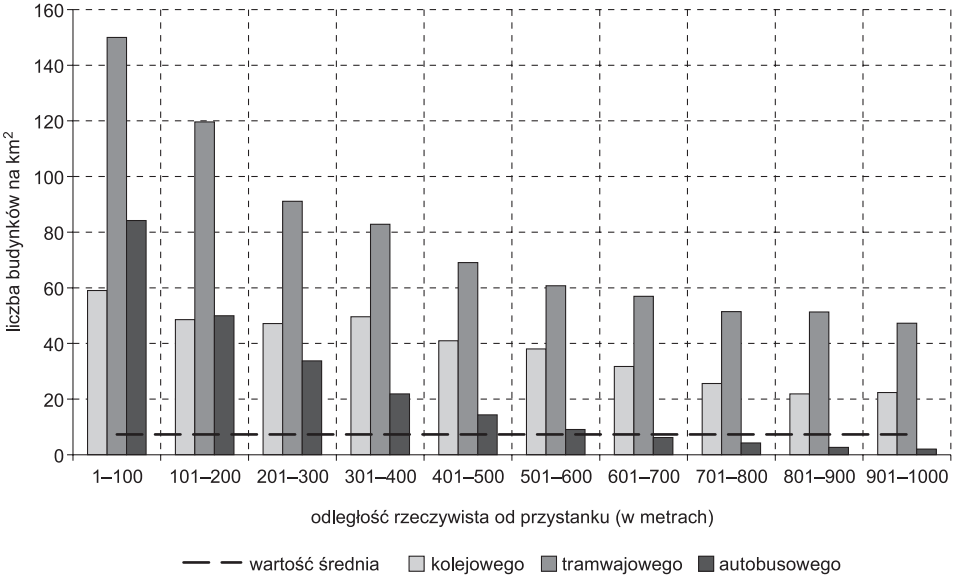
Największą koncentracją zabudowy w prowadzonej analizie charakteryzowały się okolice przystanków tramwajowych – około 503,87 budynku na km² w promieniu 400 m. Wynika to w dużej mierze ze specyfiki tego środka transportu. Linie tramwajowe zlokalizowane są jedynie w Poznaniu, gdzie również gęstość zabudowy jest najwyższa. Powstawały one zwykle na obszarach, na których mogły obsłużyć jak największą liczbę celów aktywności mieszkańców, a więc prowadzą przez duże osiedla mieszkaniowe, w pobliżu centrów handlowych czy zakładów pracy.

Z drugiej strony rozwój przestrzenny Poznania wymuszany był niejednokrotnie przez powstające linie tramwajowe. Wiele istotnych dla mieszkańców obiektów lokalizowanych było (i jest nadal) w pobliżu przystanków tramwajowych – szczególnie inwestycje o charakterze usługowym (ryc. 6.12). Zapewnia to moż-



Ryc. 6.11. Liczba budynków mieszkalnych a odległość od przystanków
Źródło: opracowanie własne.

liwość dotarcia znacznej liczby klientów, a więc i większe obroty (przykładami wielkopowierzchniowych obiektów handlowych w pobliżu przystanków tramwa-

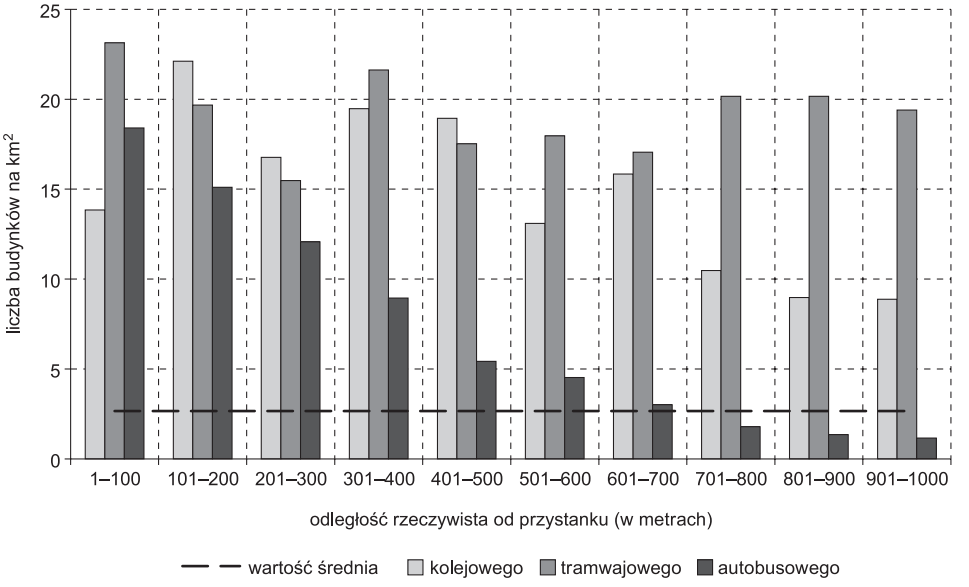


Ryc. 6.12. Liczba budynków związanych z działalnością usługową a odległość od przystanków
Źródło: opracowanie własne.

jowych są m.in. galerie Poznań Plaza i Pestka przy trasie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju oraz centra handlowe na Ratajach: Malta i znajdująca się w budowie Łacina). W efekcie gęstość zabudowy o charakterze usługowym wynosi w promieniu 400 m od przystanków aż 92,82 budynku na km^2 i jest prawie 13 razy wyższa od średniej dla aglomeracji. W przypadku zabudowy mieszkaniowej wartość ta przewyższa przeciętną około 5 razy, a przemysłowej – około 7 razy. Pokazuje to dużą rolę, jaką transport tramwajowy pełni na obszarach silnie zurbanizowanych – z jednej strony jest on odpowiedzią na duże potrzeby przewozowe, a z drugiej sam przyczynia się do większej koncentracji zabudowy (na obszarach, gdzie jest to jeszcze możliwe – poza śródmieściem). Trudno jednak jednoznacznie ocenić, na ile bliskość przystanku tramwajowego jest dla inwestorów istotnym czynnikiem przy wyborze miejsca pod inwestycje.

Silną koncentrację zabudowań w bezpośredniej bliskości przystanków autobusowych potwierdzają dane dotyczące gęstości zabudowy. W promieniu do 400 m wynosiła ona 359,54 budynku na kilometr kwadratowy, a w odległości 401–800 m – jedynie 93,27 budynku, czyli prawie czterokrotnie mniej i również nieco poniżej średniej dla całego obszaru aglomeracyjnego (101,89 budynku/km^2). Wydaje się więc, że sieć autobusowa dość dobrze dopasowana jest do istniejących struktur zurbanizowanych.

Zarówno zabudowa mieszkaniowa, usługowa, jak i przemysłowa wykazują podobną tendencję jak w przypadku ogółu budynków – ich gęstość jest największa w promieniu do 400 m od przystanku i przekracza wartość średnią około czterokrotnie (ryc. 6.11–6.13). Z kolei na dystansie większym niż 400 m budynków



Ryc. 6.13. Liczba budynków związanych z działalnością przemysłową a odległość od przystanków

Źródło: opracowanie własne.

jest zdecydowanie mniej (w przeliczeniu na kilometr kwadratowy). Najbardziej widoczne jest to w przypadku zabudowy usługowej – jej gęstość wynosi 0,67 wartości średniej dla obszaru aglomeracji.

6.3.3. Infrastruktura drogowa

Analogiczną analizę jak dla przystanków transportu publicznego przeprowadzono dla wybranych elementów sieci drogowej, z których korzystać mogą użytkownicy samochodów. Pozwoliło to na porównanie poziomu koncentracji zabudowy wokół różnych typów infrastruktury.

Obszary, których granice zostały wyznaczone 800 m od dróg krajowych i wojewódzkich (bez autostrad i dróg szybkiego ruchu), obejmują swym zasięgiem prawie 47% wszystkich budynków znajdujących się w aglomeracji poznańskiej (tab. 6.6). Z kolei ich udział w powierzchni wynosi zaledwie 27%. Wyraźnie więc widać, że koncentracja zabudowy w przypadku analizowanych dróg jest znaczna.

Jak sugerują dane przedstawione na rycinie 6.14, w bliskiej odległości (do 400 m) od dróg krajowych i wojewódzkich występuje największa gęstość zabudowy. Znaczny przyrost liczby budynków charakterystyczny jest do odległości 200 m. W konsekwencji wykres przedstawiający lokalizację zabudowy wyraźnie odbiega od sytuacji, w której budynki rozmieszczone byłyby równomiernie. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być fakt, że obszary te charakteryzują się bardzo dobrą dostępnością komunikacyjną. Położone w pobliżu drogi umożliwiają szybkie przemieszczanie się w obrębie aglomeracji, ale również wyjazdy do innych miejscowości w regionie i kraju. Szczególnie istotne i korzystne wydaje się to dla niektórych form działalności gospodarczej, które wymagają częstych dostaw towarów i odbioru produktów.

W promieniu do 800 m od węzłów autostradowych i węzłów dróg szybkiego ruchu otwartych w aglomeracji poznańskiej w latach 2003–2009 znalazło się nieco ponad 2% budynków (4558). Jednocześnie obszar, który zajmowały wyznaczone zasięgi, stanowił 1,5% analizowanego terenu. Koncentracja zabudowy w bezpośredniej bliskości węzłów wydaje się stosunkowo niewielka. Potwierdza to wykres przedstawiony na rycinie 6.15. W odległości do 800 m od badanych

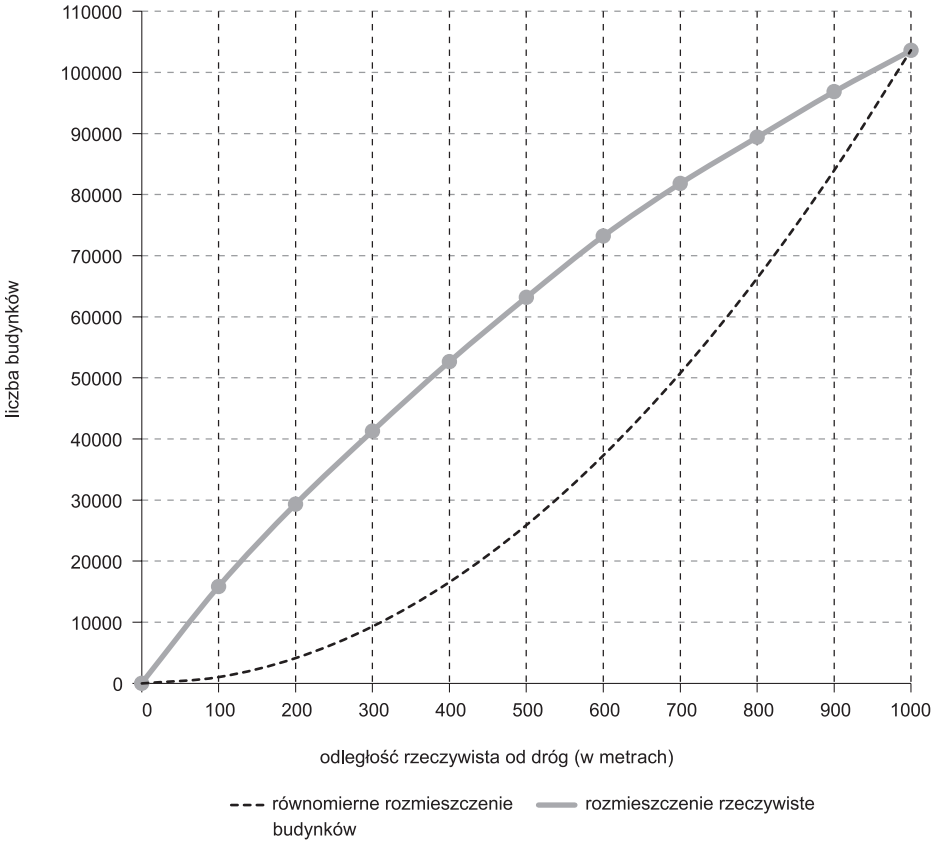
Tabela 6.6. Zabudowa w pobliżu infrastruktury drogowej

Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu infrastruktury transportu drogowego					
promień zasięgu	odległość rzeczywista	dróg krajowych i wojewódzkich		węzłów A i S (z lat 2003–2009)		węzłów A i S (z roku 2012)	
		liczba	%	liczba	%	liczba	%
1–400	1–500	63 191	28,71	1066	0,48	157	0,07
401–800	501–1000	40 431	18,37	3492	1,59	793	0,36

Źródło: opracowanie własne.

węzłów zabudowa rozmieszczona jest niemalże równomiernie. Szczególnie mało jest budynków w odległości do 200–300 m. Wynika to w dużej mierze ze specyfiki tego rodzaju infrastruktury. Zajmuje ona bardzo dużą powierzchnię, a więc często nie jest możliwa lokalizacja inwestycji w bezpośredniej jej bliskości. Z drugiej strony bardzo dobra dostępność komunikacyjna i możliwość szybkiego przemieszczania się przyciągają liczne przedsiębiorstwa, dla których szybki transport towarów jest priorytetem.

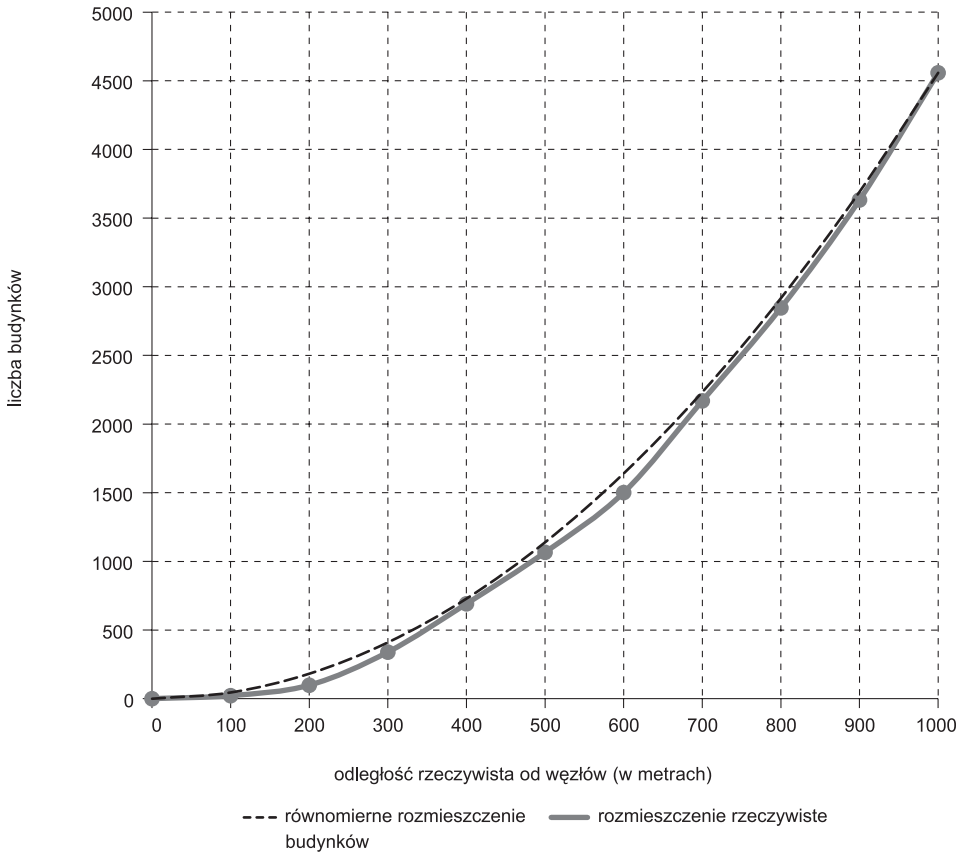
Najmniejszą koncentracją spośród analizowanych przypadków cechuje się zabudowa zlokalizowana wokół nowo powstałych węzłów autostradowych i węzłów dróg szybkiego ruchu (otwartych w 2012 r.). W odległości do 800 m od tego typu infrastruktury znalazło się jedynie 950 budynków, co stanowiło poniżej 0,5% wszystkich budynków w aglomeracji poznańskiej. Udział obszaru, który przypadał na wyznaczone zasięgi, był trochę wyższy – wynosił nieco ponad 1%. W odległości do 800 m rozkład zabudowy był bardzo charakterystyczny (ryc. 6.16). W bezpośredniej bliskości analizowanych węzłów znalazło się bardzo niewiele budynków. Ich liczba zaczynała znacząco wzrastać dopiero powyżej 400 m.



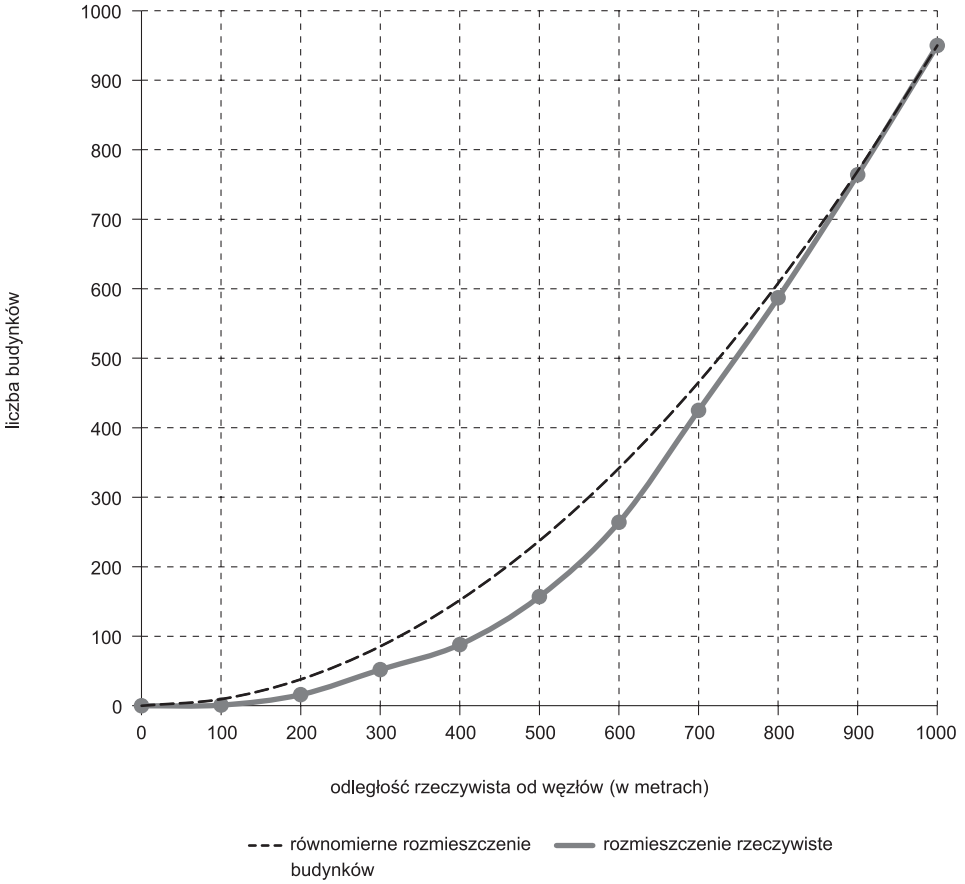
Ryc. 6.14. Liczba budynków a odległość od dróg krajowych i wojewódzkich
Źródło: opracowanie własne.

Przyczyną niskiej koncentracji zabudowy wokół analizowanych obiektów jest zapewne fakt, że nowe drogi i węzły budowane były przede wszystkim na obszarach niezagospodarowanych i w dużym oddaleniu od budynków.

Wnioski z wcześniejszej analizy potwierdzają dane dotyczące gęstości zabudowy wokół badanej infrastruktury (tab. 6.7, ryc. 6.17). Największą liczbą budynków przypadających na kilometr kwadratowy cechowały się obszary położone do 400 m od dróg krajowych i wojewódzkich. Wskaźnik ten był tu ponad dwa razy wyższy niż średnia dla aglomeracji. W dalszej odległości (powyżej 400 m) wartości spadały. Zagęszczenie zabudowy wokół węzłów autostradowych i węzłów dróg ekspresowych powstałych w latach 2003–2009 było także wyższe niż wartość średnia dla obszaru aglomeracji – w szczególności w odległości od 400 do 800 m. Natomiast w przypadku nowych węzłów średnia gęstość zabudowy okazała się bardzo niska i nie osiągnęła nawet połowy wartości przeciętnej.



Ryc. 6.15. Liczba budynków a odległość od węzłów autostradowych i dróg szybkiego ruchu otwartych w latach 2003–2009
Źródło: opracowanie własne.

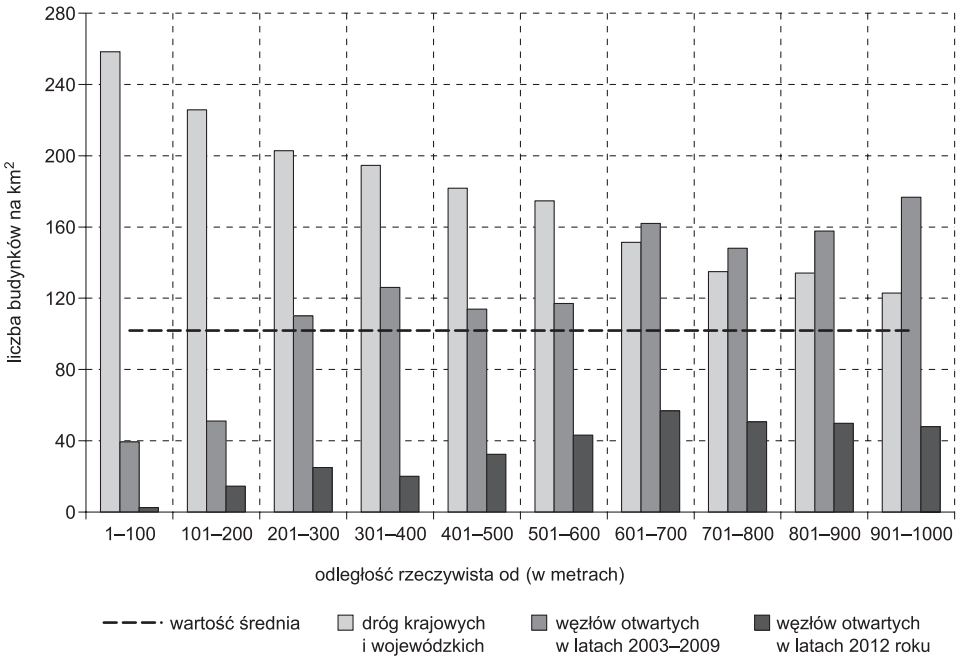


Ryc. 6.16. Liczba budynków a odległość od węzłów autostradowych i dróg szybkiego ruchu otwartych w roku 2012
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.7. Koncentracja zabudowy w pobliżu infrastruktury drogowej

Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu infrastruktury transportu drogowego					
promień zasięgu	odległość rzeczywista	dróg krajowych i wojewódzkich		węzłów A i S (z lat 2003–2009)		węzłów A i S (z roku 2012)	
		budynki na km^2	stosunek do średniej*	budynki na km^2	stosunek do średniej*	budynki na km^2	stosunek do średniej*
1–400	1–500	213,18	2,09	103,24	1,01	23,03	0,23
401–800	501–1000	143,87	1,41	154,21	1,51	49,69	0,49

*średnia dla aglomeracji wynosi 101,89 budynku na km^2
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 6.17. Koncentracja zabudowy wokół infrastruktury transportu drogowego
Źródło: opracowanie własne.

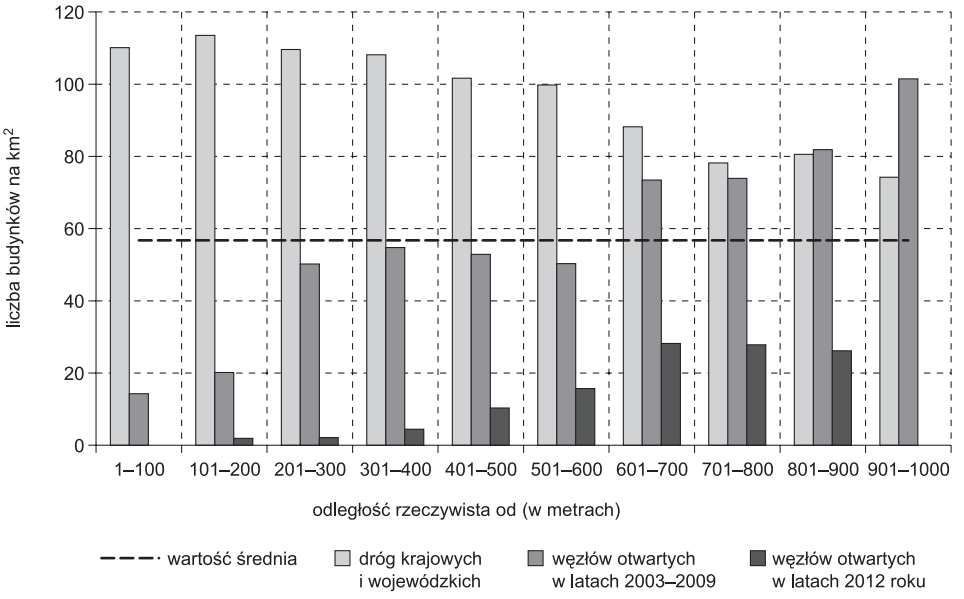
Silne związki z lokalizacją dróg krajowych i wojewódzkich wykazywała zwłaszcza zabudowa usługowa i przemysłowa (tab. 6.8, ryc. 6.19, 6.20). W jej przypadku w odległości do 400 m od dróg liczba budynków przypadających na jednostkę powierzchni była niemal trzykrotnie większa niż średnia dla obszaru aglomeracji. Związane jest to zapewne z możliwością szybkiego dotarcia do takiego miejsca z różnych punktów w aglomeracji oraz położonych poza nią, co ułatwia transport towarów. Szczególne znaczenie ma to dla zakładów przemysłowych, przedsiębiorstw logistycznych i obiektów magazynowych. Koncentracja zabudowy wokół dróg wiąże się także z usługami dla osób podróżujących samochodami (stacje benzynowe, motele, restauracje). Położenie punktów handlowych blisko dróg zapewnia im często dobrą reklamę. Lokalizacja budynku przy trasie o dużych natężeniach ruchu sprawia, że więcej osób ma okazję zobaczyć szyld lub wystawę sklepową. Zwiększyć to może prawdopodobieństwo skorzystania z dostępnych w tym miejscu usług.

Zabudowa mieszkaniowa przy drogach krajowych i wojewódzkich najwyższą gęstość osiąga w bliskiej odległości od dróg (ryc. 6.18). W promieniu 400 m przekracza ona wartość średnią niemal dwukrotnie. W miarę oddalania się od analizowanej infrastruktury liczba budynków przypadających na jednostkę powierzchni spada. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest zapewne popularna tendencja z przeszłości (gdy uciążliwość ruchu samochodowego dla mieszkańców była jeszcze niewielka) do lokalizowania zabudowy bezpośrednio przy drogach. Na obszarze Poznania są to kamienice oraz bloki mieszkalne, a w miastach i wsiach

Tabela 6.8. Koncentracja różnych typów zabudowy w pobliżu infrastruktury drogowej

Typ zabudowy	Dystans (w metrach)		Budynki w pobliżu infrastruktury transportu drogowego					
			dróg krajowych i wojewódzkich		węzłów A i S (z lat 2003–2009)		węzłów A i S (z roku 2012)	
	promień zasięgu	odległość rzeczywista	budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*	budynki na km²	stosunek do średniej*
Zabudowa mieszkaniowa	1–400	1–500	108,66	1,92	46,00	0,81	5,13	0,09
	401–800	501–1000	84,31	1,49	78,08	1,38	24,94	0,44
Zabudowa usługowa	1–400	1–500	20,16	2,77	15,21	2,09	4,84	0,65
	401–800	501–1000	10,41	1,43	15,72	2,16	4,95	0,68
Zabudowa przemysłowa	1–400	1–500	7,84	2,95	4,84	1,82	4,69	1,76
	401–800	501–1000	3,74	1,41	4,11	1,55	1,75	0,66

*średnia dla aglomeracji wynosi: dla zabudowy mieszkaniowej – 56,73 budynku na km², dla zabudowy usługowej – 7,28 budynku na km², dla zabudowy przemysłowej – 2,66 budynku na km²
Źródło: opracowanie własne.

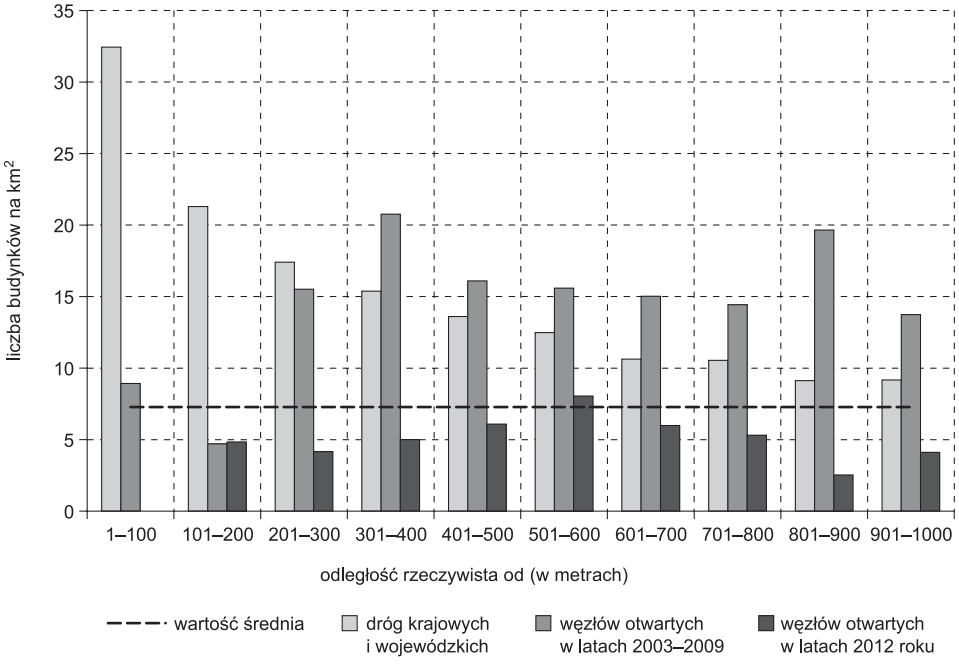


Ryc. 6.18. Liczba budynków mieszkalnych a odległość od infrastruktury drogowej
Źródło: opracowanie własne.

powiatu poznańskiego w dużej mierze zabudowa szeregowa oraz czasami budynki gospodarcze.

Przy węzłach zlokalizowanych na drogach klas A i S i otwartych w latach 2003–2009 koncentruje się przede wszystkim zabudowa o funkcjach usługowych i w nieco mniejszym stopniu – przemysłowych. Przyczyny takiego stanu rzeczy wydają się bardzo podobne jak w przypadku dróg krajowych i autostrad. Kluczowe znaczenie ma dobra dostępność komunikacyjna, chęć zapewnienia usług dla osób podróżujących samochodami oraz możliwość dobrej reklamy. W tym przypadku należy podkreślić fakt, że krótki okres (niecałe dziesięć lat) pozwolił już na stosunkowo dobre rozwinięcie się zabudowy o takim charakterze.

Zabudowa mieszkaniowa w pobliżu starszych węzłów na autostradach i drogach ekspresowych wykazuje odwrotne tendencje niż ta o funkcjach usługowych i przemysłowych. W miarę oddalania się od infrastruktury tego typu rośnie liczba budynków – przy zasięgu o promieniu większym niż 600 m ich gęstość przekracza wartość średnią dla obszaru aglomeracji. Tereny takie (także położone nieco dalej niż 800 m w linii prostej od węzła) stały się obecnie atrakcyjne dla budownictwa mieszkaniowego ze względu na dwa czynniki. Z jednej strony położenie w odległości większej niż pół kilometra od węzłów zapewnia mieszkańcom zwykle ciszę, spokój oraz bliskość natury, z drugiej dostępność komunikacyjna jest



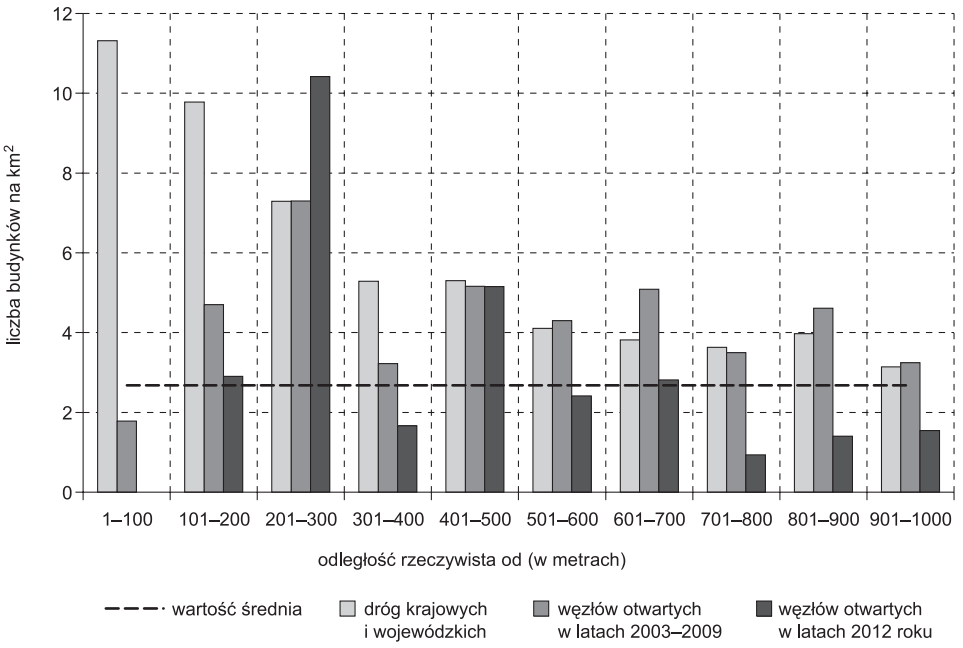
Ryc. 6.19. Liczba budynków związanych z działalnością usługową a odległość od infrastruktury drogowej

Źródło: opracowanie własne.

bardzo dobra. Przykładem osiedla, które powstaje w takiej lokalizacji, jest np. Warta Park w Luboniu.

W przypadku nowych węzłów zlokalizowanych na odcinkach autostrad i dróg ekspresowych, które otwarte zostały w 2012 r., właściwie nie sposób zauważyć wokół nich większej koncentracji zabudowy. Analizowane typy funkcjonalne budynków charakteryzują się przeważnie znacznie niższym wskaźnikiem gęstości wokół badanej infrastruktury niż wynoszą wartości średnie dla analizowanego obszaru. Wyjątek stanowi jedynie zabudowa przemysłowa, której w odległości do 400 m od węzłów jest niecałe dwa razy więcej niż w pozostałej części aglomeracji.

Oprócz krótkiego czasu funkcjonowania węzłów na drogach klas A i S, powodem niskiego zagęszczenia zabudowy wokół nich jest ich umiejscowienie. Zlokalizowane są one na terenach rolniczych, o słabo rozwiniętej sieci osadniczej, głównie w peryferyjnych gminach powiatu poznańskiego. W efekcie brak jest też rozwiniętej infrastruktury drogowej oraz dostępu do mediów, co utrudnia powstawanie nowych inwestycji. Wydaje się jednak bardzo prawdopodobne, że w najbliższym czasie dojdzie do szybkiego rozwoju zabudowy różnych typów wokół nowo powstałych węzłów (wskazywać na to może m.in. stosunkowo wysokie zagęszczenie zabudowy wokół starszej infrastruktury tego typu).



Ryc. 6.20. Liczba budynków związanych z działalnością przemysłową a odległość od infrastruktury drogowej

Źródło: opracowanie własne.

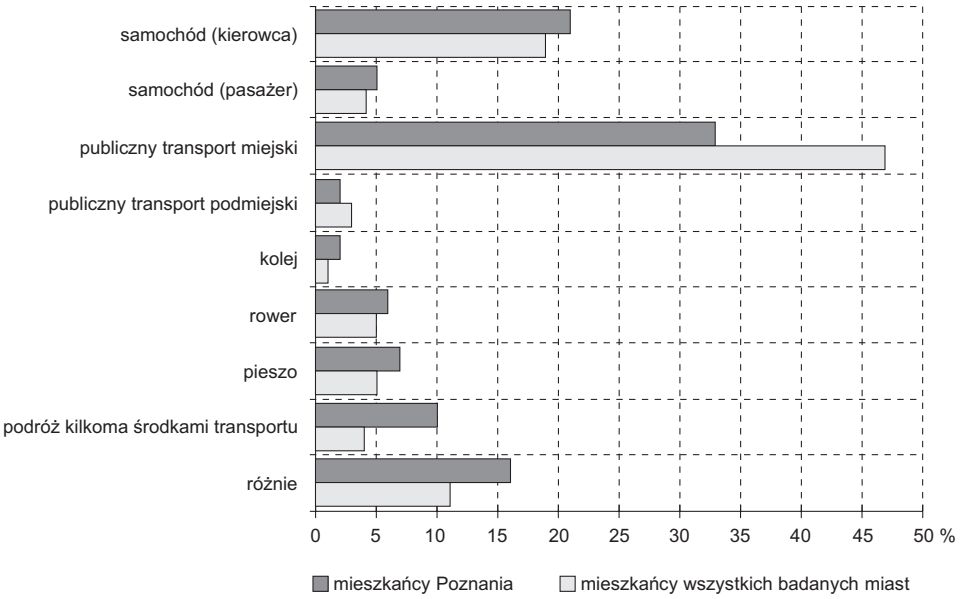
6.4. Preferencje mieszkańców aglomeracji poznańskiej dotyczące wyboru środka transportu

Kolejnym etapem badań było poznanie preferencji mieszkańców dotyczących sposobów podróżowania. Jest to o tyle istotne, że decyzje poszczególnych osób związane z wyborem środka transportu przekładają się na obraz struktury ruchu w danym ośrodku oraz w konsekwencji na kształt systemu transportowego (Litman 2007). Jak pokazują dane Eurostatu z lat 2007–2009 (gromadzone w projekcie *Urban Audit*), podczas dojazdów do pracy w dużych miastach europejskich najbardziej popularnym środkiem transportu był samochód. Na 87 miast (z Belgii, Niemiec, Estonii, Hiszpanii, Słowacji, Finlandii), dla których dostępne są tego typu statystyki, dojazdy własnym pojazdem dominowały w 78, a jedynie w 9 przeważały podróże transportem publicznym (m.in. w Bratysławie i Madrycie). Znaczący udział w niektórych ośrodkach uzyskały również przejazdy rowerem (w Brugii – 24%, w Antwerpii – 19%, we Freiburgu – 17%, w Bremie – 16%), a także podróże piesze (nawet ok. 20% w miastach hiszpańskich).

W aglomeracji poznańskiej, podobnie jak w innych ośrodkach miejskich w Polsce, brak jest systematycznych pomiarów dotyczących struktury przemieszczeń. Według ostatnich kompleksowych badań ruchu przeprowadzonych w 2000 r. większość mieszkańców Poznania korzystała z indywidualnych przejazdów samochodem osobowym. Stanowiły one 53% wszystkich podróży w mieście, podczas gdy na transport zbiorowy przypadało 23%, a na ruch pieszy i rowerowy 10%. W powiecie poznańskim również dominowały przemieszczenia autem – 51,2% (wśród podróży niepieszych – 62,0%), które przewyższały liczbę podróży transportem zbiorowym – 25%. Co ciekawe, w przeprowadzonych w Warszawie w 2005 r. badaniach ruchu udział podróży z wykorzystaniem samochodu wyniósł jedynie 23%, a transportu publicznego aż 55% (WBR 2005). Z kolei we Wrocławiu uzyskano w 2010 r. wyniki na poziomie: 42% – podróże autem, 35% – podróże transportem zbiorowym.

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2012 r. w Poznaniu oraz kilku dużych miastach w kraju (patrz rozdział 1.7) popularność samochodu okazała się przeważnie niższa niż wskazywałyby na to dane uzyskane podczas kompleksowych badań ruchu[19] (ryc. 6.21). Wśród respondentów z wszystkich analizowanych miast odsetek użytkowników aut wyniósł jedynie 23% (w tym 19% osób jako kierowcy, a 4% jako pasażerowie), a największy był we Wrocławiu (32%). Z kolei aż 47% ankietowanych wskazało na komunikację miejską (tramwaje i autobusy) jako główny środek transportu (najwięcej w Warszawie – aż 67%). Wiele osób odpowiadało również, że w ramach swoich podróży korzysta przeważnie z kilku sposobów podróżowania (wśród ankietowanych z wszystkich badanych miast: 4%) lub nie ma jednego głównego środka transportu (11%). Podróże piesze i rowerowe uzyskały w całej próbie po 5% odpowiedzi, a komunikacja pod-

[19] Należy przy tym zaznaczyć, że wyniki badania ankietowego pokazują przede wszystkim najczęściej wybierane przez mieszkańców środki transportu, a nie faktyczną strukturę przemieszczeń w danym ośrodku.



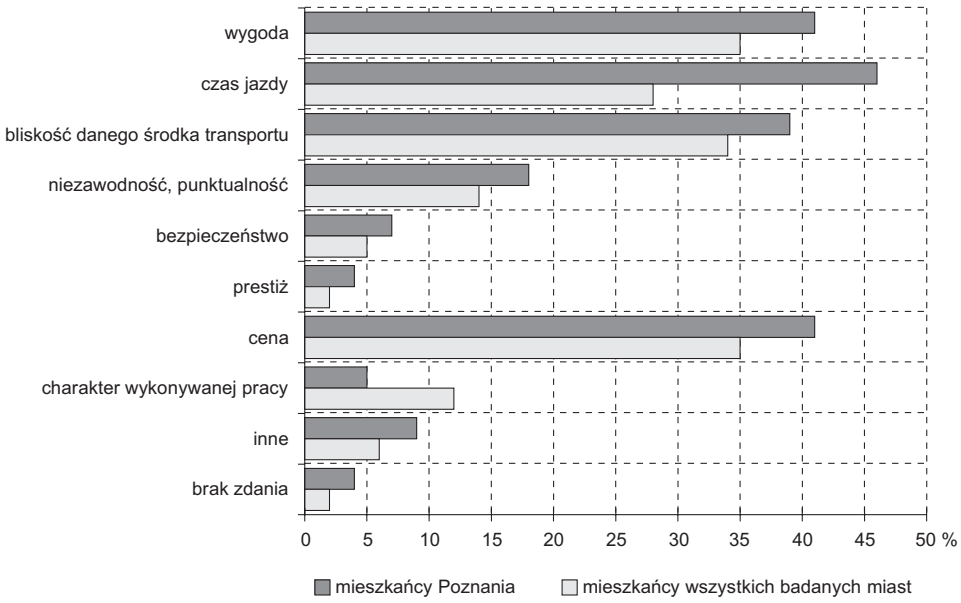
Ryc. 6.21. Struktura odpowiedzi na pytanie o najczęściej wybierany środek transportu
Źródło: opracowanie własne.

miejska oraz kolej okazały się najmniej popularne – podróżowało nimi odpowiednio 3% i 1% mieszkańców wybranych miast.

W Poznaniu uwagę zwraca stosunkowo zbliżony udział użytkowników samochodów osobowych (26%) oraz pasażerów transportu miejskiego (33%) wśród osób poddanych badaniu[20]. Wysoki jest również odsetek respondentów korzystających na co dzień z różnych środków transportu (16%) oraz preferujących podróże łączone (10%). Stosunkowo duża liczba rowerzystów (7%) może być natomiast przynajmniej częściowo efektem wiosennego i letniego terminu badań. Z drugiej strony wydaje się, że ten środek transportu zyskuje coraz bardziej na znaczeniu w ruchu miejskim ze względu na poprawiającą się dostępność infrastruktury przeznaczonej dla jego użytkowników.

Najważniejszymi czynnikami decydującymi o wyborze określonego środka transportu okazały się w badaniu kwestie związane z kosztami podróży, jej czasem, a także wygodą osób przemieszczających się. Wśród ankietowanych z wszystkich analizowanych miast uzyskały one bardzo zbliżone wyniki (ryc. 6.22). Cena przejazdu oraz jego komfort zdobyły po 35% odpowiedzi, bliskość środka transportu – 34%, a czas jazdy – 28% (każdy respondent mógł zaznaczyć maksymalnie trzy odpowiedzi). Pozostałe charakterystyki podróżowania, takie jak niezawodność, punktualność czy bezpieczeństwo, nie znalazły się w grupie głównych przyczyn korzystania z danego środka transportu.

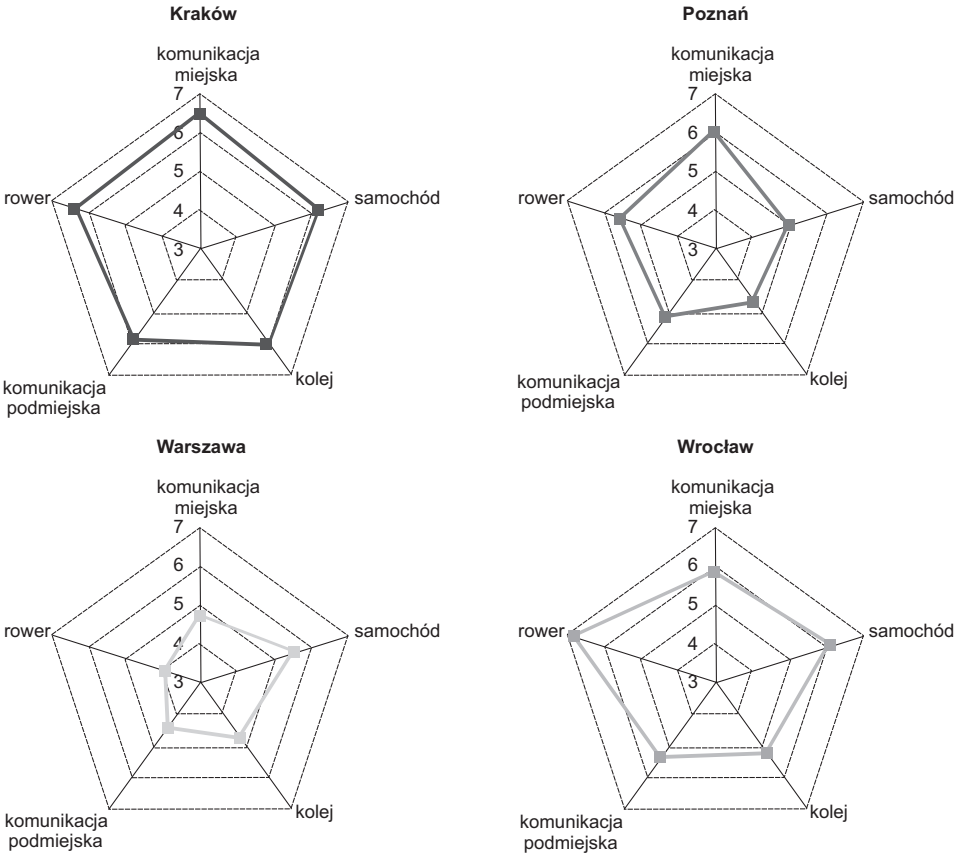
[20] W badaniu przeprowadzonym w 2009 r. przez Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej na próbie 432 mieszkańców (Ratajczak 2009) transport zbiorowy jako główny środek transportu wskazało aż 61% respondentów (w tym komunikację miejską – 55%). Przejazdy samochodem zaznaczyło 27% ankietowanych, a rowerem – 6%.



Ryc. 6.22. Przyczyny wyboru środka transportu (odpowiedzi nie sumują się do 100% – respondenci mogli wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi)
Źródło: opracowanie własne.

W odpowiedzi na pytanie odnoszące się do preferencji przy wyborze środka transportu mieszkańcy Poznania zaznaczali najczęściej więcej opcji (średnia to 2,1 odpowiedzi) niż respondenci z pozostałych ośrodków. W efekcie poszczególne kwestie uzyskały wyższe wartości procentowe. Najważniejszy dla mieszkańców Poznania okazał się czas przejazdu (46% głosów). Tylko nieco rzadziej respondenci zaznaczali wygodę podróży oraz jej cenę (po 41%), a także bliskość danego środka transportu (39%). Dla niektórych mieszkańców istotne były również czynniki takie, jak niezawodność i punktualność (18% odpowiedzi) oraz bezpieczeństwo (7%). Spośród innych kwestii przyczyniających się do wyboru określonego sposobu przemieszczania się respondenci często wymieniali: brak innej możliwości (np. brak prawa jazdy lub samochodu), kwestie ekologiczne oraz zdrowotne.

W prowadzonym badaniu ankietowani mieli też okazję ocenić poziom funkcjonowania różnych środków transportu w przestrzeni miejskiej. Przyznawali oni poszczególnym sposobom podróżowania od jednego (poziom najniższy) do dziesięciu punktów (poziom najwyższy), w zależności od tego jak oceniali płynność i łatwość przejazdów. Co ciekawe, w poszczególnych ośrodkach wyniki były bardzo odmienne dla środków transportu. Wartości średnie zawierały się w przedziale od 3,9 do 6,5 (ryc. 6.23). W Krakowie mieszkańcy najbardziej zadowoleni byli z podróży komunikacją miejską i rowerami, choć w zasadzie wszystkie środki transportu uzyskały wysokie oceny (średnia ok. 6). Respondenci ze stolicy byli z kolei bardzo krytycznie nastawieni do funkcjonowania transportu w ich mieście. Szczególnie nisko zostało ocenione przemieszczanie się za pomocą rowerów



Ryc. 6.23. Porównanie średnich ocen różnych środków transportu dla Poznania i wybranych dużych miast w Polsce
Źródło: opracowanie własne.

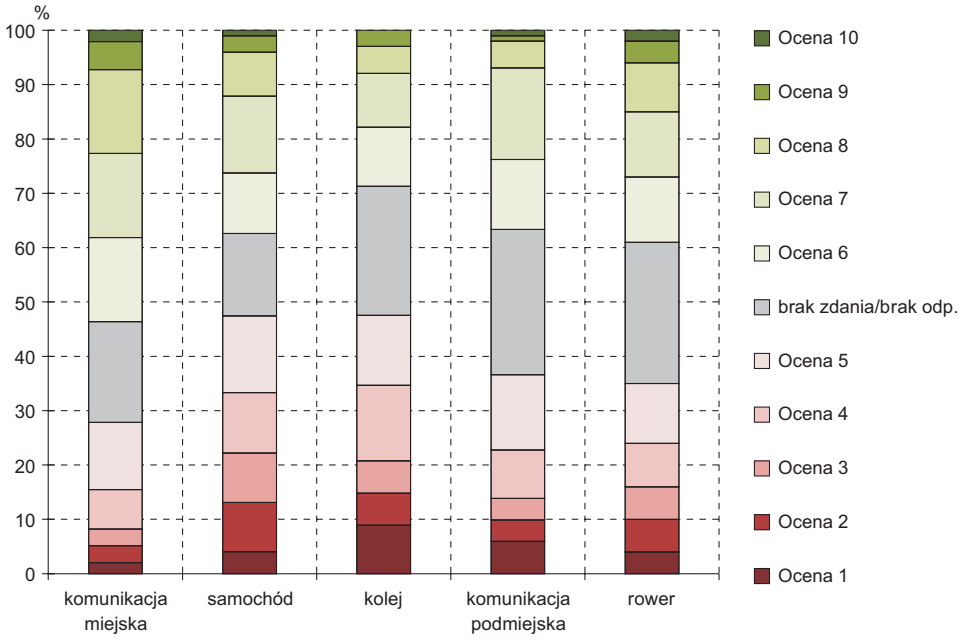
i transportu publicznego. Natomiast wrocławianie właśnie podróże jednośladami uznali za najbardziej komfortowe.

W Poznaniu respondenci odpowiadający na pytanie o jakość przemieszczeń wykonywanych różnymi środkami transportu największe zadowolenie wyrazili z transportu miejskiego (tramwajów i autobusów) – uzyskał on średnią wynoszącą 6 punktów. Ten sposób podróży zebrał również najmniej niskich ocen – tylko 27% ankietowanych przyznało mu noty poniżej 6 (ryc. 6.24). Podobnie oceniona została komunikacja podmiejska (średnia: 5,1), choć należy przyznać, że w tym przypadku wiele osób nie wyraziło swojego zdania (aż 27% odpowiedzi „brak zdania"). Respondenci mniej zadowoleni byli za to z przemieszczeń samochodami. Spośród czterech miast poddanych badaniu to właśnie w Poznaniu uzyskał on najniższą średnią ocenę – 5,0. Odsetek ankietowanych, którzy zaznaczyli wartości z przedziału od 1 do 5, wyniósł w tym wypadku ponad 47%. Najniższe oceny wśród mieszkańców Poznania zebrała kolej (średnia: 4,7), która w przewozach pasażerskich w mieście nie odgrywa znaczącej roli. W przypadku tego

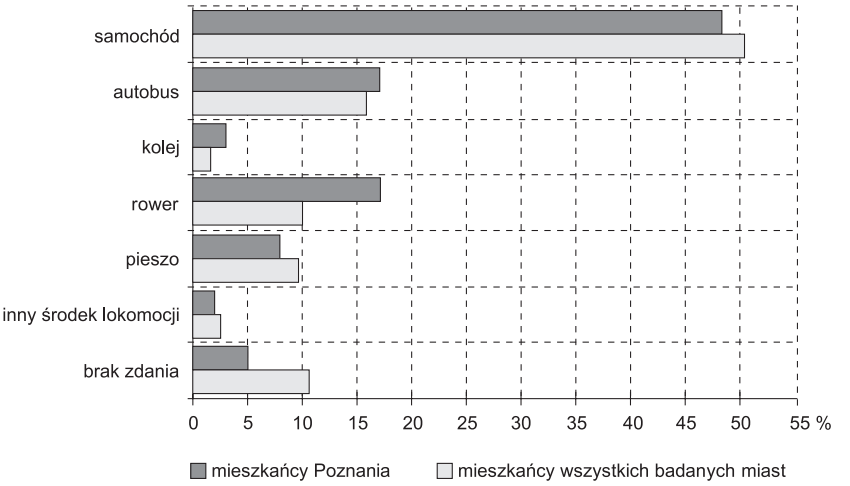
środka transportu najwięcej było ocen skrajnie negatywnych – 1 przyznało aż 4% respondentów. Taki wynik świadczyć może o tym, że mieszkańcy mają świadomość niewykorzystanego potencjału kolei w organizacji transportu w mieście i aglomeracji. Jakość podróży rowerem w Poznaniu została natomiast oceniona na 5,5. W tym przypadku oceny negatywne i pozytywne rozłożyły się mniej więcej równomiernie (wartości od 1 do 5 zaznaczyło 35% osób, a od 6 do 10 – 39%).

Mimo nie najwyższej oceny jakości przemieszczeń samochodem w analizowanych miastach, ten sposób podróżowania pojawiał się zdecydowanie najczęściej w odpowiedziach na pytanie o wybór środka transportu, którym mieszkańcy podróżowaliby najchętniej (gdyby mieli taką możliwość). Skorzystałaby z niego aż połowa mieszkańców ośrodków, w których prowadzone były badania. Autobus lub tramwaj wybrałoby 16% respondentów, a rower – podobnie jak podróż pieszo – 10%. Przemieszczaniem się pociągami zainteresowanych było tylko 2% mieszkańców (ryc. 6.25).

W Poznaniu również zdecydowanie dominowali respondenci, którzy najchętniej korzystaliby z samochodu w codziennych podróżach (48%). Chęć dojeżdżania autobusami lub tramwajami wyraziło 17% ankietowanych. Podobny odsetek osób skłaniał się do wyboru roweru. Wysoka liczba wskazań tego ostatniego środka transportu może zaskakiwać, wynika jednak zapewne ze wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństwa (do czego przyczyniają się w dużym stopniu działania lokalnych stowarzyszeń), chęci dbania o dobrą kondycję fizyczną i zdrowie. Dodatkowym bodźcem może być systematyczna (choć powolna) rozbudowa



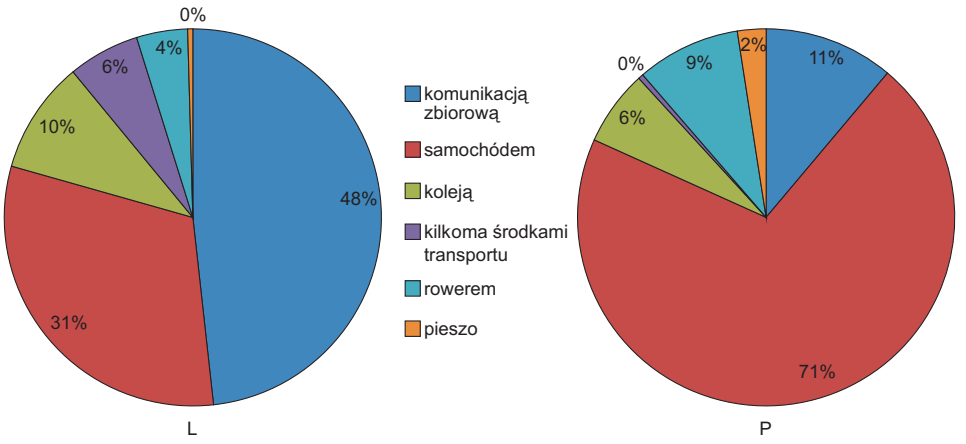
Ryc. 6.24. Oceny mieszkańców dotyczące różnych środków transportu w Poznaniu
Źródło: opracowanie własne.



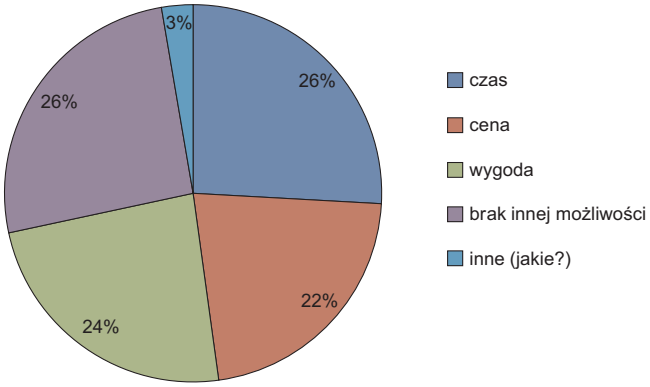
Ryc. 6.25. Środki transportu, z których mieszkańcy korzystaliby najchętniej w codziennych podróżach
Źródło: opracowanie własne.

infrastruktury rowerowej oraz powstanie sieci wypożyczalni Poznańskich Rowerów Miejskich (PRM).

Pytania dotyczące wyboru środków transportu zadane też zostały w pilotażowych badaniach przeprowadzanych w latach 2010–2012 mieszkańcom gmin powiatu poznańskiego dojeżdżającym do Poznania (patrz rozdział 1.7). W tym przypadku również transport zbiorowy (autobusowy) zaznaczyło najwięcej respondentów – 48% (ryc. 6.26). Niespełna jedna trzecia ankietowanych korzystała przy dojazdach z samochodu, a co dziesiąty z kolei. Rower w podróżach do Poznania wybierało 4%



Ryc. 6.26. Główny środek transportu wykorzystywany w dojazdach do Poznania (L) oraz preferowany środek transportu (P)
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 6.27. Przyczyny wyboru środka transportu w dojazdach do Poznania
Źródło: opracowanie własne.

ankietowanych, a 6% korzystało z różnych środków transportu. Jednak także w tej grupie respondentów większość osób, gdyby miała taką możliwość, przesiadłaby się do samochodów. Aż 71% osób określiło, że to właśnie z tego środka transportu najbardziej chciałoby korzystać, dojeżdżając do Poznania. Autobusowy transport gminny uzyskał jedynie 11% głosów, a rower – 9%.

O wyborze środka transportu w podróżach do Poznania decydowały w równym stopniu takie czynniki, jak czas podróży i brak innej możliwości (ryc. 6.27). Odpowiedź taką zaznaczyło aż 26% respondentów. Niewiele mniej osób stwierdziło, że dominującym czynnikiem była dla nich wygoda (24%) oraz koszt (22%). Inne przyczyny podało jedynie 3% mieszkańców (np. chęć dbania o kondycję fizyczną, świadomość ekologiczna, prestiż).

Wyniki badań pokazują, że wielu mieszkańców korzysta z transportu zbiorowego jedynie z konieczności. Odpowiedzi na pytanie o środek transportu, którym mieszkańcy chcieliby podróżować, pokazują, że większości osób wciąż samochód jawi się jako najlepszy sposób przemieszczania się. Respondenci uzasadniali jego wybór najczęściej tym, że przejazd autem jest najszybszym sposobem przemieszczania się w przestrzeni miejskiej. Poza tym może on dawać również pewne poczucie wolności i niezależności. Taka struktura odpowiedzi na to pytanie wskazuje na możliwość dalszego rozwoju motoryzacji. Konsekwencją mogą być poważne problemy z płynnością ruchu w aglomeracji, pogorszenie jakości środowiska przyrodniczego i rosnąca presja na władze, by inwestowały przede wszystkim w rozwój infrastruktury drogowej.

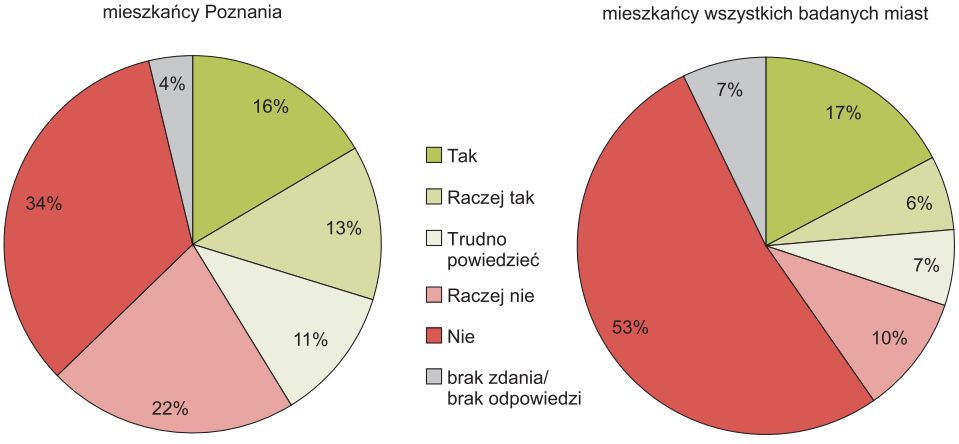
6.5. Kierunki rozwoju systemu transportowego w opinii mieszkańców aglomeracji poznańskiej

Przy planowaniu kierunków rozwoju systemu transportowego bardzo ważne jest poznanie preferencji mieszkańców. To oni w przyszłości korzystać będą z określonych rozwiązań transportowych w codziennych dojazdach, ich również bezpośred-

nio dosięgną konsekwencje ewentualnych błędów popełnianych przez planistów i projektantów. Poznanie preferencji i opinii uczestników ruchu daje lokalnym władzom możliwość odpowiedniego kształtowania polityki transportowej, która zapewni realizację ich potrzeb w możliwie największym stopniu. Z drugiej strony niejednokrotnie ze względu na brak specjalistycznej wiedzy oraz koncentrowanie się głównie na własnych potrzebach respondenci nie zawsze opowiedzą się za rozwiązaniami korzystnymi z punktu widzenia całej społeczności.

Mieszkańcy Poznania oraz innych dużych miast w Polsce (Krakowa, Warszawy, Wrocławia) w prowadzonych badaniach ankietowych (patrz rozdział 1.7) mieli możliwość wypowiedzenia się na temat kierunków rozwoju systemu transportowego ich ośrodka. Zadaniem respondentów było wskazanie, które środki transportu powinny być preferowane w przestrzeni miejskiej i na których sposobach przemieszczania powinno się opierać funkcjonowanie komunikacji w ośrodku. W nawiązaniu do tej problematyki mieszkańców zapytano również o znajomość pojęcia transportu zrównoważonego (ryc. 6.28). Należy przyznać, że wiedza na ten temat nie była najlepsza – aż 56% ankietowanych w Poznaniu (i 63% wśród respondentów z wszystkich badanych miast) raczej nie potrafiłoby wyjaśnić tego terminu. Pokazuje to, że w aglomeracjach miejskich należałoby rozszerzyć działania opierające się na edukacji społeczeństwa i budowaniu świadomości ekologicznej (por. Kruszyna 2012). Trzeba przy tym jednak pamiętać, że nie dają one natychmiastowych efektów. Muszą one wynikać z wieloletniej strategii promocyjnej zachęcającej np. do korzystania z transportu publicznego, rowerowego i pieszego (Newman, Kenworthy 1999). Najbardziej rozpoznawalnym przedsięwzięciem tego typu jest obecnie Europejski Tydzień Zrównoważonego Transportu zapoczątkowany przez Komisję Europejską w 2002 r. (na podstawie www.mobilityweek.eu).

Odpowiadając na pytanie o sposób przemieszczania się, na którego rozwoju lokalne władze powinny skupić się w największym stopniu (ryc. 6.29), mieszkańcy Poznania wskazali na pierwszym miejscu transport publiczny (35% od-



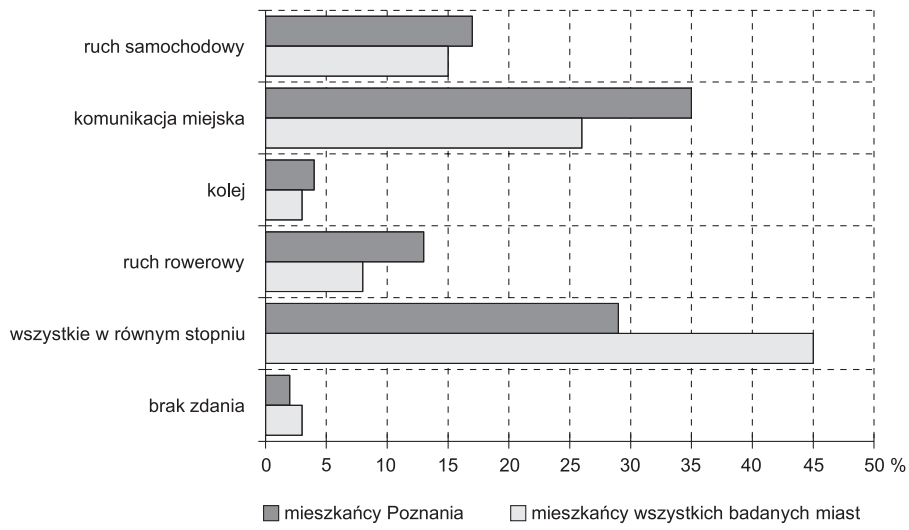
Ryc. 6.28. Znajomość pojęcia transportu zrównoważonego
Źródło: opracowanie własne.

powiedzi). Respondenci w innych miastach zdecydowanie częściej twierdzili, że wszystkie środki transportu powinny być rozwijane w równym stopniu – odpowiedź ta uzyskała aż 45% głosów (w samym Poznaniu – 29%). Na trzecim miejscu znalazł się transport samochodowy, choć respondenci, którzy chcieli, by na nim skupiła się uwaga lokalnych władz, stanowili jedynie 17% w Poznaniu i 15% wśród wszystkich badanych. W Poznaniu było również wielu zwolenników inwestowania w rozwój ruchu rowerowego (13%). Respondenci nie wyrazili natomiast większego zainteresowania przeznaczaniem środków na poprawę warunków podróży koleją.

Co zrozumiałe, respondenci popierali najczęściej rozwój tego sposobu podróżowania, z którego najczęściej korzystają. Wśród osób popierających inwestycje przede wszystkim w komunikację miejską aż 77% stanowili jej dotychczasowi użytkownicy. Z kolei za głosami oddanymi na priorytet dla rozwoju infrastruktury transportu samochodowego stali głównie kierowcy i pasażerowie aut (61%). Natomiast wśród zwolenników inwestowania w transport rowerowy aż 32% stanowili rowerzyści (choć ich udział w badaniu wyniósł jedynie 5%).

W dalszym etapie badania respondentom zadawano pytania szczegółowo odnoszące się do kwestii rozwoju określonych sposobów przemieszczania się. Większość mieszkańców Poznania zgodziłaby się np. na wprowadzenie pewnych rozwiązań ułatwiających podróże komunikacją miejską, nawet jeśli pogorszyłoby to warunki ruchu samochodowego (odpowiedzi „tak" – 28%, prawie tak – 24%; por. ryc. 6.30). Zdecydowanych przeciwników tego typu działań było 11%, a 12% raczej by się nie zgodziło na preferowanie autobusów i tramwajów.

Mieszkańcy Poznania dużo bardziej skłonni byli zaakceptować preferowanie transportu zbiorowego niż osoby mieszkające w innych ośrodkach (w szczególnoś-



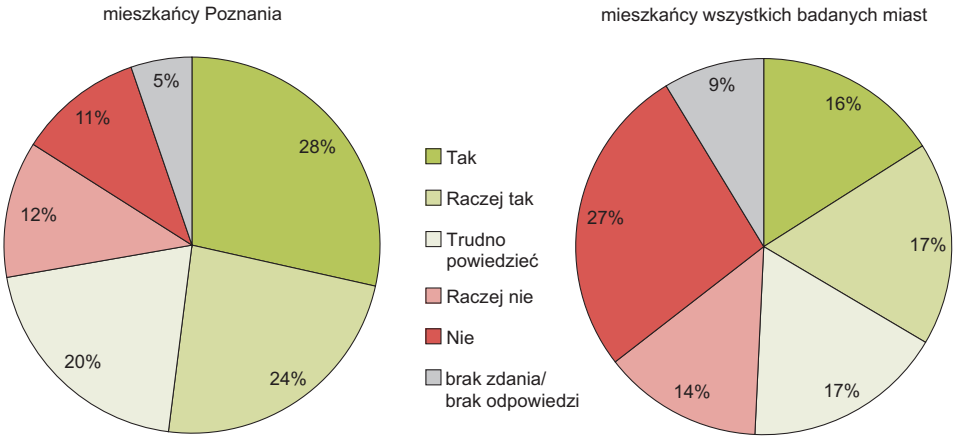
Ryc. 6.29. Priorytety w rozwoju poszczególnych form transportu w oczach mieszkańców
Źródło: opracowanie własne.

ci w Warszawie). Wśród ankietowanych z czterech badanych miast zwolennicy wprowadzania usprawnień dla komunikacji miejskiej nawet kosztem pogorszenia warunków podróży samochodem stanowili jedynie 33%. Więcej, bo aż 41%, było przeciwników tego typu rozwiązań. Wiele osób zaznaczyło również opcję „trudno powiedzieć" (17%) i „brak zdania" lub nie udzieliło odpowiedzi (9%), co wynikać mogło m.in. z braku konkretnych informacji dotyczących zakresu potencjalnych utrudnień dla ruchu samochodowego. Potwierdza to np. komentarz respondenta z Poznania:

„Przy pytaniach, czy popieram ograniczenie transportu samochodowego kosztem innego, trudno powiedzieć. Wszystko zależy od kosztów, czasu prac i problemów dla przemieszczających się – często brak oznaczeń lub niewłaściwe oznaczenia dają się boleśnie odczuć podróżującym […]" (mieszkaniec Poznania I).

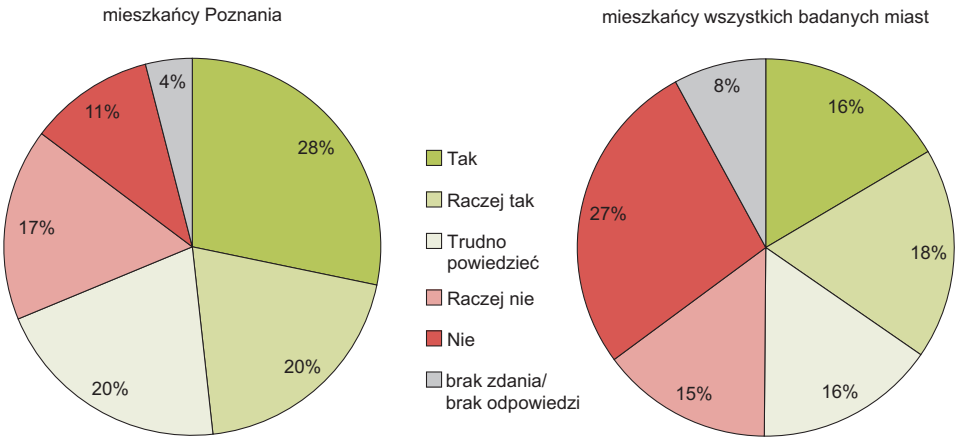
Zwolenników wprowadzenia ułatwień dla rowerzystów nawet kosztem utrudnień w ruchu samochodowym nie było w Poznaniu już tak wielu, choć nadal stanowili oni większość (ryc. 6.31). 28% ankietowanych zdecydowanie popierało takie działania, a 20% było ich umiarkowanymi zwolennikami. Natomiast przeciwników preferencji dla transportu rowerowego (kosztem pogorszenia warunków przejazdów samochodami) było 28%, z czego 11% wyraziło swój zdecydowany sprzeciw w tej kwestii. W tym wypadku również wiele osób było wyraźnie niezdecydowanych (20% odpowiedzi „trudno powiedzieć").

Także w tym przypadku bardziej „prosamochodowi" okazali się mieszkańcy pozostałych miast biorący udział w badaniu. W ich przypadku odpowiedzi pozytywne dotyczące wprowadzenia ułatwień dla ruchu rowerowego nawet kosztem pogorszenia warunków podróży samochodem stanowiły jedynie 24%. Zaś 42% osób nie było zwolennikami takich rozwiązań, z czego 27% zdecydowanie ich nie popierało.



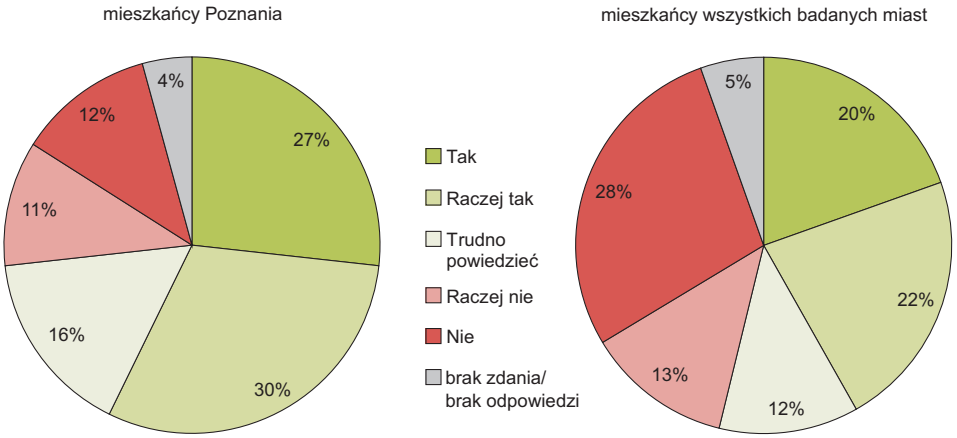
Ryc. 6.30. Poparcie mieszkańców dla wprowadzenia ułatwień dla komunikacji miejskiej kosztem ruchu samochodowego

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 6.31. Poparcie mieszkańców dla wprowadzenia ułatwień dla rowerzystów kosztem ruchu samochodowego
Źródło: opracowanie własne.

Fot. 6.1. Organizacje społeczne coraz aktywniej działają na rzecz ograniczenia ruchu samochodowego w centrum Poznania (na zdjęciu: ogródek zamiast miejsca parkingowego na ulicy Ratajczaka) (fot. Jędrzej Gadziński)



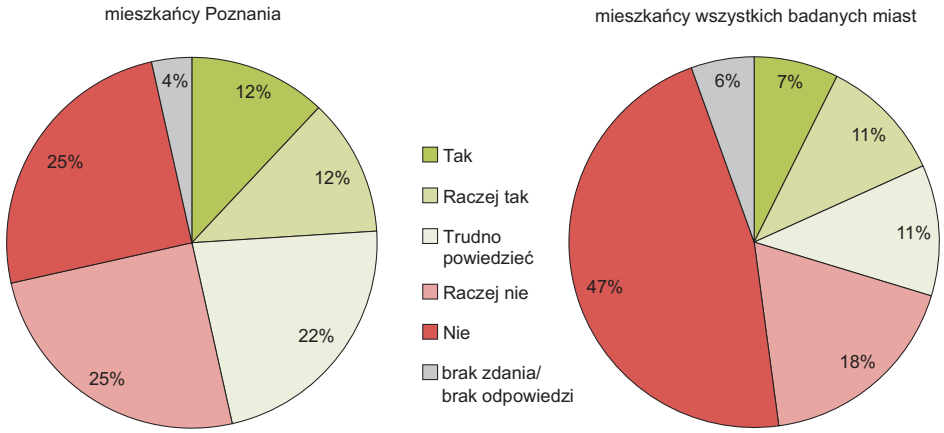
Ryc. 6.32. Poparcie mieszkańców dla propozycji ograniczania ruchu samochodowego w centrum miasta
Źródło: opracowanie własne.

Wielu respondentów biorących udział w badaniu opowiedziało się również za ograniczeniem ruchu samochodowego w ścisłym centrum miasta (ryc. 6.32). W Poznaniu zwolennicy tego rozwiązania stanowili aż 57% ankietowanych (27% z nich było zdecydowanie za tym, a 30% – raczej za). Mieszkańców, którzy sprzeciwiali się zdecydowanie ograniczeniom dla ruchu samochodowego, było 12%, a 11% osób raczej by się na to nie zgodziło. Wśród mieszkańców wszystkich analizowanych ośrodków bardzo zbliżona liczba osób popierała rozwiązania ograniczające ruch samochodowy w centralnej części ośrodka i ich nie akceptowała (odpowiednio 42% i 41%).

W przypadku ograniczania ruchu samochodowego poprzez wprowadzenie opłat za wjazd do centrum miasta liczba zwolenników była już zdecydowanie mniejsza. Bodziec ekonomiczny spotkał się z dużą niechęcią większej części respondentów – wiele osób, które popierały ograniczenia dla transportu samochodowego sugerowało w zamian np. podjęcie akcji uświadamiających i promujących komunikację miejską. Przykładem może być wypowiedź jednego z respondentów:

„Co do promocji komunikacji miejskiej – może bardziej metoda marchewki niż kija? Zamykanie głównych arterii w mieście, likwidowanie parkingów przy jednoczesnym podnoszeniu cen biletów MPK o 25% – to chyba jednak nie jest najlepszy pomysł" (mieszkaniec Wrocławia).

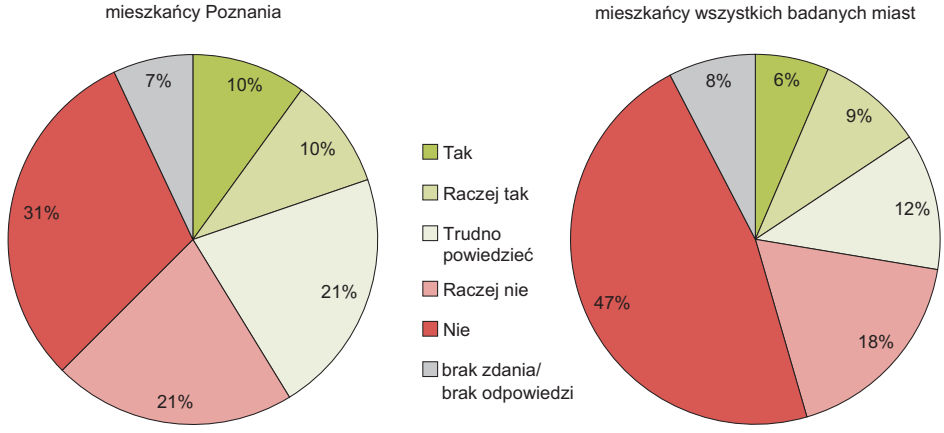
Wśród Poznaniaków poparcie dla wprowadzenia opłat za wjazd samochodem do centrum wyraziło w badaniu jedynie 24% osób, z czego 12% było całkowicie przekonanych do tego rozwiązania (ryc. 6.33). Z kolei aż 50% respondentów uznało, że nie należy wprowadzać takiego modelu w mieście. Jeszcze mniej przychylni dodatkowym opłatom byli mieszkańcy innych badanych miast. W efekcie w całej badanej próbie odpowiedzi przychylne takim rozwiązaniom stanowiły jedynie 18%. Natomiast przeciwników wprowadzania opłat za wjazd samochodem do centrum było 65%, z czego aż 47% wyraziło swoje zdanie jednoznacznie.



Ryc. 6.33. Poparcie mieszkańców dla idei wprowadzenia opłat za wjazd samochodem do centrum miasta
Źródło: opracowanie własne.

Bardzo podobnie kształtowała się struktura odpowiedzi na pytanie o możliwość rozszerzenia strefy płatnego parkowania w centrum miasta (ryc. 6.34). Mieszkańcy Poznania byli raczej sceptycznie nastawieni do takiego pomysłu. Poparło go jedynie 20%, z czego połowa nie do końca była przekonana o słuszności tego rozwiązania. Przeciwnicy stanowili natomiast aż 52% respondentów. Wśród respondentów z wszystkich badanych miast ten odsetek był jeszcze większy i wyniósł 65%, przy poparciu rzędu 15%.

W przypadku odpowiedzi na pytanie o wprowadzenie opłat za wjazd do centrum oraz o rozszerzenie strefy płatnego parkowania wiele osób miało trudności z udzieleniem jednoznacznej odpowiedzi. Wynikało to w dużej mierze z braku



Ryc. 6.34. Poparcie mieszkańców dla pomysłu rozszerzenia strefy płatnego parkowania w centrum miasta
Źródło: opracowanie własne.

szczegółowych informacji w ankiecie na temat tego, jak takie rozwiązania miałyby funkcjonować w danym ośrodku. Niektórzy respondenci uzależniali swoje zdanie od wysokości opłat, zakresu przestrzennego wyznaczonych stref, zasad wjazdu do nich itd. Wiele osób podkreślało również konieczność poprawy warunków funkcjonowania innych środków transportu, co potwierdza np. wypowiedź jednego z ankietowanych:

„Wprowadzenie opłat za wjazd do centrum miasta oraz rozszerzenie granic strefy płatnego parkowania jest dopuszczalne tylko w sytuacji, gdy komunikacja miejska i rowerowa będą w tej strefie perfekcyjnie zorganizowane" (mieszkaniec Poznania II).

Opłaty za wjazd do centrum miasta oraz rozszerzanie strefy płatnego parkowania są przykładami działań, które mają na celu wymuszenie u mieszkańców zmian w ich przyzwyczajeniach transportowych. Bodziec ekonomiczny jest zwykle tak silny, że niemal gwarantuje szybki sukces (w postaci ograniczenia ruchu i zmniejszenia zjawiska kongestii), jednakże spotyka się niemal zawsze z silnym oporem społecznym (przynajmniej w fazie początkowej wprowadzania nowych rozwiązań). Przykładem takich działań podjętych w przestrzeni miejskiej na rzecz poprawy stanu środowiska i poziomu życia mieszkańców mogą być rozwiązania zastosowane w Sztokholmie (Wichmann 2008, Eliasson 2009). W roku 2007 zostały tam wprowadzone tzw. opłaty kongestyjne pobierane za wjazd samochodem do centrum miasta. Co istotne, za takim rozwiązaniem w referendum opowiedzieli się sami mieszkańcy Sztokholmu (poparcie na poziomie nieco ponad 50%). Wprowadzenie opłat doprowadziło w efekcie do znacznego ograniczenia ruchu samochodowego w centralnej części miasta i dzięki temu do redukcji zanieczyszczeń i hałasu. Wzrosła też rola komunikacji zbiorowej, ruchu pieszego i rowerowego wewnątrz tej strefy. Korzyści, jakie wynikają z tego rozwiązania (zarówno ekonomiczne, środowiskowe, jak i społeczne), sprawiły, że obecnie poparcie mieszkańców dla opłat kongestyjnych wzrosło w dwa lata po ich wprowadzeniu do 70% (Elliason 2010).

Ograniczenia związane z użytkowaniem samochodów w strefie centralnej miasta istnieją także w Berlinie i innych niemieckich ośrodkach, np. w Hanowerze, Kolonii, Stuttgarcie. W 2008 r. w centrach tych miast wprowadzono tzw. *Umweltzonen* (z niem.: strefy ochrony środowiska), do których wjechać mogą jedynie pojazdy spełniające określone standardy emisji spalin. Takie działania pozwalają mieć nadzieję na ograniczenie emisji szkodliwych substancji i poprawę stanu środowiska przyrodniczego oraz jakości życia mieszkańców tych ośrodków (Wichmann 2008). Za opłatami związanymi z użytkowaniem samochodów opowiada się także Komisja Europejska. W tzw. *Białej Księdze Transportowej* (*Transport White Paper*… 2011, s. 17) zawierającej plan dążeń krajów Unii Europejskiej do budowy zasobooszczędnych i konkurencyjnych systemów transportowych znalazł się zapis mówiący o tym, że „celem długoterminowym jest stosowanie opłat dla użytkowników wszystkich pojazdów oraz w całej sieci, uwzględniających co najmniej koszty utrzymania infrastruktury, zatorów, zanieczyszczenia powietrza i zanieczyszczenia hałasem".

7. Rozwój systemu transportowego a środowisko życia mieszkańców aglomeracji poznańskiej[21]

7.1. Wpływ transportu na środowisko życia człowieka

Wzrost zainteresowania relacjami zachodzącymi pomiędzy systemami transportowymi a otaczającym je środowiskiem można wiązać z upowszechnieniem się w Europie polityki zrównoważonego rozwoju. Od tego czasu zaczęto silnie akcentować potrzebę ograniczenia emisji zanieczyszczeń z pojazdów i zmniejszenia energochłonności sektora transportowego. Banister (2011) zauważa, że szczególne znaczenie postulaty te mają na obszarach aglomeracyjnych, gdzie z jednej strony pojawiające się negatywne oddziaływania są najintensywniejsze (ze względu na duże natężenia ruchu), a z drugiej mogą wywoływać najbardziej znamienne skutki (wpływać np. na zdrowie mieszkańców).

Intensywność oddziaływań na obszarach zurbanizowanych wynika w dużej mierze ze struktury ruchu, w której dominującą pozycję zajmują zwykle samochody osobowe. Energochłonność i emisyjność tej formy transportu jest bardzo wysoka. Według danych przytoczonych przez Banistera (2005), w przeliczeniu na osobę samochody osobowe zużywają najwięcej energii (zaraz po samochodach ciężarowych), pokonując odległość jednego kilometra. Dodatkowo mogą przewieźć jedynie kilku pasażerów. Ich efektywność pod tym względem jest zatem niska (tab. 7.1). Za dużo bardziej preferowane formy transportu na obszarach zurbanizowanych uznaje się więc transport zbiorowy, podróże piesze i rowerowe. Dominujący udział podróży samochodowych w większości dużych ośrodków miejskich w krajach rozwiniętych sprawia, że to głównie ta forma przemieszczania się odpowiada za podwyższoną emisję zanieczyszczeń, hałas komunikacyjny, wypadki itd. W związku z tym w dalszej części rozdziału skupiono się przede wszystkim na negatywnych oddziaływaniach, jakie wynikają z ruchu drogowego.

Większość pojazdów poruszających się obecnie po drogach napędzana jest silnikami paliwowymi. Paliwem są najczęściej frakcje ropopochodne, takie jak ben-

[21] Rozdział jest rozwinięciem badań prowadzonych na potrzeby pracy magisterskiej autora zatytułowanej *Identyfikacja negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko przyrodnicze aglomeracji poznańskiej*, napisanej w 2011 r. pod kierunkiem prof. Andrzeja Maciasa w Zakładzie Geografii Kompleksowej UAM (Gadziński 2011).

zyna czy olej napędowy. Podczas procesu ich spalania powstaje wiele substancji – gazów, aerozoli, cząstek stałych, z których część emitowana jest do atmosfery (Bandyda 2010). Głównymi gazami powstającymi podczas spalania paliw są: tlenek węgla (CO), węglowodory (C_xH_y) oraz tlenki azotu i siarki (NO_x i SO_x). Jednak dzięki powszechnemu stosowaniu katalizatorów duża część tych związków (w szczególności tlenków siarki i węglowodorów) nie jest emitowana do atmosfery (Forman i in. 2003). Innym produktem spalania są cząstki stałe oraz metale ciężkie – głównie kadm i ołów. Substancje te wpływają na środowisko przyrodnicze w szczególności w skali lokalnej i regionalnej, powodując m.in. zjawiska takie, jak kwaśne deszcze czy smog fotochemiczny, oraz kształtując mikroklimat wokół dróg. Stanowią one też bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Szkodliwy dla środowiska jest także tzw. pył gumowy. Szacuje się, że na drodze o dobowym natężeniu ruchu rzędu 25 000 pojazdów opad tej substancji może wynosić nawet 2 tony na rok (Grabowski i in. 2010).

Drugą grupę zanieczyszczeń – produkty spalania paliw w pojazdach silnikowych – stanowią związki mające znaczenie globalne. Gronowicz (2004) zalicza do nich gazy cieplarniane, takie jak: dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4), podtlenek azotu (N_2O). Substancje te mogą utrzymywać się w atmosferze nawet wiele dziesięcioleci i wpływać na kształtowanie się globalnego klimatu (por. Banister 2011).

Gronowicz (2004) szacuje, że z 1 kg benzyny do atmosfery ulatnia się około 0,51 kg, a z 1 kg oleju napędowego – 0,06 kg szkodliwych substancji (por. Jaroszek, Wieszała 2011). W rezultacie środki transportu drogowego są obecnie jednym z najpoważniejszych źródeł zanieczyszczeń atmosferycznych.

Zanieczyszczenie gleb w pobliżu dróg i linii kolejowych związane jest z depozycją cząstek zanieczyszczeń z atmosfery oraz z wód. W bezpośredniej bliskości jezdni i torowisk opadają (wyemitowane wcześniej do powietrza) cząstki o naj-

Tabela 7.1. Energochłonność poszczególnych środków transportu

Środek transportu	Energia	
	MJ/pasażer/km	MJ/pojazd/km
Samolot	1,73	332
Pociąg	0,92	170
Metro	1,00	141
Tramwaj	0,75	80
Autobus	1,00	12
Samochód ciężarowy	3,12	b.d.
Samochód osobowy	1,87	3
Motocykl	1,74	2
Rower	0,06	0,06
Pieszy	0,16	0,16

Źródło: Banister (2005, s. 59).

większej masie. Cząstki lżejsze, przede wszystkim gazy i drobne pyły, mogą być transportowane na bardzo duże odległości.

Obecność metali ciężkich w glebie niesie ze sobą spore zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, gdyż ołów i inne metale ciężkie są absorbowane przez rośliny i w nich mogą się akumulować. Gaj (2008) szacuje, że na obszarach podmiejskich już w odległości 20 m od drogi zawartość ołowiu w glebie zbliżona jest do naturalnej. Natomiast w ścisłym centrum Poznania, charakteryzującym się dużym natężeniem ruchu, ilość ołowiu w glebie przekracza najczęściej wartość dopuszczalną (ok. 60 mg Pb/kg przy dopuszczalnych 50 mg Pb/kg).

Mazur (1998) obszar wokół dróg dzieli na strefy różniące się intensywnością zanieczyszczenia gleby. Są to:

- najbliższe otoczenie dróg o przeciętnej szerokości mniej więcej kilkunastu metrów po każdej stronie jezdni – obszar silnie zanieczyszczony przede wszystkim przez opad metali ciężkich, a także niektórych frakcji pyłów; ze względów bezpieczeństwa zdrowotnego powinien być on wyłączony z jakiejkolwiek działalności rolniczej;
- pas szerokości 150–200 m po obu stronach drogi – strefa depozycji innych zanieczyszczeń pyłowych (kurze, sadze) i niektórych gazów; szczególnie przy dużym natężeniu ruchu gleby w tym pasie ulegają silniej degradacji, przy małej liczbie pojazdów degradacja jest stopniowa;
- pas do szerokości 500 m po obu stronach drogi – szacuje się, że do takiej mniej więcej odległości od drogi gleby są pod wpływem spalin i ulegają stopniowej degradacji (choć w znacznie mniejszym stopniu niż na obszarach położonych bliżej dróg).

Strefy te są oczywiście pewnym uproszczeniem. Trudno wyznaczyć ostre granice negatywnych oddziaływań – odległość, na jaką są transportowane zanieczyszczenia, zależy od wielu czynników i uwarunkowań lokalnych, takich jak: siła i kierunek wiatru, bariery naturalne (las, wzgórze) lub sztuczne (wał, ekran akustyczny), ukształtowanie terenu, nasłonecznienie, wilgotność, pokrycie szatą roślinną i in.

Istotnym źródłem zanieczyszczeń wód na obszarach silnie zurbanizowanych są szczególnie spływy powierzchniowe z dróg, występujące po większych opadach deszczu. Tą drogą do wód oraz gleb dostają się przede wszystkim metale ciężkie (kadm, ołów, miedź, cynk), a także substancje ropopochodne oraz środki chemiczne stosowane przez drogowców w okresie zimowym. Substancje te mogą być transportowane przez wody do rzek i zbiorników wód powierzchniowych oraz do wód podziemnych, przyczyniając się do znacznego pogorszenia się ich jakości (węglowodory w połączeniu z solą używaną do zimowego utrzymania dróg mogą tworzyć trujące cyjanidy zagrażające organizmom żywym, w tym człowiekowi). Najgorszą jakością wód charakteryzują się z reguły przydrożne rowy, w których akumuluje się znaczna część spływających z dróg silnie zanieczyszczonych wód.

Część dróg, szczególnie na obszarach miejskich, wyposażona jest w kanalizację deszczową, która służy do zbierania wód opadowych i roztopowych z powierzchni drogi. Potrzeba ta jest wynikiem znacznie ograniczonej infiltracji na terenach silnie zurbanizowanych. Wody odprowadzane są poprzez sieci kanałów lub rur

przebiegających najczęściej pod powierzchnią drogi do naturalnych zbiorników (w przypadku kanalizacji rozdzielczej). W efekcie całość szkodliwych substancji chemicznych pochodzących z dróg dostaje się do cieków wodnych lub do jezior[22].

Zanieczyszczenia pochodzące z transportu drogowego mogą dostawać się do zbiorników wodnych również poprzez opady atmosferyczne. Szkodliwe związki chemiczne, w tym przede wszystkim tlenki siarki i azotu, a także pyły pełniące rolę jąder kondensacji, spadają na powierzchnię ziemi wraz z deszczem. Gronowicz (2004) ocenia, że transport jest jedną z głównych przyczyn powstawania zjawiska kwaśnych deszczy, które są w zasadzie rozcieńczonymi kwasami siarkowymi i azotowymi.

Budowa nowych dróg prowadzi też do zmian w stosunkach wodnych na całym obszarze, a w tym zwłaszcza do zaburzeń spływu powierzchniowego. Forman i in. (2003) wyliczają, że budowa nowego ciągu komunikacyjnego może w rezultacie spowodować ograniczenie możliwości przepływu wód (droga jako bariera), spływ wód w innym kierunku niż naturalny (droga jako korytarz), zwiększenie ilości spływającej wody w wyniku spadku możliwości infiltracyjnych (droga jako źródło), a także gromadzenie się wody na drodze (droga jako zbiornik).

Istotną ingerencją transportu drogowego w świat roślinny i zwierzęcy jest już moment rozpoczęcia budowy infrastruktury transportowej. W czasie robót budowlanych dochodzi najczęściej do wycinki wszystkich drzew w obrębie przyszłej drogi oraz do zrównania powierzchni terenu i w razie potrzeby osuszenia go. W ten sposób cały, szeroki od kilku do nawet kilkudziesięciu metrów pas ziemi przestaje być siedliskiem różnych gatunków fauny i flory (Mazur 1998). Staje się też barierą rozcinającą naturalne siedliska. Powstały ubytek terenów o dużych walorach przyrodniczych jest w zasadzie nieodwracalny. Do negatywnych oddziaływań na świat roślinny i zwierzęcy dochodzić może także w miejscach eksploatacji surowców potrzebnych do budowy projektowanego odcinka drogi.

Powstająca sieć dróg rozczłonkowuje i separuje tereny siedliskowe różnych gatunków zwierząt i roślin (Ullmann i in. 1995). Poszczególne grupy bytującej na danym terenie populacji mogą utracić ze sobą kontakt, co w rezultacie prowadzić może do problemów z wymianą genową. Zostają też przerwane szlaki gatunków migrujących. Trasy wędrówek zwierząt zaczynają przecinać się z drogami. Stwarza to spore zagrożenie wypadkowe zarówno dla samych zwierząt, jak i dla ludzi (więcej: Hilty i in. 2006). Oprócz zmniejszonego lub rozczłonkowanego terytorium, pogarszają się warunki siedliskowe dla poszczególnych osobników. Związane jest to z pogorszeniem się jakości powietrza, wód i gleby, a także ze zwiększonym hałasem. Forman i in. (2003) oceniają, że sytuacja taka może doprowadzić do spadku liczebności populacji poszczególnych gatunków żyjących na obszarach, na których budowane są nowe drogi. Oddzielnym zagadnieniem jest zmiana składu gatunkowego siedlisk położonych bezpośrednio przy drogach.

[22] Rozwiązaniem zdecydowanie lepszym jest system kanalizacji półrozdzielczej, który część wód z kanalizacji burzowej (najczęściej wody z pierwszych minut opadu) transportuje do oczyszczalni ścieków wraz ze ściekami z kanalizacji sanitarnej. Niestety jest to rozwiązanie zdecydowanie droższe niż tradycyjna kanalizacja rozdzielcza (Błaszczyk, Stamatello 1975).

Dokonuje się ona w wyniku istnienia tam specyficznych warunków mikroklimatycznych i glebowych.

Najbardziej widoczne w krajobrazie efekty rozwoju transportu drogowego są związane ze zmianami użytkowania terenu oraz jego ukształtowania. Każda inwestycja w infrastrukturę transportową wiąże się z zajęciem pasa gruntu o szerokości od kilku do kilkudziesięciu metrów (w zależności od klasy i parametrów drogi), a także budową innych konstrukcji, takich jak: parkingi, garaże, place. Jest to w zasadzie trwałe wyłączenie tej powierzchni z innych możliwości zagospodarowania oraz pozbawienie jej zdolności infiltracyjnych (w przypadku stosowania nawierzchni utwardzonej) i wszelkiej szaty roślinnej. Szczególnie na obszarach silnie zurbanizowanych wolne przestrzenie mają obecnie bardzo dużą wartość, zarówno materialną, jak i funkcjonalną (szeroko rozumiana przestrzeń publiczna – Wesołowski 2008). Rosnące potrzeby inwestycji w infrastrukturę transportu drogowego prowadzą do tego, że część tych terenów jest przeznaczana na drogi lub parkingi, co nierzadko spotyka się ze sprzeciwem części społeczeństwa.

Budowa drogi wiąże się również ze znaczną ingerencją w powierzchniową warstwę litosfery. Drogi, szczególnie wyższych kategorii (autostrady, drogi ekspresowe), wytyczane są jak najkrótszą trasą (ze względu na koszty budowy infrastruktury i dążenie do minimalizacji czasu przejazdu) oraz z możliwie łagodnymi spadkami. W rezultacie rzadko mogą się one dostosowywać do naturalnego ukształtowania terenu. Grunty pod nową autostradę czy drogę szybkiego ruchu są więc wyrównywane, niszczone są wszystkie formy rzeźby odznaczające się w krajobrazie (Kobringer 1984). W miejscach naturalnych obniżeń wznosi się nasypy, na niewielkich wypiętrzeniach wykonuje się wykopy. Zdarzają się również sytuacje, w których drąży się tunele w skałach lub wzgórzach, a także buduje mosty i wiadukty nad obniżeniami terenu. Wszystkie te zabiegi techniczne prowadzą do zdecydowanych, nieodwracalnych zmian krajobrazu i do jego zubożenia. Naruszają też istniejącą strukturę geologiczną i powodują zachwianie lokalnych stosunków wodnych.

Powstające ciągi komunikacyjne, przecinając istniejące formy rzeźby terenu, zaburzają odbywające się tam procesy erozyjne czy akumulacyjne oraz transport materiału skalnego. Drogi wytyczone na stokach przecinają trasę spływów powierzchniowych, ingerując przy tym w naturalne procesy stokowe (Leopold, Dunne 1978). Mogą dodatkowo przyczyniać się do zwiększonej erozji materiału skalnego, a także do zachwiania równowagi mas skalnych na stoku i ich niekontrolowanego ruchu w dół (Klimaszewski 1978). W efekcie zwiększa się prawdopodobieństwo powstawania osuwisk i osypisk.

Znaczącym problemem dla środowiska przyrodniczego jest również składowanie ogromnych mas ziemi, usuniętych podczas budowy dróg i innych obiektów komunikacyjnych. Także ten proceder prowadzi do znaczących zmian ukształtowania terenu, podobnie jak procesy związane z pozyskaniem materiału skalnego potrzebnego do budowy infrastruktury drogowej.

Jak pokazuje zaprezentowany powyżej przegląd niekorzystnych oddziaływań transportu drogowego, zagrożenia, które pojawiają się w wyniku inwestycji infra-

strukturalnych czy wzrostów natężenia ruchu, mogą w sposób istotny wpływać na środowisko przyrodnicze, a pośrednio też na mieszkańców obszarów zurbanizowanych. Pokazuje to, jak ważne jest umiejętne podejście do kwestii planowania rozwoju systemów transportowych. W przypadku aglomeracji poznańskiej należy również zauważyć, że problemy związane z nasileniem się oddziaływań transportu drogowego są szczególnie aktualne (wzrost motoryzacji, nowe inwestycje infrastrukturalne). W dalszej części rozdziału podjęto się więc określenia stopnia tych relacji, a także przedstawiono konsekwencje, jakie niosą one dla mieszkańców obszaru badań. Opracowany w tym celu model pozwolił na wyznaczenie terenów zagrożonych wystąpieniem istotnych negatywnych oddziaływań transportu drogowego.

7.2. Negatywne oddziaływania transportu drogowego w aglomeracji poznańskiej

7.2.1. Warunki ruchu a poziom negatywnych oddziaływań transportu drogowego

Pojazdy samochodowe jako główne emitory szkodliwych substancji w transporcie drogowym negatywnie wpływają na środowisko przyrodnicze, będąc źródłem pyłów i gazów, hałasu i drgań, a także powodem mechanicznego uszkadzania roślin oraz wypadków z udziałem zwierząt. Ilość spalanego paliwa, a więc i produkowanych spalin jest różna w każdym modelu pojazdu, w zależności od jego masy, pojemności silnika, rodzaju katalizatora i innych rozwiązań technologicznych. Infrastruktura transportowa jest również jednym z czynników decydujących o wielkości wpływu, jaki transport drogowy wywiera na środowisko przyrodnicze. Konstrukcja drogi, jej stan, wiek oraz użyte do wykonania materiały nie pozostają bez znaczenia dla otaczających terenów – w zależności od różnych parametrów dróg negatywne oddziaływanie ruchu samochodowego może się zwiększać lub być minimalizowane. Istotne są ponadto warunki pogodowe (kierunek wiatru, temperatura, ciśnienie).

Należy więc przyznać, że wielkość emisji szkodliwych substancji na określonym obszarze zależna jest od wielu czynników, wobec czego bardzo trudno ją oszacować. W celu uzyskania wielkości emisji w konkretnych sytuacjach konstruuje się modele uwzględniające takie czynniki, jak: natężenie ruchu i jego struktura, kierunek wiatru, rodzaje stosowanych paliw, temperatura (Mensink i in. 2000, Brzozowska i in. 2009). Przykładem takiego modelu jest m.in. COPERT (obecnie stosowana jest jego trzecia i czwarta wersja), który zalecany jest do opracowań środowiskowych dla dróg krajowych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad (Bohatkiewicz 2008). Trzeba przyznać, że tego typu modele wymagają zebrania bardzo szczegółowych danych dotyczących charakterystyki ruchu, pojazdów, czynników pogodowych. W efekcie ich zastosowanie przy określaniu emisji z dużych obszarów i skomplikowanych sieci transportowych jest bardzo

problematyczne. Z drugiej strony pokazują one jedynie przybliżone wartości stężeń szkodliwych substancji powstających na poszczególnych odcinkach dróg. Nie obejmują więc innego typu oddziaływań i zagrożeń takich, jak np. hałas, drgania, wypadki.

W pracy zaproponowano odmienną metodykę określenia stopnia negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko przyrodnicze, weryfikując ją na przykładzie aglomeracji poznańskiej. Wykorzystano w tym celu dane dotyczące natężeń ruchu, dozwolonych prędkości ruchu na poszczególnych typach dróg oraz rozmieszczenia skrzyżowań. Na podstawie tych materiałów możliwe było określenie obszarów, które charakteryzować się powinny znacznym wpływem na środowisko życia mieszkańców – zwiększoną emisją zanieczyszczeń, wysokim poziomem hałasu, dużym ryzykiem wypadków drogowych itd. (por. Rose i in. 2008, Xie, Yan 2008). Nie mierzono więc emisji z transportu drogowego, a prognozowano jedynie prawdopodobne negatywne konsekwencje wynikające ze specyfiki ruchu.

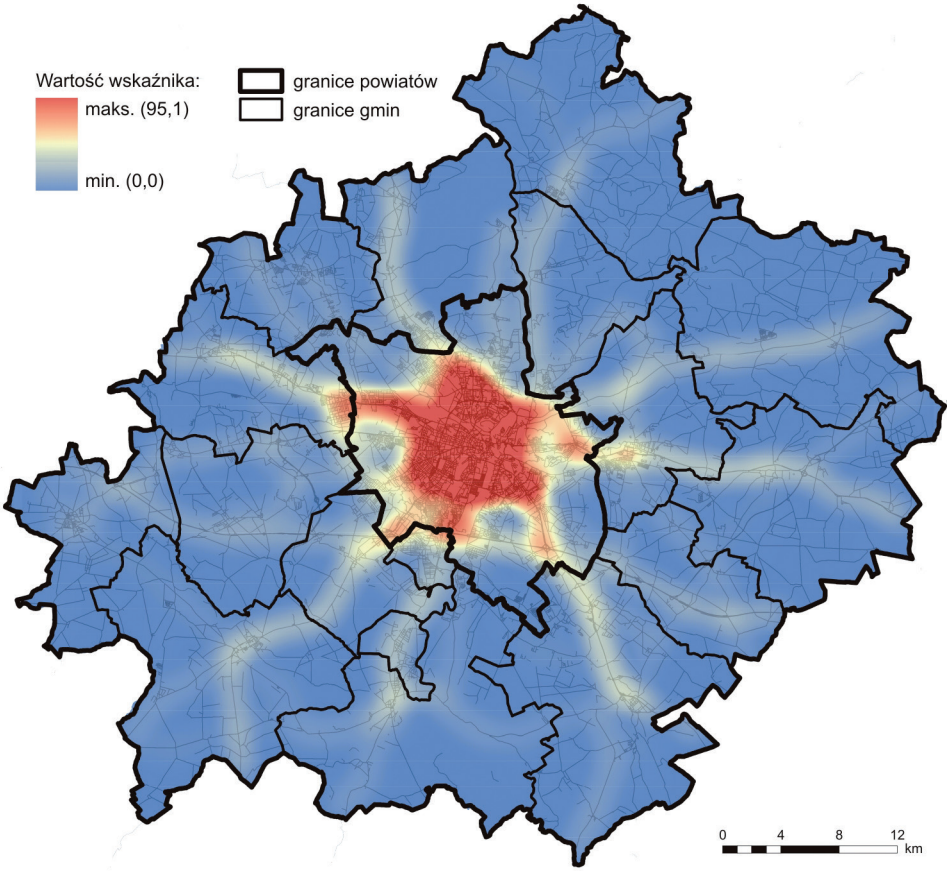
W proponowanym modelu wykorzystano dwa podstawowe elementy charakterystyki ruchu, które uznano za kluczowe dla określenia wielkości oddziaływań z transportu drogowego. Po pierwsze założono, że kwestią kluczową jest intensywność ruchu (Polkowska i in. 2007). Materiał statystyczny na jej temat dla obszaru aglomeracji poznańskiej zebrano z baz danych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich (WZDW), Zarządu Dróg Powiatowych (ZDP), Starostwa Powiatowego w Poznaniu, Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu oraz z materiałów zamieszczonych w *Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej* (Krych, Bul 2012). W przypadku autostrad, dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych poza Poznaniem dane wykorzystane w opracowaniu pochodzą z badań natężeń ruchu przeprowadzonych w 2010 r. Natomiast w przypadku dróg różnych kategorii w granicach miasta Poznania, kompleksowe badania ruchu wykonywane są w większych odstępach czasu. Dane dla roku 2010 pochodzą z symulacji wykonywanych przez Biuro Inżynierii Transportu w Poznaniu (przy użyciu programu Visum), opierających się na wcześniejszych materiałach (m.in. na kompleksowych badaniach ruchu z 2000 r.) oraz na pomiarach wyrywkowych z lat 2001–2010. Dla większości dróg gminnych statystyki dotyczące natężenia ruchu nie są prowadzone. Wynika to z niewielkiego znaczenia dróg tej kategorii (wiele z nich jest nieutwardzonych), a także ze stosunkowo małej liczby pojazdów poruszających się po nich. Dla potrzeb opracowania przyjęto, że przeciętna wielkość ruchu na drogach gminnych nie przekraczała 100 pojazdów na dobę (por. Dusza 2008).

Układ drogowy aglomeracji poznańskiej ma charakter koncentryczno-pierścieniowy, z punktem centralnym zlokalizowanym w centrum Poznania. W efekcie to tam natężenie ruchu jest największe. Zauważyć można, że najintensywniejszy ruch pojazdów koncentruje się na drogach stanowiących I i II ramę komunikacyjną miasta oraz na głównych drogach wlotowych. Najwyższe wartości natężeń ruchu uzyskiwane były na ulicach Roosevelta, Dąbrowskiego, Królowej Jadwigi, Bolesława Krzywoustego, Jana Pawła II i Warszawskiej. Poza Poznaniem znaczną liczbą przejeżdżających pojazdów charakteryzowały się drogi krajowe nr 92, nr

11 i nr 5 (szczególnie odcinek od Poznania w kierunku na Wrocław). Natężenia ruchu były tam jednak dużo niższe niż na ulicach w centrum aglomeracji.

W celu ukazania zakresu negatywnych oddziaływań wynikających z podwyższonych natężeń ruchu przeprowadzono analizę w oparciu o jądrową estymację gęstości (por. rozdział 1.7) dla dróg najbardziej obciążonych przez pojazdy samochodowe. Wzięto pod uwagę wszystkie odcinki dróg publicznych i przypisano im wagi równe natężeniom ruchu. Wartość szerokości pasma *r* ustalono na 2 km, co jest zgodne z przyjmowanym w literaturze zasięgiem oddziaływania dróg (por. Garcia-Montero i in. 2008, 2010).

Otrzymany obraz rastrowy (ryc. 7.1) składał się z 21,6 mln punktów, którym przypisane były wartości od 0,0 do 95,1. Mediana wyniosła 5,4, a odchylenie standardowe 11,2. Najwyższe wartości uzyskały obszary o potencjalnie największych negatywnych oddziaływaniach – przede wszystkim w centrum Poznania oraz wzdłuż wychodzących z miasta głównych ciągów komunikacyjnych (dróg krajowych i niektórych wojewódzkich). Nieco zwiększoną gęstością dróg o du-

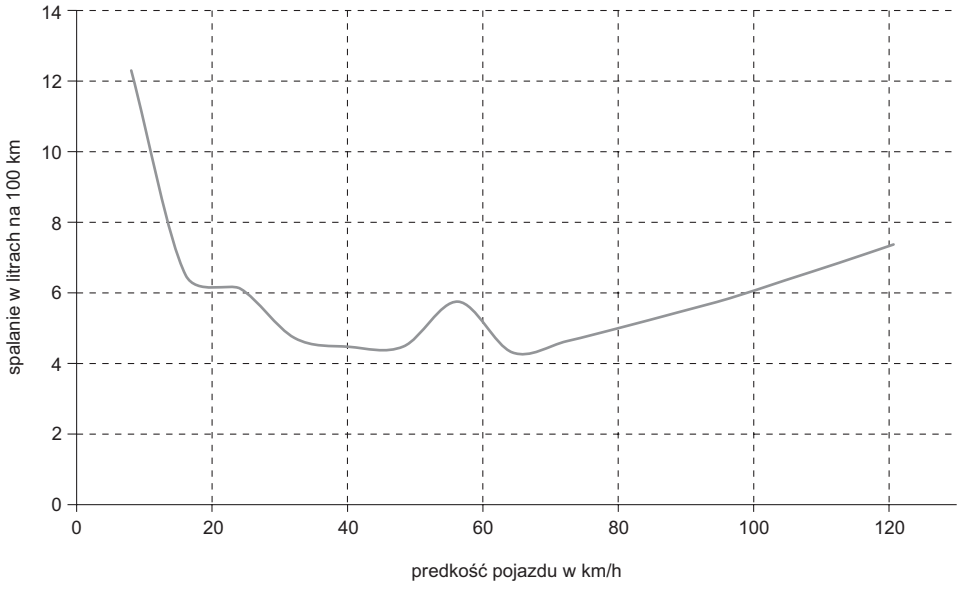


Ryc. 7.1. Potencjalne negatywne oddziaływania wynikające z natężeń ruchu drogowego
Źródło: opracowanie własne.

żym natężeniu ruchu samochodowego (choć znacznie mniejszą niż w przypadku centrum Poznania) wyróżniają się także miejscowości analizowanego obszaru, w których krzyżuje się kilka dróg o znaczeniu ponadlokalnym (Stęszew, Buk, Kórnik, Mosina, Kostrzyn, Przebędowo, Nagradowice). Z kolei terenami, na których negatywne oddziaływania występują w niewielkim stopniu, są znaczne połacie gmin Murowana Goślina, Pobiedziska, Suchy Las, Mosina.

Prędkości ruchu uznano za drugą z charakterystyk, które są kluczowe dla określenia stopnia negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko. Wynika to z faktu, że ilość spalanego paliwa w pojazdach mechanicznych oraz poziom emitowanego hałasu zależne są w dużym stopniu od prędkości, z jaką poruszają się pojazdy (Jensen 1995). By poruszać się z daną prędkością, silnik pojazdu musi wykonać określoną pracę, podczas której zużywana jest odpowiednia ilość mieszanki paliwowej. Przekłada się to na poziom emisji zanieczyszczeń. Największa praca wykonywana jest podczas ruszania, przy pokonywaniu oporów toczenia.

Potwierdzają to materiały uzyskane przez Zakrzewskiego (2000) od przedsiębiorstwa General Motors. Według tych danych pojazdy maksymalne wartości spalania uzyskują przy najniższych prędkościach (do 10–15 km/h). Natomiast najkorzystniejsza ekonomicznie jest jazda z prędkościami 30–50 km/h i 65–80 km/h (ryc. 7.2). Przy wyższych wartościach wielkość spalania wzrastała, w wyniku coraz większego tarcia i wyższych oporów powietrza, wzrastała też emisja zanieczyszczeń oraz hałas. Z przytoczonych przez Bohatkiewicza i Dudka (2009) materiałów wynika, że przy zmianie prędkości od 30 km/h do 130 km/h poziom hałasu wzrasta o 18,4 decybela (ryc. 7.3).



Ryc. 7.2. Zużycie paliwa w samochodach przy różnych prędkościach ruchu
Źródło: opracowanie własne na podstawie Zakrzewski (2000).

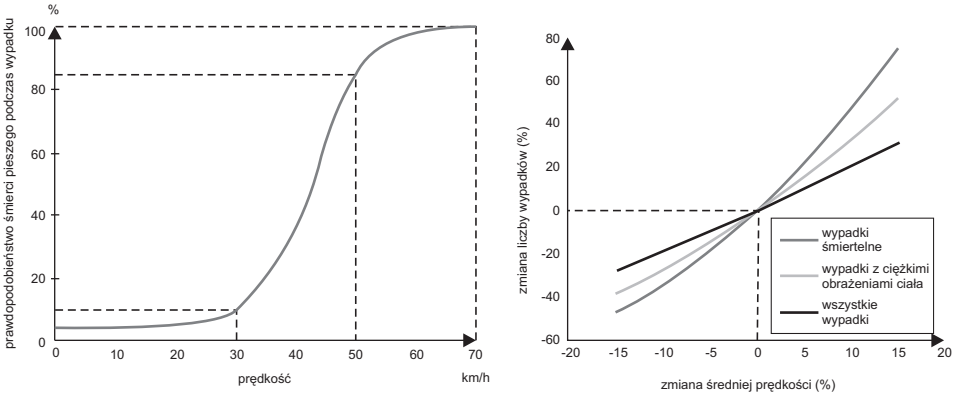
Tabela 7.2. Zmiany prędkości ruchu drogowego a poziom hałasu

Zmniejszenie prędkości ruchu (km/h)	Zmniejszenie poziomu hałasu – pojazdy lekkie (dB)	Zmniejszenie poziomu hałasu – pojazdy ciężkie (dB)
130 → 120	1,0	–
120 → 110	1,1	–
110 → 100	1,2	–
100 → 90	1,3	1,0
90 → 80	1,5	1,1
80 → 70	1,7	1,2
70 → 60	1,9	1,4
60 → 50	2,3	1,7
50 → 40	2,8	2,1
40 → 30	3,6	2,7

Źródło: Bohatkiewicz, Dudek (2009).

Z wysokimi prędkościami ruchu silnie związana jest również liczba wypadków oraz ich śmiertelność (por. Xie, Yan 2008). Przykładowo według materiałów udostępnianych przez Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego przy uderzeniu osoby pieszej przez samochód poruszający się z prędkością 70 km/h jej szanse na przeżycie są minimalne (ryc. 7.3). Każdy wzrost prędkości ruchu o kilka kilometrów na godzinę to także większe prawdopodobieństwo wypadków. Szczególnie wypadki śmiertelne są w dużej mierze wynikiem uzyskiwania przez samochody dużych prędkości ruchu.

Średnia wartość uzyskiwanych na drogach prędkości zdeterminowana jest przez wiele czynników. Istotne są m.in. zastosowane rozwiązania inżynieryjno-techniczne mające na celu bezpieczne korzystanie z przestrzeni drogi. Przykła-



Ryc. 7.3. Prędkość na drodze a ryzyko wypadków
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.

dami są kolizyjne skrzyżowania, przed którymi kierujący pojazdami zmuszeni są ograniczyć prędkość. Przy dużym natężeniu ruchu stosuje się na nich często sygnalizacje świetlne sterujące automatycznie potokami ruchu. Innymi elementami są przejścia dla pieszych, ostre zakręty, podjazdy, ograniczająca prędkość geometria jezdni (np. wysepki), progi zwalniające itd. (Gram 1996). Ograniczenie prędkości ruchu wynika także z dużego natężenia ruchu i spowodowanych tym kłopotów z jego płynnością. W efekcie na drogach powstają zatory (zjawisko kongestii) – pojazdy stoją długi czas w miejscu z pracującymi silnikami lub poruszają się z niewielkimi prędkościami, często przyspieszając i hamując. Prędkość przejazdu na danej trasie mogą ponadto zmniejszyć niesprzyjające warunki atmosferyczne, takie jak: ulewne deszcze, mgły, śnieżyce, gołoledź oraz indywidualne cechy kierowcy (doświadczenie, refleks, skłonność do przekraczania przepisów). Na wielu drogach problemem jest stan nawierzchni. Mimo dozwolonych większych prędkości ruchu kierujący pojazdami zmuszeni są poruszać się wolniej ze względu na ubytki w nawierzchni. Innymi czynnikami wpływającymi na prędkości ruchu są również parametry techniczne pojazdów oraz umiejętności i upodobania kierowcy.

Brak, niestety, konkretnych danych dotyczących średnich prędkości ruchu uzyskiwanych przez samochody na poszczególnych odcinkach dróg. W dalszych analizach uwzględniono więc dane, które mogą pośrednio pokazywać wielkość oddziaływań wynikających z prędkości ruchu na drogach – dopuszczalne prędkości ruchu oraz lokalizację skrzyżowań drogowych. W pierwszym wypadku głównym źródłem była *Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym*, w której różnym typom dróg przypisane zostały prędkości maksymalne, z jakimi mogą poruszać się po nich pojazdy[23].

Na potrzeby pracy dokonano oceny potencjalnego wpływu prędkości ruchu na drogach aglomeracji poznańskiej na poziom negatywnych oddziaływań. Badanie przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym wykorzystano do tego celu dopuszczalne prędkości ruchu na różnych kategoriach dróg. Wobec braku danych odnoszących się do średnich prędkości przejazdu na poszczególnych odcinkach dróg założono, że kierowcy poruszają się po nich z prędkościami zbliżonymi do maksymalnych dopuszczalnych prędkości. Każdej drodze o określonej dopuszczalnej prędkości przypisano określoną wagę w zależności od poziomu emisji zanieczyszczeń i hałasu oraz ryzyka wypadków (tab. 7.3).

Następnie na podstawie rozmieszczenia sieci drogowej i przyjętych wag sporządzono za pomocą jądrowej estymacji gęstości obraz przedstawiający potencjalne

[23] Od 1 stycznia 2011 r. na autostradach pojazdy mogą poruszać się maksymalnie z prędkością 140 km/h, po drogach ekspresowych – 120 km/h, a po pozostałych drogach w obszarze niezabudowanym – 90 km/h. Na obszarach zabudowanych (oznaczonych znakiem D-42 – „strefa zabudowana") na drogach obowiązują ustawowe ograniczenia prędkości ruchu na poziomie 50 km/h w godzinach dziennych i 60 km/h w godzinach nocnych. Często jednak dopuszczalne prędkości maksymalne regulowane są na poszczególnych ulicach za pomocą znaków drogowych. Na osiedlach mieszkaniowych stosuje się znak D-40 („strefa zamieszkania") ograniczający prędkości przejazdu do 20 km/h lub po prostu określa się maksymalną prędkość ruchu na poziomie 30 lub 40 km/h. Z kolei na głównych arteriach (często wielopasmowych i bezkolizyjnych) dopuszcza się ruch z prędkością większą niż 50 km/h (w Poznaniu np. odcinki ulic Niestachowskiej, Hetmańskiej – 80 km/h, Chartowo – 70 km/h, poza Poznaniem – odcinki obwodnic miejskich).

zagrożenia dla środowiska przyrodniczego wynikające z dopuszczalnych prędkości ruchu (ryc. 7.4). Wartość szerokości pasma r ustalono na poziomie 2 km. W wyniku przeprowadzonego badania otrzymano raster złożony z 21,6 mln pikseli, które przyjmowały wartości z zakresu 0,000–0,080. Średnia arytmetyczna wyniosła 0,040, mediana – 0,006, a odchylenie standardowe – 0,009.

Na podstawie tej analizy można stwierdzić, że potencjalnie największe negatywne oddziaływania występują na obszarze Poznania – przede wszystkim w jego centralnej części. Gminami, które również charakteryzuje wysoka gęstość sieci drogowej (w tym głównie szybkiego ruchu), są Swarzędz – obszar samego miasta i okolicznych miejscowości oraz otoczenie drogi krajowej nr 92, Luboń – niemal cały teren jednostki (głównie przy autostradzie A2), Tarnowo Podgórne – miejscowości wzdłuż drogi krajowej nr 92, a także Kórnik – miasto Kórnik i wsie w rejonie drogi krajowej nr 11. Większe zagrożenia występują też w okolicy dróg krajowych i wojewódzkich, które stanowią najważniejsze ciągi transportowe.

Obszary, na których poziom zagrożeń wynikających z gęstości sieci drogowej i prędkości ruchu jest niski, to przede wszystkim tereny gmin Stęszew oraz Murowana Goślina. W innych jednostkach, takich jak Suchy Las, Mosina czy Pobiedziska, do obszarów niezagrożonych można zaliczyć niemal wszystkie tereny oprócz miejscowości centralnych lub fragmentów głównych dróg.

Drugim etapem badania było określenie gęstości skrzyżowań, na których dochodzi do przecinania się potoków ruchu, a w konsekwencji spadków prędkości. Wynika to z faktu, że największe emisje spalin i hałasu wiążą się z ruchem niepłynnym. Średnie prędkości uzyskiwane przez samochody w Poznaniu w godzinach szczytu szacowane są na około 30 km/h (na podstawie materiałów z serwisów dla kierowców: *Naviekspert, Targeo, Korkowo*). Ruch często jednak odbywa się skokowo – od skrzyżowania do skrzyżowania. Podczas dłuższej podróży pojazd wielokrotnie musi ruszać i hamować, wskutek czego całkowite spalanie paliwa jest dużo wyższe niż w trakcie przejazdu ze stałą prędkością 30 km/h. Szacuje się, że w przestrzeni miejskiej z gęstą siecią dróg i licznymi skrzyżowaniami spalanie jest średnio około 20–30% wyższe niż poza miastem (na podstawie danych producentów samochodów). W świetle tych informacji węzły transportowe – skrzyżowania, a także położone w ich bezpośredniej bliskości tereny – uznać

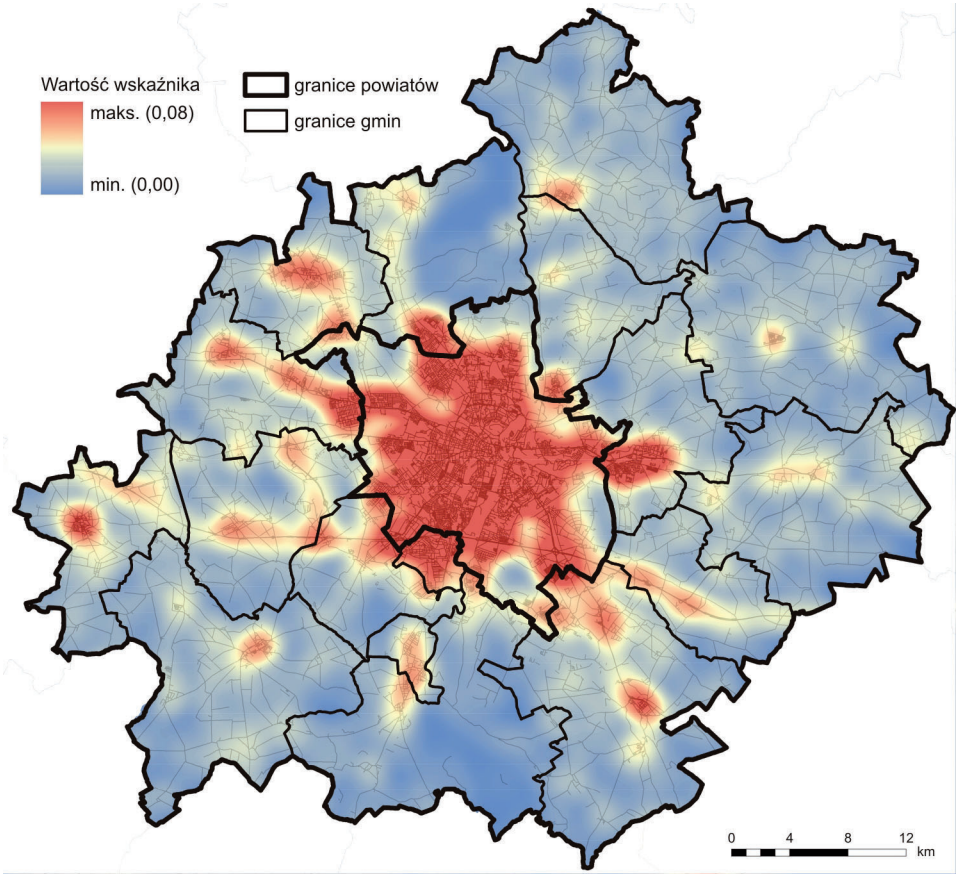
Tabela 7.3. Negatywne oddziaływania a prędkość ruchu

Dopuszczalne prędkości na drogach	Poziom emisji zanieczyszczeń	Ryzyko wypadków	Poziom emisji hałasu	Waga
20, 30	przeciętny	niskie	niski	4
40, 50	niski	przeciętne	przeciętny	5
60, 70, 80	niski	wysokie	przeciętny	6
90, 100, 110	przeciętny	wysokie	znaczny	8
120, 140	znaczny	przeciętne	znaczny	8

Źródło: opracowanie własne.

można za miejsca o podwyższonym negatywnym wpływie transportu drogowego na środowisko przyrodnicze (por. Brzozowski, Nowakowski 2000). Na każdym węźle przynajmniej część pojazdów jest zmuszona do zatrzymania się lub znacznego zwolnienia, przez co emisja spalin oraz hałasu i drgań jest w takim miejscu większa. Podwyższone jest zwykle również ryzyko wypadków i kolizji ze względu na krzyżowanie się potoków ruchu.

W celu przedstawienia tego problemu dla obszaru aglomeracji poznańskiej sporządzono rycinę 7.5 ukazującą zagęszczenie skrzyżowań drogowych. Równoważnie traktowano wszystkie przecięcia między różnymi kategoriami dróg. Mała skala opracowania i duża ilość materiału wejściowego wykluczyły rozróżnienie skrzyżowań na te z sygnalizacją świetlną, z pierwszeństwem przejazdu na którymś z kierunków lub z węzłami bezkolizyjnymi. Upraszcza to nieco sytuację faktyczną, ale taki zabieg był konieczny do przeprowadzenia zaproponowanej proce-

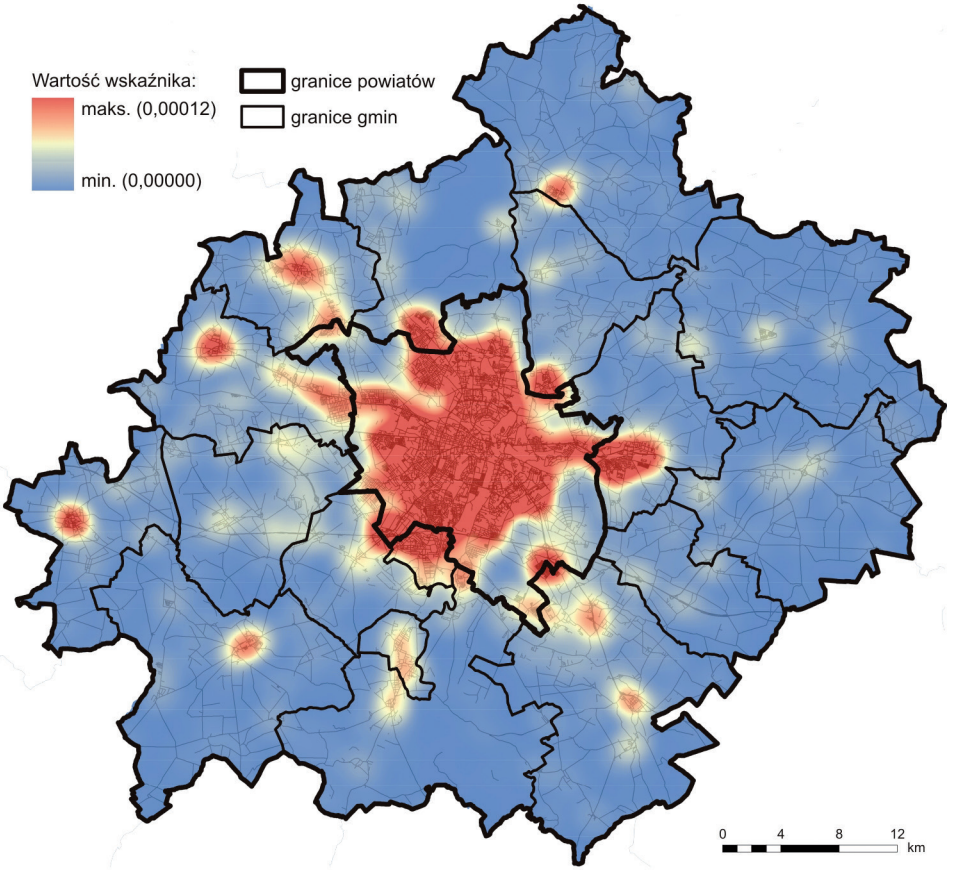


Ryc. 7.4. Potencjalne negatywne oddziaływania wynikające z gęstości sieci drogowej oraz prędkości ruchu
Źródło: opracowanie własne.

dury badawczej. Także w tym wypadku przyjęto, że wartość szerokości pasma r wykorzystana w procedurze badawczej wynosi 2 km.

Wyniki analizy wykonanej za pomocą jądrowej estymacji gęstości zawarły się w przedziałach wartości od zera do 0,00012. Średnia arytmetyczna równa była 0,00006, mediana – 0,000003, a odchylenie standardowe – 0,00001.

Analiza ukazuje (ryc. 7.5), że najwięcej skrzyżowań, a więc potencjalnie najmniej płynny ruch i znaczne negatywne oddziaływania charakterystyczne są dla centralnej części badanego obszaru, obejmującej przede wszystkim Śródmieście, Wildę, Jeżyce, Grunwald, Winogrady oraz inne części Poznania w pobliżu dróg wylotowych z miasta (Antoninek, Strzeszyn, Smochowice). Poza miastem centralnym gęsta sieć węzłów drogowych znajduje się w Swarzędzu, Luboniu, Buku. Zauważyć można ponadto, że gminy w centralnej i zachodniej części aglomeracji są dużo bardziej narażone na podwyższoną emisję spalin wynikającą z mniej płynnego przejazdu niż jednostki na wschodzie, takie jak Kostrzyn, Pobiedziska, Kleszczewo.



Ryc. 7.5. Potencjalne negatywne oddziaływania wynikające z gęstości węzłów drogowych w aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

7.2.2. Ocena poziomu oddziaływań transportu drogowego

Źródła negatywnych oddziaływań ruchu drogowego (szczegółowo przeanalizowane w rozdziale 7.2.1) posłużyły do oceny zagrożeń, jakie stwarza transport dla otaczających drogi obszarów. Zestawiono je razem i przedstawiono w ramach jednego syntetycznego wskaźnika obrazującego potencjalne negatywne oddziaływania transportu drogowego na obszarze aglomeracji poznańskiej. Takie ujęcie pozwoliło na identyfikację miejsc, w których ruch pojazdów jest szczególnie uciążliwy dla środowiska życia mieszkańców.

Do analizy wykorzystano wskaźniki wyznaczone za pomocą procedury opartej na jądrowej estymacji gęstości i omówionej w rozdziale 7.2.1. By ujednolicić dane wejściowe, wartości poszczególnych cech zostały znormalizowane poprzez zastosowanie tzw. „normalizacji min-max" według następującej formuły:

$$Xn=\left(\frac{x-\min(x)}{\max(x)-\min(x)}\right)$$

Cechy prezentujące poziom oddziaływań wynikających z natężeń (jedna cecha) oraz prędkości ruchu (dwie cechy) uznano za równoważne. Wskaźnik syntetyczny V_c wyznaczono według formuły (por. Garcia-Montero i in. 2010):

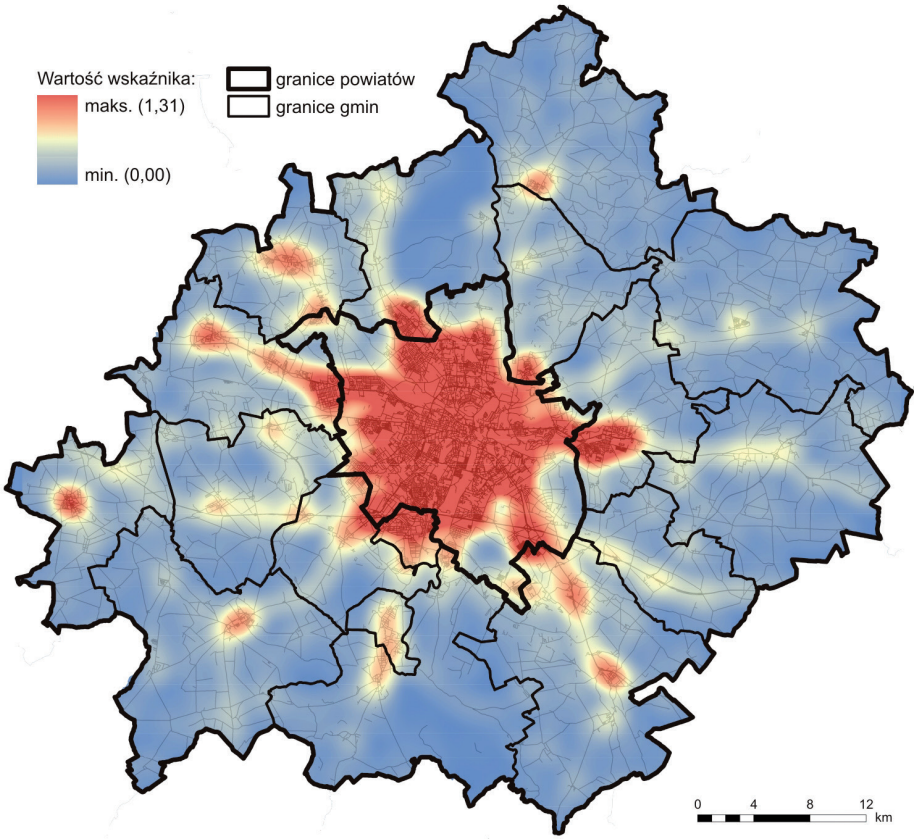
$$Vc=\sqrt{V_n^2+\left(\frac{V_p+V_w}{2}\right)^2}$$

gdzie:
V_n – wskaźnik potencjalnych oddziaływań wynikających z natężeń ruchu,
V_p – wskaźnik potencjalnych oddziaływań wynikających z prędkości ruchu,
V_w – wskaźnik potencjalnych oddziaływań wynikających z rozmieszczenia węzłów drogowych.

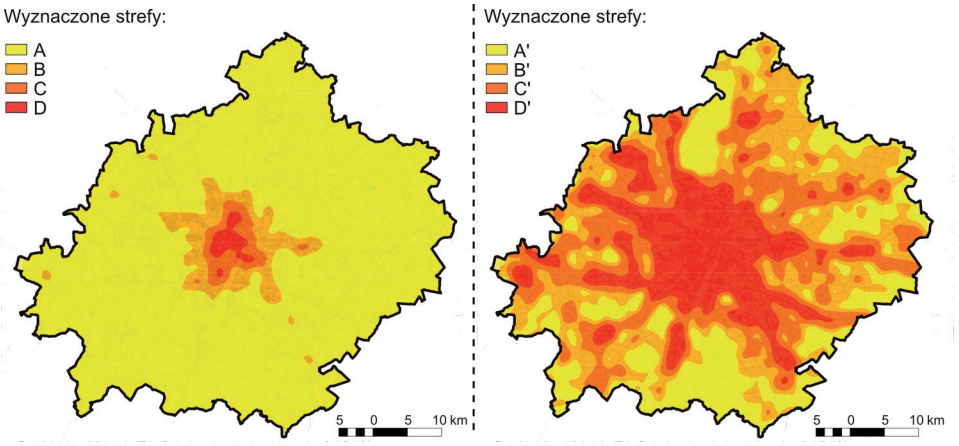
W wyniku analizy uzyskano obraz (ryc. 7.6), na który składało się 21,6 mln wartości (przypisanych pikselom) z przedziału od 0,00 do 1,31. W tym przypadku mediana ustalona została na poziomie 0,01, odchylenie standardowe – 0,15, a wartość średniej arytmetycznej – 0,65.

Dla ułatwienia interpretacji uzyskane w badaniu wartości przypisane poszczególnym punktom (pikselom) zostały podzielone na klasy. Zaproponowano dwa różne podziały. W pierwszym wartości podzielono na równe przedziały wartości. Natomiast w drugim wartości graniczne przedziałów wyznaczały kwartyle – ustalono cztery klasy zawierające po 25% obserwowanych wartości. Na tej podstawie zaproponowano wyznaczenie stref podwyższonych oddziaływań (ryc. 7.7).

Otrzymany obraz negatywnych oddziaływań transportu drogowego ukazuje, że koncentrują się one przede wszystkim na obszarze Poznania. Główną przyczyną tego stanu rzeczy jest duża gęstość zaludnienia, a co za tym idzie – znaczna liczba użytkowanych pojazdów samochodowych. Drugim powodem jest kształt układu komunikacyjnego aglomeracji poznańskiej – duża część dróg krajowych i wojewódzkich zbiega się właśnie na terenie Poznania. O podwyższonym poziomie ruchu w Poznaniu decyduje też lokalizacja w jego obrębie wielu usług o cha-



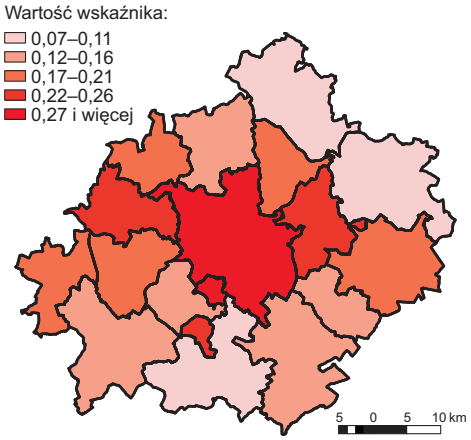
Ryc. 7.6. Potencjalne negatywne oddziaływania transportu drogowego
Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 7.7. Strefy oddziaływań wyznaczone za pomocą równych przedziałów wartości (L) oraz przedziałów o równej liczbie obserwacji (P)
Źródło: opracowanie własne.

rakterze ponadlokalnym (administracyjnych, kulturalnych, oświatowych) oraz koncentracja zakładów produkcyjnych i usługowych, w których pracuje wiele osób zamieszkałych poza granicami miasta i codziennie dojeżdżających.

Wysokie wartości wskaźnika charakterystyczne są także dla innych intensywnie zurbanizowanych i położonych centralnie ośrodków, takich jak: Swarzędz, Luboń, Przeźmierowo, Komorniki, Suchy Las. W pozostałej części aglomeracji negatywne oddziaływania występują przede wszystkim w otoczeniu dróg o dużym natężeniu ruchu obsługujących ruch krajowy i wojewódzki. Szczególnie narażone są miejsca, w których potoki ruchu się krzyżują. Ma to miejsce np. w Stęszewie (drogi krajowe nr 5 i nr 32, droga wojewódzka nr 306 oraz ruch lokalny), Kórniku (droga krajowa nr 11, drogi wojewódzkie nr 431 i nr 434 oraz ruch lokalny), Mosinie (drogi wojewódzkie nr 430 i 431 oraz ruch lokalny).



Ryc. 7.8. Potencjalne negatywne oddziaływania transportu drogowego w gminach aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

Analizując wartości uzyskanego wskaźnika syntetycznego w podziale na jednostki gminne (ryc. 7.8), można zauważyć, że najwyższy poziom oddziaływań charakterystyczny jest dla mieszkańców Poznania i Lubonia. Pozostałe jednostki cechują się znacznie mniejszymi zagrożeniami wynikającymi z działalności transportowej. Spośród tych gmin najwyższe wartości wskaźnika uzyskane zostały w Tarnowie Podgórnym, Swarzędzu i Puszczykowie (średnio ok. 0,25). Najmniejszym poziomem potencjalnych oddziaływań charakteryzowały się za to Mosina, Murowana Goślina i Pobiedziska, czyli jednostki o niewielkiej gęstości sieci transportowej i dużym udziale w powierzchni terenów zielonych.

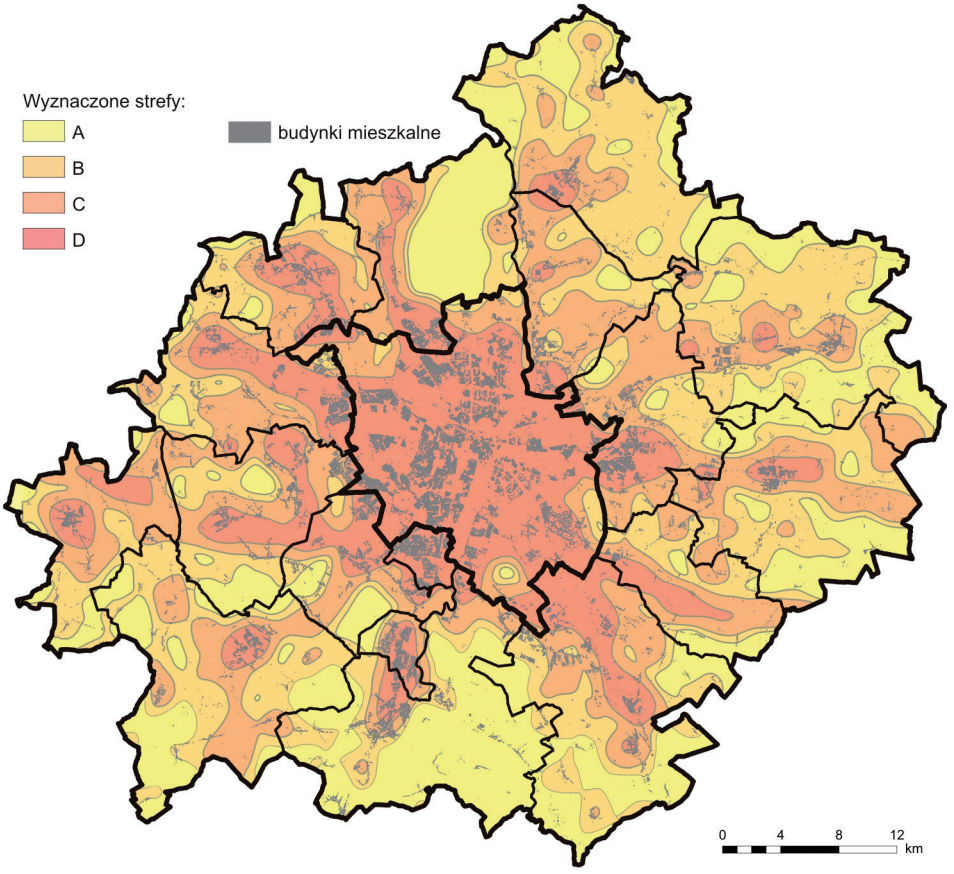
7.3. Obszary aglomeracji szczególnie narażone na negatywne oddziaływania transportu drogowego

7.3.1. Ocena poziomu oddziaływań na obszarach mieszkaniowych

Fakt, że największe potencjalne negatywne oddziaływania transportu drogowego na środowisko przyrodnicze występują na obszarach gęsto zaludnionych, jest rezultatem, którego można było się spodziewać. Ruch samochodowy prowadzi często do obniżenia jakości życia mieszkańców miast (hałas, spaliny), a może mieć również szkodliwy wpływ na ich zdrowie (choroby płuc, uszu i in.). Kolejną

kwestią jest zagrożenie wypadkami z udziałem osób pieszych czy rowerzystów. Nie można także pominąć negatywnych odczuć mieszkańców dotyczących pogorszenia się estetyki lokalnego krajobrazu, a także zmniejszenia poczucia bezpieczeństwa (por. Champion 2001).

Na rycinie 7.9 przedstawiono rozmieszczenie zabudowy mieszkaniowej na obszarze aglomeracji na tle wyznaczonych w rozdziale 7.2 stref potencjalnych oddziaływań (dobrane one zostały w ten sposób, że każda z nich zawierała po 25% obserwowanych wartości). Największym poziomem zagrożeń dla mieszkańców wynikających z charakterystyki ruchu drogowego charakteryzowała się strefa D, w której znalazło się aż 70% budynków mieszalnych zlokalizowanych na obszarze aglomeracji (tab. 7.4). Obejmowała ona swym zasięgiem wszystkie miasta i większe wsie, a także obszary położone wzdłuż dróg o znaczeniu krajowym i regionalnym, a niekiedy obsługujących ruch międzygminny. Procentowo najwięcej



Ryc. 7.9. Strefy potencjalnych oddziaływań transportu drogowego a lokalizacja zabudowy mieszkaniowej
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7.4. Rozmieszczenie budynków w strefach potencjalnych oddziaływań

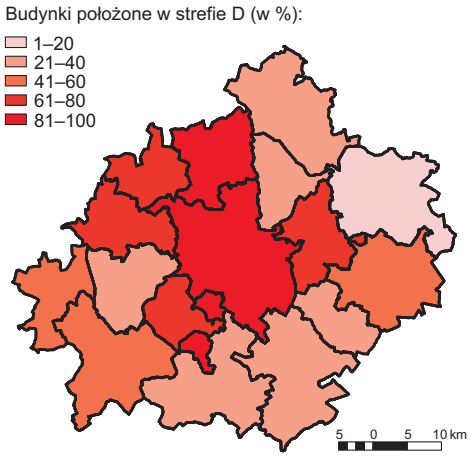
Strefa	Zakres przedziałów	Budynki mieszkalne w strefie	
		liczba	%
A'	25% obserwacji poniżej dolnego kwartyla	2,457	2,51
B'	25% obserwacji pomiędzy dolnym kwartylem a medianą	9,524	7,77
C'	25% obserwacji pomiędzy medianą a górnym kwartylem	24,240	19,28
D'	25% obserwacji powyżej górnego kwartyla	86,304	70,44

Źródło: opracowanie własne.

budynków mieszkalnych – powyżej 80% – położonych w strefie D' znajdowało się w Poznaniu, Luboniu, Suchym Lesie i Puszczykowie (ryc. 7.10). Z kolei najmniejszy udział (poniżej 40%) miały w gminach północno-wschodniej (szczególnie w Pobiedziskach) i południowej części aglomeracji poznańskiej.

Budynków, które znalazły się w innych wyznaczonych strefach potencjalnych oddziaływań, było znacznie mniej. W strefie B' było to 19%, w C' – 8%, a w A' charakteryzującej się najmniejszym poziomem zagrożeń – jedynie niecałe 3%. Wyniki analizy pokazują więc, że większa część mieszkańców aglomeracji poznańskiej może doświadczać negatywnych konsekwencji wynikających z oddziaływań transportu drogowego. Na tak gęsto zaludnionym obszarze wydaje się to jednak nieuniknione. Niemniej należałoby podejmować działania mające na celu przeciwdziałanie wszelkim pojawiającym się zagrożeniem.

W związku z wyznaczeniem stref potencjalnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko życia mieszkańców aglomeracji należało się przyjrzeć faktycznym konsekwencjom, jakie niesie ruch samochodowy na analizowanym terenie. Było to możliwe tylko w pewnym stopniu ze względu na małą ilość dostępnych materiałów i brak prowadzonych systematycznie badań na ten temat.



Ryc. 7.10. Budynki mieszkalne na obszarze potencjalnie największych oddziaływań transportu drogowego (tj. w strefie D) w gminach aglomeracji poznańskiej
Źródło: opracowanie własne.

Podwyższoną emisję zanieczyszczeń na obszarze aglomeracji poznańskiej potwierdzają dane przedstawione w opracowaniu dotyczącym emisji gazów cieplarnianych (Gaj 2008). Transport drogowy został określony w nim jako jeden z trzech najpoważniejszych sektorów wpływających negatywnie na atmosferę (obok przemysłu energetycznego oraz przemysłu wytwórczego wraz z budownic-

twem). Autorzy raportu szacunkowo określili potencjalne emisje najważniejszych gazów cieplarnianych do atmosfery na terenie Poznania (tab. 7.5).

Z analiz wynika, że ilość wprowadzanych do atmosfery zanieczyszczeń związanych z transportem samochodowym znacznie wzrosła w latach 1990–2005. W przypadku dwutlenku węgla wzrost ten wyniósł około 56%, w tym dla samochodów ciężarowych niemal 100%. W tym samym okresie emisja metanu (CH_4) przez samochody nieco spadła, ale już tlenku azotu do atmosfery dostało się w 2005 r. prawie 8 razy więcej niż w roku 1990 (Gaj 2008). Wydaje się, że wzrost ilości emitowanych do atmosfery zanieczyszczeń mógł wynikać ze wzrostu liczby samochodów, ale też ze zwiększających się liczby i długości dziennych podróży mieszkańców, co z kolei było rezultatem przestrzennego rozlewania się miasta.

Szczególne znaczenie dla jakości poziomu życia mieszkańców ma również hałas będący konsekwencją ruchu drogowego (ryc. 7.11). Hałasem nazywany jest każdy dźwięk, który odbierany jest przez odbiorców jako szkodliwy, uciążliwy lub przeszkadzający (bez względu na jego własności fizyczne). Ocenia się go w skali decybelowej, uznając 130 dB za granicę bólu. Jednak nawet dźwięk poniżej 35 dB może być dla człowieka denerwujący, a powyżej 75 dB powodować różnego rodzaju schorzenia (Makarewicz 1996).

Gronowicz (2004) wyróżnia trzy źródła hałasu związane z transportem drogowym. Pierwszym z nich jest układ napędowy pojazdów. Największe znaczenie ma tu układ rozrządu silnika, a nieco mniejsze – układ przeniesienia napędu czy układ wylotowy. Drugim elementem powodującym emisję hałasu jest kontakt kół

Tabela 7.5. Emisja głównych gazów cieplarnianych do atmosfery z pojazdów samochodowych w Poznaniu w 2008 r.

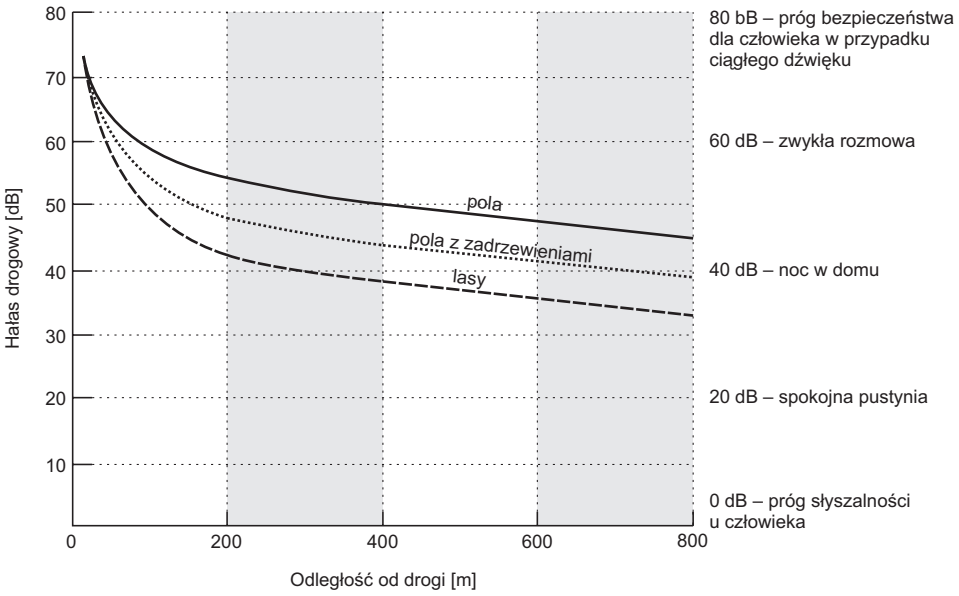
	Rok	Rodzaj pojazdu			
		samochody osobowe	sam. ciężarowe do 1,5 t ładowności	sam. ciężarowe powyżej 1,5 t ładowności	Autobusy
		emisja (tony)			
Emisja CO_2	1990	393 787	128 999	45 090	31 246
	1995	576 805	108 515	37 135	18 241
	2000	517 196	207 094	66 095	20 545
	2005	546 437	279 332	88 984	22 862
Emisja CH_4	1990	2848	620	85	65
	1995	4086	513	67	38
	2000	2296	67	99	34
	2005	1935	759	127	35
Emisja N_2O	1990	3171	1331	592	429
	1995	7394	1421	511	250
	2000	24 236	6929	1071	376
	2005	30 702	10 940	1533	448

Źródło: Gaj (2008).

samochodowych z nawierzchnią, po której odbywa się ruch, a ostatnie ze źródeł to zawirowania powietrza wokół przemieszczającego się pojazdu (tzw. hałas aerodynamiczny). Od budowy poszczególnych układów w samochodach, a także od rodzaju nawierzchni zależy przede wszystkim, jaka będzie uciążliwość powstającego hałasu dla otoczenia. Przykładowo Mazur (1998) ocenia, że drogi betonowe powodują hałas średnio o około 5–8 dB większy niż pokryte asfaltem.

Oddziaływanie hałasu na środowisko przejawia się głównie w jego negatywnym wpływie na zdrowie ludzi i zwierząt (Reijnen i in. 1995). Oprócz uszkodzeń słuchu hałas może powodować także przeciążenie ośrodkowego układu nerwowego organizmu, co negatywnie wpływa na zdrowie i może prowadzić do zaburzeń fizycznych i psychicznych (pogorszenie sprawności psychomotorycznej, zaburzenia psychiczne i emocjonalne). Z drugiej strony długotrwałe narażenie na podwyższony poziom hałasu wpływa też na możliwość koncentracji, jakość i wydajność pracy, zdolności porozumiewania się, poczucie bezpieczeństwa itd. (Gronowicz 2004).

W Polsce dopuszczalne wartości poziomu hałasu zostały zdefiniowane przez Ministra Środowiska w *Rozporządzeniu z dnia 12 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz.U. nr 120/2007, poz. 826). Dopuszczalny długotrwały poziom hałasu komunikacyjnego dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynosi 55 dB (w ciągu pory nocnej – 50 dB). Z kolei dla obszarów o funkcjach mieszkaniowych z zabudową wielorodzinną, zagrodową lub wypoczynkową, a także dla terenów mieszkaniowo-usługowych dopuszczal-



Ryc. 7.11. Hałas w otoczeniu drogi (przy ruchu 50 000 pojazdów na dobę i średniej prędkości 120 km/h – autostrady, drogi ekspresowe)
Źródło: Forman i in. (2003, s. 256).

ną wartością jest 60 dB (w ciągu pory nocnej – 50 dB). Wyższe wartości (65 dB i 55 dB w porze nocnej) obowiązują jedynie na obszarach strefy śródmiejskiej w miastach, które liczą powyżej 100 tys. mieszkańców. Na pozostałych terenach (w tym cennych przyrodniczo) nie ma żadnych ograniczeń dotyczących poziomu emitowanego hałasu.

W praktyce określone przez rozporządzenie dopuszczalne wartości poziomu hałasu są często przekraczane. Potwierdzają to badania wykonane do *Programu ochrony przed hałasem dla miasta Poznania* (2008) w 2007 r. Na większości ulic o najwyższym natężeniu ruchu (Obornicka, Głogowska, Serbska, Królowej Jadwigi, Roosevelta, Hetmańska) dopuszczalne poziomy były przekraczane o wartość od 10 do ponad 20 dB. Sporządzona do opracowania mapa imisji hałasu samochodowego potwierdza wyniki uzyskane za pomocą przeprowadzonej w rozdziale 7.2 analizy negatywnych oddziaływań – wiele obszarów (w tym o funkcjach mieszkaniowych) w obrębie Poznania jest narażonych na podwyższony poziom hałasu.

Brak jest, niestety, kompleksowych pomiarów hałasu na drogach aglomeracji poznańskiej. Dostępne dane pochodzą od zarządców dróg – Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oraz Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich. Zebrany w tabeli 7.6 materiał pokazuje, że wszędzie, gdzie prowadzono pomiary, poziom hałasu był przekraczany. Dotyczyło to zarówno pory dziennej, jak i nocnej. Brakuje też informacji na temat oddziaływań dróg powiatowych i gminnych. *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2010* (2011; wykonany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu) stwierdza jedynie przekroczenie dopuszczalnych parametrów hałasu przy drodze gminnej w Luboniu w pobliżu przedszkola (był to jedyny punkt analizowany w powiecie). Skala problemu jest więc zapewne bardzo duża, a wprowadzane rozwiązania mające na celu ograniczenie hałasu są niewystarczające.

Kolejnymi poważnymi zagrożeniami wynikającymi ze specyfiki ruchu samochodowego w aglomeracji poznańskiej są wypadki i kolizje drogowe. Według danych Komendy Miejskiej Policji w Poznaniu w 2011 r. na analizowanym obszarze doszło do 789 wypadków, w których zginęło 59 osób, a 976 zostało rannych (średnio w co trzynastym wypadku dochodziło do śmierci poszkodowanego). Liczba kolizji w tym samym okresie wyniosła 11 018. Należy przyznać, że w porównaniu z rokiem 2010 liczba wypadków wyraźnie wzrosła (o ok. 15%), podobnie jak liczba rannych w nich osób (o 19%). Nieco spadła jedynie śmiertelność (w 2010 r. na drogach zginęło 60 osób). W porównaniu z całym województwem wielkopolskim należy przyznać, że o ile liczba wypadków w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców była podobna (niecałe 9), o tyle liczba ofiar śmiertelnych w aglomeracji okazała się zdecydowanie mniejsza (0,7, a w regionie – 1,2). Zdecydowanie częstsze były za to kolizje. Na 1000 mieszkańców aglomeracji przypadało 12,4 takiego zdarzenia, ten sam wskaźnik w województwie wyniósł 9,3.

Komenda Wojewódzka Policji w Poznaniu w raporcie o stanie bezpieczeństwa na drogach w 2011 r. (*Informacja o stanie…* 2012) jako główne przyczyny wypadków drogowych w regionie podaje „niedostosowanie prędkości do warunków ruchu" oraz „nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu". W aglomeracji poznańskiej dużym problemem byli również nietrzeźwi uczestnicy ruchu (4% wypadków

i 12% ofiar śmiertelnych). Najwięcej wypadków powodowali kierowcy samochodów osobowych (w całym województwie 1786). Także oni stanowili głównie ich ofiary.

Zaprezentowane powyżej zagrożenia przyczyniać się mogą do obniżenia poziomu życia i spadku atrakcyjności nieruchomości położonych na obszarach intensywnych oddziaływań. Literatura naukowa opisująca zjawisko migracji w obrębie aglomeracji miejskich (np. Champion 2001, Bański 2008) określa negatywne konsekwencje wzmożonego ruchu samochodowego jako jeden z elementów, który prowadzi do podejmowania przez mieszkańców decyzji o przenosinach z centrów dużych miast na obszary podmiejskie. Wiele osób bardziej niż dobrą dostępność usług czy miejsca pracy zaczyna cenić sobie dobre warunki mieszkaniowe i jakość otoczenia domu lub mieszkania. Zjawisko to w aglomeracji poznańskiej objawia się przede wszystkim przyrostem obszarów o zabudowie rezydencjonalnej, a także osiedli domów jednorodzinnych (lub niewielkich wielorodzinnych) o wysokim standardzie w pobliżu terenów cennych przyrodniczo. Wiele z nich nawet w swej nazwie stara się nawiązywać do przyrody i spokojnej atmosfery bez wielkomiejskiego zgiełku. Przykładami mogą być: osiedle Błękitny Staw i osiedle

Tabela 7.6. Pomiary hałasu w odległości 10 m od wybranych dróg w powiecie poznańskim

Miejscowość	Gmina	Klasa drogi*	Dopuszczalny poziom hałasu (pora nocna/ pora dzienna)	Wyniki pomiarów równoważnego poziomu hałasu (w dB)	
				pora dzienna	por nocna
Pobiedziska	Pobiedziska	dk nr 5	55/50	76,8	68,3
Kobylnica	Swarzędz	dk nr 5	60/50	71,8	67,9
Bogucin	Swarzędz	dk nr 5	nieokreślony	72,7	70,6
Zamysłowo	Stęszew	dk nr 5	60/50	73,1	68,8
Chludowo	Suchy Las	dk nr 11	60/50	72,5	70,0
Suchy Las	Suchy Las	dk nr 11	60/50	68,0	66,1
Swarzędz I	Swarzędz	dk nr 92	nieokreślony	74,3	69,7
Swarzędz II	Swarzędz	dk nr 92	60/50	74,2	69,3
Paczkowo	Swarzędz	dk nr 92	nieokreślony	73,5	68,3
Siedlec	Kostrzyn	dk nr 92	60/50	74,6	69,2
Czerwonak	Czerwonak	dw nr 196	60/50	70,1	66,5
Luboń	Luboń	dw nr 430	60/50	68,8	63,7
Mosina	Mosina	dw nr 430	60/50	69,7	65,7
Swarzędz	Swarzędz	dw nr 433	60/50	64,7	56,9
Czmoń	Kórnik	dw nr 434	60/50	66,8	63,3
Luboń	Luboń	dg	55/50	68,5**	63,6**

*dk – droga krajowa, dw – droga wojewódzka, dg – droga gminna, **pomiary wykonano 5 m od drogi
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA, WZDW oraz WIOŚ w Poznaniu.

Natura w Biedrusku, Osiedle Kasztanowe w Borówcu, Osiedle Sosnowe w Kamionkach, Osiedle Kalinowe w Rokietnicy, Osada Leśna w Dąbrówce, osiedle Warta Park w Luboniu, osiedle Świerkowa Polana w Robakowie i inne. Można więc pokusić się o stwierdzenie, że negatywne oddziaływania związane z transportem drogowym mogą mieć również istotny wpływ na zachowania przestrzenne mieszkańców i ich wybory lokalizacyjne.

7.3.2. Ocena poziomu oddziaływań na obszarach cennych przyrodniczo

Zachowanie środowiska naturalnego w dobrym stanie jest szczególnie istotne na terenach silnie zurbanizowanych, takich jak aglomeracja poznańska. Dlatego każdy punkt, w którym ruch samochodowy zagraża szczególnie cennym przyrodniczo obszarom, powinien zostać rozpoznany, a istniejące sytuacje konfliktowe wyeliminowane lub znacznie ograniczone. Do wyznaczenia terenów cennych pod względem przyrodniczym, które w największym stopniu mogą ucierpieć w wyniku oddziaływań transportu drogowego, niezbędne było przeprowadzenie waloryzacji przestrzeni przyrodniczej.

Oprócz identyfikacji potencjalnych negatywnych wpływów transportu drogowego ocena wartości przyrodniczej obszarów może być narzędziem pomocnym w planowaniu lokalizacji nowej infrastruktury drogowej, jak również w przewidywaniu potencjalnych sytuacji konfliktowych na linii środowisko przyrodnicze––transport (Garcia-Montero i in. 2008). Dzięki temu możliwe jest zapobieżenie daleko idącym i niemożliwym do odwrócenia przekształceniom środowiska przyrodniczego lub zminimalizowanie ich.

Ciekawą próbę oszacowania potencjału przyrodniczego poszczególnych obszarów jest postępowanie badawcze zaproponowane przez zespół hiszpańskich naukowców pod kierunkiem Garcii-Montero (Garcia-Montero i in. 2010). Przeprowadzili oni ewaluację jakości przestrzeni przyrodniczej dla obszaru Hiszpanii. Zaproponowany przez nich model (o akronimie LATINO) zakłada integrację wielu cech określających stan różnych komponentów środowiska przyrodniczego. Największym wyzwaniem było ilościowe wyrażenie charakterystyk jakościowych. Pozyskano je z ocen eksperckich (ustalono na ich podstawie rangi poszczególnych elementów) oraz z bogatego materiału kartograficznego.

Opierając się na zaproponowanej przez zespół hiszpański metodologii, autor we wcześniejszych pracach podjął próbę określenia jakości środowiska przyrodniczego dla obszarów aglomeracji poznańskiej (Gadziński 2011, Macias, Gadziński 2013). Posłużył do tego zmodyfikowany model LATINO, integrujący różne charakterystyki pośrednio ukazujące jakość środowiska przyrodniczego lub jego komponentów. Modyfikacje w stosunku do wersji oryginalnej modelu wynikały z zupełnie innej skali opracowania, a także z różnic w dostępności do określonych danych o środowisku przyrodniczym w Polsce i w Hiszpanii.

Wykorzystane w modelu dane przestrzenne prezentujące charakterystyki dotyczące różnych komponentów środowiska przyrodniczego zostały zamieszczone w tabeli 7.7. Wartości poszczególnych cech następnie znormalizowano poprzez zastosowanie tzw. „normalizacji min-max" według następującej formuły:

– dla stymulant:

$$Xn=\left(\frac{x-\min(x)}{\max(x)-\min(x)}\right)$$

– dla destymulant:

$$Xn=\left(\frac{\max(x)-x}{\max(x)-\min(x)}\right)$$

Dzięki temu wartości wszystkich ośmiu cech stały się porównywalne, mieszcząc się w przedziale od 0 do 1. Stworzyło to możliwość integracji wszystkich charakterystyk w ramach jednego wskaźnika. Zgodnie z metodyką przyjętą w modelu LATINO wszystkie cechy składowe uznano za równoważne. Syntetyczny wskaźnik ($v_ś$) integrujący wszystkie wybrane do modelu i zestandaryzowane charakterystyki (v_i) obliczony został dla każdego piksela na podstawie wzoru:

$$v_Ś = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \ldots + v_i^2} \qquad i=1,2,\ldots,8$$

W ten sposób dla każdej komórki otrzymano wartość, która może być interpretowana jako jakość środowiska przyrodniczego. Otrzymane wartości przedstawiono w postaci graficznej na rycinie 7.12. Wskaźnik przyjmował wartości z zakresu 1,51–2,31. Jego mediana wyniosła 1,79, a odchylenie standardowe – 0,13.

Otrzymane wyniki porównano z opracowanym w części 7.2 obrazem potencjalnych negatywnych oddziaływań transportu drogowego. Pozwoliło to na wyznaczenie obszarów szczególnie zagrożonych intensywnym ruchem pojazdów. Zaproponowano wyróżnienie kilku kategorii takich „gorących punktów". Przyjęto, że im wyższe wartości obu wskaźników, tym oddziaływania transport–śro-

Tabela 7.7. Charakterystyki wykorzystane do budowy zmodyfikowanego modelu LATINO

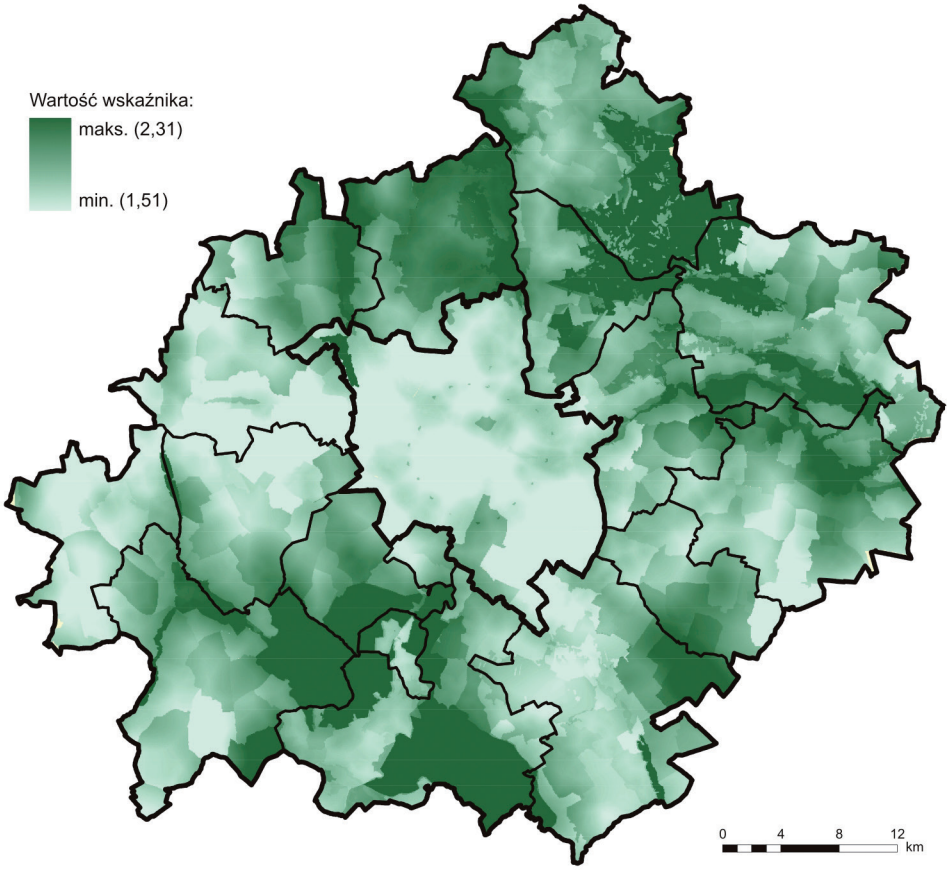
Lp.	Cecha	Rodzaj zmiennej	Istotny wpływ			
			Atmosfera	Biosfera	Hydrosfera	Litosfera (z pedosferą)
A	Obszary objęte ochroną prawną	stymulanta	+	+	+	+
B	Powierzchnia zbiorników wodnych	stymulanta		+	+	
C	Powierzchnia obszarów leśnych	stymulanta	+	+		
D	Odległość od obszarów objętych ochrona prawną	destymulanta		+		
E	Odległości od wód powierzchniowych	destymulanta		+	+	
F	Odległości od powierzchni leśnych	destymulanta	+	+		
G	Jakość gleb	destymulanta				+
H	Gęstości sieci rzecznej	stymulanta		+	+	

Źródło: opracowanie własne.

dowisko przyrodnicze są większe. W efekcie wydzielono cztery klasy obszarów o różnym stopniu zagrożenia wystąpieniem sytuacji konfliktowych (tab. 7.8).

Na podstawie otrzymanego obrazu (ryc. 7.13) można zidentyfikować najbardziej narażone na negatywne oddziaływania miejsca w aglomeracji. Należą do nich:

- lasy i jeziora Wielkopolskiego Parku Narodowego i Rogalińskiego Parku Krajobrazowego położone w pobliżu uciążliwych dróg: krajowej nr 5 i wojewódzkich nr 306, 430, 431, a także wokół większych skupisk ludności z rozwijającą się siecią dróg lokalnych (Wiry, Puszczykowo, Mosina, Rosnówko; fot. 7.1);
- Jezioro Kierskie i okoliczne obszary łąkowe i leśne w Poznaniu i gminie Rokietnica, leżące w pobliżu drogi wojewódzkiej nr 184, ul. Słupskiej w Poznaniu i rozwijającej się sieci dróg lokalnych (szczególnie w Kiekrzu, Chybach, Baranowie);
- lasy i tereny dolin rzecznych rzek Głównej i Cybiny ciągnące się wzdłuż dróg krajowych nr 5 i 92 oraz drogi wojewódzkiej nr 434 w gminach Swarzędz,

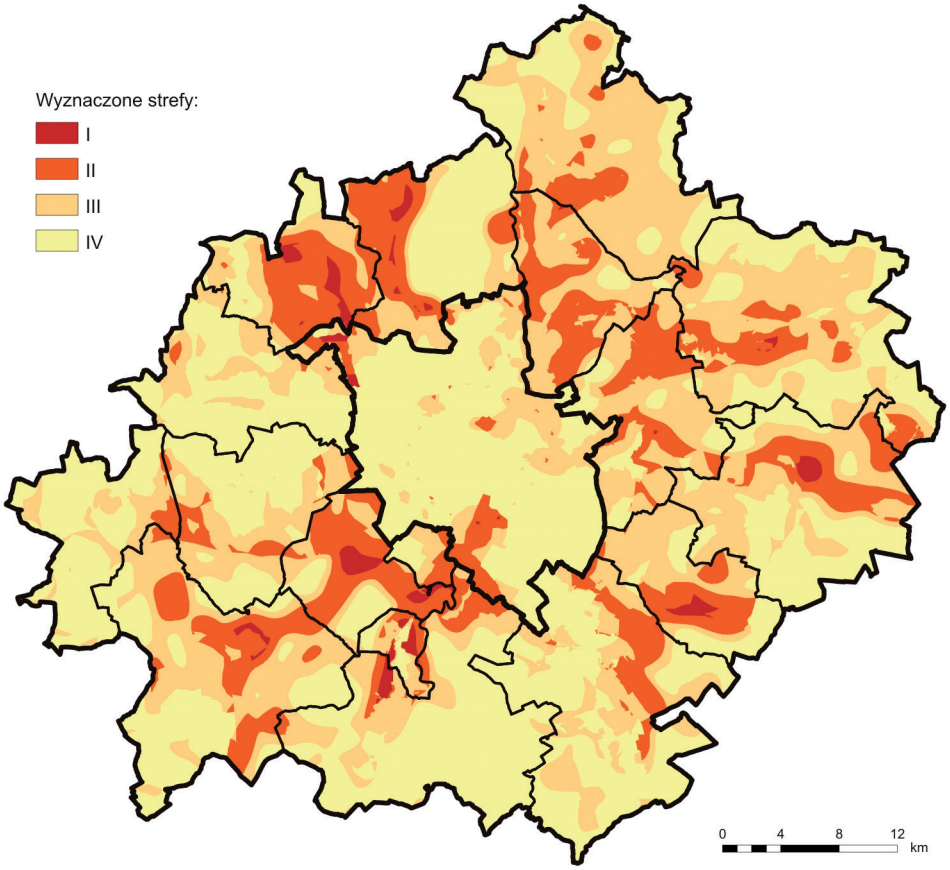


Ryc. 7.12. Jakość środowiska przyrodniczego w aglomeracji poznańskiej
Źródło: Gadziński (2011).

Tabela 7.8. Strefy o różnym stopniu zagrożenia wystąpieniem sytuacji konfliktowych

Strefa	Zakres przedziałów		Powierzchnia	
	negatywne oddziaływania transportu drogowego	jakość środowiska przyrodniczego	km²	%
I	25% obserwacji powyżej górnego kwartyla	25% obserwacji powyżej górnego kwartyla	22,43	1,04
I–II	50% obserwacji powyżej mediany	50% obserwacji powyżej mediany	388,09	17,97
I–III	75% obserwacji powyżej dolnego kwartyla	75% obserwacji powyżej dolnego kwartyla	1137,23	52,65
I–IV	100% obserwacji	100% obserwacji	2159,83	100,00

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 7.13. Strefy oddziaływań transportu drogowego na obszary cenne przyrodniczo
Źródło: opracowanie własne.

Kostrzyn i Pobiedziska (obszar Natura 2000 – „Ostoja koło Promna", Park Krajobrazowy „Promno");
- lasy w północnej części Puszczy Zielonki (obszar Natura 2000 – „Uroczyska Puszczy Zielonki", rezerwat przyrody „Żywiec Dziewięciolistny"), położone w bezpośredniej bliskości znacznie obciążonej ruchem drogi wojewódzkiej nr 196 – obszar gminy Murowana Goślina;
- dolina rzeki Warty i lasy Biedruska (obszar Natura 2000 – „Biedrusko") w pobliżu drogi krajowej nr 11, drogi wojewódzkiej nr 196 i drogi powiatowej łączącej tereny wsi Biedrusko z Poznaniem;
- lasy Puszczy Zielonki w pobliżu rozwijających się terenów mieszkaniowych Czerwonaka, Koziegłów, Kicina i drogi powiatowej (ul. Poznańska).

Lokalizacja miejsc potencjalnych konfliktów występujących na linii środowisko przyrodnicze–transport drogowy pokazuje, że ich pojawienie się wynika głównie z dwóch przyczyn. Z jednej strony jest to znaczący ruch samochodowy na drogach krajowych i wojewódzkich, na który oprócz ruchu lokalnego składają się ruch tranzytowy, w tym bardzo uciążliwy dla środowiska transport towarowy (obsługiwany przez samochody ciężarowe). Wobec mało konkurencyjnej alternatywy dla transportu samochodowego w postaci kolei można przewidywać,

Fot. 7.1. Droga wojewódzka nr 430, która stanowi jedną z głównych tras dojazdowych do Poznania z gmin Puszczykowo i Mosina, przebiega wzdłuż granicy Wielkopolskiego Parku Narodowego (fot. Jędrzej Gadziński)

że natężenie ruchu będzie rosło wraz z rozwojem gospodarczym regionu. Druga przyczyna powstawania konfliktów wynika ze zjawiska rozlewania się miasta i wzrostu zaludnienia na terenach podmiejskich, co także powoduje potrzebę rozwoju infrastruktury transportowej. Większa odległość od centrum Poznania, które nadal pozostaje najbogatszym w różnego rodzaju usługi obszarem, przyczynia się do wzrostu wykorzystania samochodu w codziennych podróżach i wydłużenie się przeciętnych odległości, jakie pokonują kierowcy i pasażerowie. W efekcie rośnie presja motoryzacji na środowisko przyrodnicze na terenach, na których do niedawna takie problemy nie występowały.

8. Zakończenie

Podsumowując wyniki badań, można stwierdzić, że szczegółowa i konsekwentna analiza postawionych problemów badawczych doprowadziła do realizacji głównego celu pracy, którym były identyfikacja i analiza przemian zachodzących w systemie transportowym na tle zmian przestrzennych i funkcjonalnych charakterystycznych dla dużej aglomeracji miejskiej, jaką jest aglomeracja poznańska. W celu potwierdzenia tej konkluzji w dalszej części rozdziału wnioski wynikające z przeprowadzonych analiz przyporządkowano do postawionych na wstępie pracy pytań badawczych. Przedstawiono je poniżej w punktach:

1. Pytanie badawcze: Jak należy rozumieć pojęcie lokalnego systemu transportowego i co wchodzi w jego skład?

Wnioski płynące z pracy:

- Przegląd literatury z zakresu geografii transportu pokazał, że pojęcie systemu transportowego jest stosowane w różnych ujęciach. Autorzy przeanalizowanych pozycji wyróżniają różne składniki systemu, dzielą go na szereg podsystemów, odmiennie również charakteryzują strukturę relacyjną.
- W związku z niejednoznacznością terminologiczną dla potrzeb pracy sprecyzowano zakres pojęcia systemu transportowego. Autor na podstawie dokonanego przeglądu definicji oraz w nawiązaniu do teorii systemów zaproponował, aby system transportowy ujmować jako „zbiór (wyodrębnionych z otoczenia) składników, takich jak infrastruktura transportowa, tabor, przewoźnicy oraz organizatorzy transportu, między którymi zachodzi szereg relacji, pozwalających w efekcie na zaspokojenie potrzeb związanych z przemieszczaniem osób i ładunków na danym obszarze". Obszarem tym jest np. miasto, aglomeracja, powiat.
- Składnikami systemu transportowego, które wyróżniono w pracy, były: infrastruktura transportowa (drogi, węzły transportowe, infrastruktura informacyjna, urządzenia związane z obsługą podróżnych oraz załadunkiem i rozładunkiem towarów), środki transportu (wraz z osobami je obsługującymi), przedsiębiorstwa przewozowe działające na tym terenie (dysponujące odpowiednimi zasobami ludzkimi i budżetem) oraz lokalni organizatorzy transportu.

2. Pytanie badawcze: Jakie są główne zagrożenia i wyzwania dla współczesnych aglomeracji miejskich w kontekście rozwoju ich systemów transportowych?

Wnioski płynące z pracy:

- Za największe zagrożenia dla sektora transportowego można uznać za Blackiem (2000) wyczerpywanie się światowych zasobów energetycznych, wzrost

zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego, zwiększającą się kongestię, wysokie wskaźniki wypadkowości i dużą liczbę ofiar wypadków komunikacyjnych oraz niekontrolowane procesy urbanizacyjne, wymuszające rozwój infrastruktury transportowej niekoniecznie w oczekiwanych kierunkach. Wydaje się, że te zagrożenia mają szczególne znaczenie dla obszarów aglomeracyjnych jako miejsc, gdzie zapotrzebowanie na transport (zwłaszcza pasażerski) jest największe.

- Najważniejszym wyzwaniem dla rozwoju działalności transportowej obszarów aglomeracyjnych jest budowa zrównoważonych systemów transportowych, które realizowałyby potrzeby lokalnej społeczności, były efektywne ekonomicznie i nie przyczyniały się do degradacji środowiska przyrodniczego.
- Należy podkreślić, że w świetle przytoczonych faktów samochód osobowy jawi się jako niepożądana forma codziennych przemieszczeń mieszkańców szczególnie w centrach obszarw aglomeracyjnych. Wydaje się, że wręcz nie sposób budować zrównoważonego systemu transportowego, jeżeli w koncepcjach rozwojowych dominować będzie polityka prosamochodowa.

3. Pytanie badawcze: Jakie znaczenie ma (w świetle istniejącego dorobku naukowego) rozwój lokalnego systemu transportowego dla procesów urbanizacyjnych?

Wnioski płynące z pracy:

- Przegląd literatury wykazał, że problematykę transportową na obszarach zurbanizowanych należy analizować w powiązaniu z procesami urbanizacyjnymi, które zachodzą w konkretnym ośrodku. Zarówno klasyczne teorie lokalizacji działalności gospodarczej, modele przestrzennej struktury i rozwoju ośrodków miejskich (powstałych na gruncie ekologii społecznej), koncepcje rozwoju sieci osadniczych, jak i różnego rodzaju typologie miast w sposób istotny nawiązują do problematyki transportowej. Z drugiej strony teorie rozwoju sieci transportowych biorą pod uwagę aspekty związane ze zmianami zagospodarowania przestrzennego na terenach zurbanizowanych.
- W modelach prezentujących cykle rozwojowe miast kwestie transportowe wydają się jednym z podstawowych czynników „napędzających" mechanizm przemian struktur przestrzennych. Przykładowo: suburbanizacja ściśle wiąże się z rozwojem indywidualnej motoryzacji, a konsekwencją tego jest rozbudowa infrastruktury transportowej łączącej miasto centralne z obszarem podmiejskim.

4. Pytanie badawcze: Co decyduje o specyfice systemu transportowego aglomeracji poznańskiej i co warunkuje jego rozwój?

Wnioski płynące z pracy:

- Otoczenie systemu transportowego aglomeracji poznańskiej wywarło bardzo duży wpływ na jego obecny kształt. Kształtowanie się systemu w minionych wiekach zależne było od różnego rodzaju czynników politycznych, administracyjnych, demograficznych, ekonomicznych i technologicznych. Także dziś kwestie te wydają się decydować o takich elementach, jak: po-

ziom zapotrzebowania na usługi transportowe, struktura ruchu, natężenie i kierunki potoków ruchu, plany inwestycyjne, struktura organizacyjna. Duże znaczenie dla rozwoju obszaru mają też uwarunkowania przyrodnicze, w tym przede wszystkim ukształtowanie terenu, rozmieszczenie wód powierzchniowych, klimat oraz rozmieszczenie szaty roślinnej (w tym obszarów podlegających ochronie prawnej).

- W aglomeracji poznańskiej znajduje się wiele elementów infrastruktury transportowej o znaczeniu ponadlokalnym (port lotniczy, drogi krajowe i wojewódzkie, węzeł kolejowy). W efekcie pełni ona rolę jednego z głównych węzłów komunikacyjnych w kraju i najważniejszego w regionie.
- Charakterystyczny jest kształt sieci drogowej aglomeracji wykazujący cechy układu promienisto-pierścieniowego. Autostrada i otwarte odcinki dróg ekspresowych składają się na obwodnicę miejską. Pozostałe główne drogi krajowe oraz część dróg wojewódzkich znajdujących się na tym obszarze zbiega się w Poznaniu. W centrum aglomeracji wyraźnie widoczny jest układ ramowy – ruch koncentruje się na I i II ramie komunikacyjnej. Planowana jest także budowa III ramy.
- Sieć kolejowa tworzy układ promienisty z punktem centralnym zlokalizowanym w Poznaniu. Umożliwić to może w przyszłości budowę tzw. kolei metropolitalnej, która zapewni stosunkowo szybkie przemieszczenia pomiędzy obszarami peryferyjnymi a centrum aglomeracji.
- Sieć transportu publicznego najbardziej rozwinięta jest w Poznaniu (jej szkielet stanowią linie tramwajowe). W większości gmin powiatu poznańskiego kursuje gminny transport autobusowy, który obsługuje przede wszystkim połączenia z centrum aglomeracji. Można ponadto zauważyć, że jednostki nie sąsiadujące z Poznaniem charakteryzują się dużo mniej rozwiniętą siecią transportu publicznego niż te położone bliżej centrum aglomeracji. Przyznać także należy, że o ile sieć połączeń miejscowości gmin podpoznańskich z miastem centralnym aglomeracji jest dobrze rozwinięta, to praktycznie brak komunikacji publicznej pomiędzy sąsiadującymi ze sobą gminami. Problem ten wydaje się niezwykle istotny w kontekście lokalizacji w gminach podpoznańskich wielu nowych zakładów pracy i obiektów użyteczności publicznej.
- W aglomeracji poznańskiej funkcjonuje bardzo duża liczba organizatorów transportu. W efekcie trudno o koordynację działań i wspólną wizję rozwoju systemu transportowego na całym obszarze. Dodatkowo mnogość kursujących w aglomeracji przewoźników powoduje szereg utrudnień dla użytkowników w postaci braku jednej wspólnej taryfy, informacji dla podróżnych, jednolitych regulaminów przewozowych. Nadzieją na poprawę tej sytuacji jest rozpoczęty proces integracji transportu publicznego w ramach związku międzygminnego.
- Poznań i powiat poznański charakteryzują się bardzo wysokimi wskaźnikami motoryzacji, które dodatkowo z roku na rok rosną. Może to spowodować w niedalekiej przyszłości poważne problemy komunikacyjne na tym obszarze.

5. Pytanie badawcze: W jaki sposób kształtują się zachowania przestrzenne mieszkańców aglomeracji poznańskiej i jak wpływają na rozwój systemu transportowego?

Wnioski płynące z pracy:

- Na podstawie studiów literaturowych należy zauważyć, że występuje istotna zależność pomiędzy lokalizacją aktywności mieszkańców w przestrzeni miejskiej, zachowaniami transportowymi poszczególnych osób i kierunkami rozwoju systemu transportowego.
- Dla aglomeracji poznańskiej charakterystyczny jest proces wyludniania się miasta centralnego – Poznania i wzrostu liczby ludności w gminach. Szczególnie wielu nowych mieszkańców pojawia się w jednostkach sąsiadujących z Poznaniem zapewne m.in. ze względu na stosunkowo krótki czas dojazdu do centrum aglomeracji, w którym zlokalizowanych jest wiele ważnych celów podróży (praca, szkoła, usługi). Konsekwencją jest wzrost natężeń ruchu na drogach biegnących promieniście do Poznania i nasilenie się zjawiska kongestii.
- Poza migracjami mieszkańców dochodzi również do relokacji podmiotów gospodarczych. Wiele z nich lokalizowanych jest w gminach podpoznańskich charakteryzujących się dobrą dostępnością infrastruktury drogowej o znaczeniu ponadlokalnym (autostrada, drogi ekspresowe, inne drogi krajowe i wojewódzkie).
- Decyzje lokalizacyjne mieszkańców i przedsiębiorstw wiążą się z powstaniem nowego profilu zachowań transportowych. Liczne są wciąż przemieszczenia na linii miasto centralne–obszary podmiejskie. Potwierdzają to przeprowadzone badania ankietowe, które pokazały, że większość mieszkańców powiatu poznańskiego odbywa takie podróże przynajmniej kilka razy w tygodniu.
- Należy przypuszczać, że efektem decyzji lokalizacyjnych mieszkańców i przedsiębiorców są również zmiany kierunków potoków ruchu. Potwierdzają to m.in. dane dotyczące migracji wahadłowych związanych z zatrudnieniem, których celem nie są jedynie zakłady pracy zlokalizowane w Poznaniu, ale również w innych gminach aglomeracji (przede wszystkim w Tarnowie Podgórnym). Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest wydłużanie się przeciętnej odległości realizowanych podróży.
- Z migracjami mieszkańców i przedsiębiorstw związany jest proces rozlewania się zabudowy na obszarach podmiejskich (tzw. *urban sprawl*). Dochodzi do niego głównie na terenach wiejskich gmin sąsiadujących z Poznaniem, które dodatkowo mają z nim dobre połączenia komunikacyjne (zwłaszcza drogowe).
- Konsekwencją rozlewania się zabudowy na obszarze podmiejskim są m.in. trudności z organizacją sprawnego i uzasadnionego ekonomicznie transportu publicznego. Rosną więc wskaźniki motoryzacji i popularność samochodu jako środka codziennych przemieszczeń. W efekcie system transportowy jest kształtowany tak, by umożliwiać realizację pojawiających się nowych potrzeb lokalnej społeczności – rozwija się przede wszystkim infrastruktura transportu drogowego. Jest to jednak poważne obciążenie dla budżetów gminnych, które takie inwestycje muszą w dużej mierze finansować.

6. Pytanie badawcze: Jak kształtuje się dostępność transportowa w aglomeracji poznańskiej?

Wnioski płynące z pracy:

- Istniejąca sieć przystankowa zapewnia dostęp do transportu publicznego głównie mieszkańcom większych jednostek osadniczych w aglomeracji poznańskiej. Dużo mniej przystanków znajduje się w małych miejscowościach, przez co część osób musi pokonać znaczną odległość, by skorzystać z komunikacji publicznej. Lokalizacja nowych przystanków nie zawsze „nadąża" za rozwojem terenów mieszkaniowych i często nie odpowiada aktualnym potrzebom społecznym. Potwierdzają to opracowane wskaźniki dostępności. Na ich podstawie można stwierdzić, że czas dotarcia do przystanków – szczególnie dla mieszkańców gmin nie sąsiadujących z Poznaniem – jest znaczny, przez co atrakcyjność transportu publicznego jest niewielka.
- Dostępność czasowa centrum aglomeracji przy korzystaniu z transportu publicznego jest bardzo zróżnicowana. W najkorzystniejszej sytuacji są mieszkańcy gmin powiatu poznańskiego dysponujących własnym dobrze funkcjonującym transportem zbiorowym, natomiast problemy z szybkim dojazdem mogą mieć osoby zamieszkujące jednostki peryferyjne w aglomeracji.
- Infrastruktura drogowa w aglomeracji poznańskiej jest stosunkowo dobrze rozwinięta. Uzyskane wskaźniki dostępności dróg krajowych i wojewódzkich pokazują, że właściwie mieszkańcy wszystkich gmin dość łatwo mogą skorzystać z tego rodzaju obiektów. Natomiast poziom dostępności węzłów autostradowych i węzłów dróg ekspresowych jest bardziej zróżnicowany – w południowej części aglomeracji mieszkańcy zdecydowanie łatwiej dotrą samochodem do takiej infrastruktury niż osoby z gmin położonych na północy.
- Opracowany model dostępności czasowej dla dojazdów transportem samochodowym pokazał, że najszybciej przemieszczają się mieszkańcy gmin, w których zlokalizowana została infrastruktura o wysokich parametrach technicznych.
- Analizy pokazują, że budowa obwodnicy miejskiej (na którą składają się autostrada A2 oraz odcinki dróg ekspresowych S5 i S11), a także odcinka drogi ekspresowej z Poznania do Kórnika, istotnie przyczyniła się do spadku czasu podróży samochodowych pomiędzy centrum a obszarami peryferyjnymi w aglomeracji poznańskiej. Szczególnie zyskali mieszkańcy gmin, takich jak Kórnik, Kleszczewo, Dopiewo, Buk.

7. Pytanie badawcze: Czy rozmieszczenie infrastruktury transportowej wykazuje związki z rozwojem zabudowy w aglomeracji poznańskiej?

Wnioski płynące z pracy:

- Wokół przystanków transportu publicznego gęstość zabudowy okazała się najwyższa. Przeciętnymi wartościami wskaźników liczby budynków przypadających na kilometr kwadratowy powierzchni charakteryzują się okolice dróg krajowych i wojewódzkich, a także węzłów autostradowych i węzłów dróg ekspresowych otwartych w latach 2003–2009. Natomiast gęstość zabudowy najniższa jest w pobliżu węzłów otwartych w 2012 r.

- W przypadku przystanków autobusowych jedynie w ich najbliższym otoczeniu (w promieniu do 300–400 m) występuje wyraźna koncentracja zabudowy, zaś w okolicach przystanków tramwajowych i kolejowych gęstość zabudowy jest znaczna także w dalszej odległości (400–800 m). Szczególnie dużo (w porównaniu do średniej dla obszaru aglomeracji) w otoczeniu przystanków transportu publicznego jest budynków o funkcjach handlowych oraz przemysłowych.
- W pobliżu dróg krajowych i autostrad występuje stosunkowo wysoka koncentracja zabudowy wszystkich typów. Wokół analizowanych starszych węzłów na autostradach i drogach ekspresowych gęstość budynków (głównie mieszkalnych i handlowych) wyraźnie wzrasta w promieniu powyżej 400 m. Natomiast w otoczeniu nowszych węzłów niemal we wszystkich wypadkach wskaźnik koncentracji zabudowy przyjmuje wartości poniżej średniej dla obszaru aglomeracji poznańskiej.
- Lokalizacja infrastruktury transportowej wykazuje dynamiczne związki z rozmieszczeniem zabudowy w jej bezpośrednim otoczeniu. Relacje te w przypadku infrastruktury transportu publicznego mają charakter obustronny – pojawienie się nowych osiedli mieszkaniowych lub zakładów pracy na określonym obszarze sprawia, że po pewnym czasie doprowadzona zostanie w ich pobliże linia transportu publicznego (najczęściej autobusowego), z drugiej strony dobra dostępność przystanków (szczególnie kolejowych i tramwajowych) może być istotnym czynnikiem lokalizacyjnym. Natomiast powstanie infrastruktury drogowej o znaczeniu ponadlokalnym (autostrady, drogi ekspresowe, drogi główne) jest związane przede wszystkim z obsługą ruchu samochodowego krajowego i regionalnego (a nie np. ułatwieniem dojazdu do określonego osiedla), dlatego w tym przypadku zabudowa lokalizowana jest w miejscach charakteryzujących się dobrą dostępnością tego typu obiektów.

8. Pytanie badawcze: W jakim stopniu system transportowy aglomeracji poznańskiej wpływa na środowisko życia mieszkańców?

Wnioski płynące z pracy:

- Najważniejsze niekorzystne wpływy transportu na środowisko życia mieszkańców wiążą się z ruchem drogowym. Zaliczyć do nich można przede wszystkim emitowane zanieczyszczenia, hałas oraz wypadki komunikacyjne.
- Opracowany model pokazał, że na obszarze aglomeracji poznańskiej poziom wpływu transportu drogowego na środowisko przyrodnicze jest zróżnicowany. Najsilniejsze oddziaływania występują w Poznaniu i miejscowościach położonych blisko jego granic, a także wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych.
- W strefie potencjalnych oddziaływań transportu drogowego (do których zaliczono przede wszystkim zanieczyszczenia, wypadki oraz hałas) znalazło się aż 70% budynków z obszaru aglomeracji. Wskazuje to na skalę zagrożeń, jakie powoduje ruch samochodowy dla środowiska życia mieszkańców aglomeracji.
- Terenami cennymi przyrodniczo, które mogą ulegać stopniowej degradacji w wyniku intensyfikacji ruchu drogowego, są Wielkopolski Park Narodowy oraz doliny rzek Samicy, Cybiny i Głównej.

9. Pytanie badawcze: Jakie powinny być przyszłe kierunki rozwoju systemu transportowego w aglomeracji poznańskiej i jakie działania należałoby podjąć, aby doprowadzić do zrównoważonego rozwoju tego systemu?

Wnioski płynące z pracy:

- Największa część mieszkańców aglomeracji (poddanych badaniom ankietowym) opowiedziała się za rozwojem transportu zbiorowego w aglomeracji poznańskiej, a duża ich część także za równomiernym rozwojem wszystkich sposobów przemieszczania się.
- Mieszkańcy Poznania okazali się stosunkowo otwarci (w porównaniu z mieszkańcami innych analizowanych miast) na rozwiązania ograniczające ruch samochodów osobowych i promujące inne środki transportu. Większość ankietowanych była jednak przeciwna wprowadzeniu czynnika ekonomicznego (w postaci opłat za wjazd do centrum lub rozszerzenia strefy płatnego parkowania), który miałby doprowadzić do zmniejszenia popularności aut w centrum aglomeracji.
- W świetle badań ankietowych wydaje się, że działania, które należałoby podjąć w pierwszej kolejności, to promocja ekologicznych form transportu, a także inwestycje w infrastrukturę dla transportu publicznego, ruchu rowerowego oraz pieszego. Z drugiej strony należałoby zadbać o ograniczenie roli samochodów osobowych w obsłudze centrum Poznania oraz zmniejszyć ruch tranzytowy samochodów ciężarowych.

Ewolucja systemu transportowego aglomeracji poznańskiej przebiega w sposób stosunkowo mało przewidywalny oraz bez wyznaczonych głównych kierunków i celów rozwojowych. Powodem jest w znacznej mierze duża liczba podmiotów odpowiedzialnych za funkcjonowanie i kształtowanie sieci transportowych, usług przewozowych, a także ustanawianie regulacji administracyjno-prawnych z tym związanych. W efekcie trudno o prowadzenie spójnej i jednolitej dla całego obszaru aglomeracyjnego polityki transportowej, której celem nadrzędnym powinna być budowa systemu transportowego w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju (por. *Transport White Paper*… 2010).

W tym kontekście konieczna wydaje się budowa strategii rozwoju systemu transportu aglomeracyjnego, która wymaga całościowego spojrzenia na obszar Poznania i powiatu poznańskiego oraz uwzględnienia relacji z otoczeniem (por. Banister 2002). Każdy ośrodek cechuje się specyficznymi dla siebie uwarunkowaniami geograficznymi, historycznymi, społecznymi i przyrodniczymi, przez co każdy dokument strategiczny musi odzwierciedlać jego specyfikę, a także powinien mieć na celu rozwiązanie podstawowych problemów transportowych charakterystycznych dla ośrodka (Sessa 2007). Niemniej jednak warto przy planowaniu rozwoju systemu transportowego korzystać z pewnych wytycznych lub rozwiązań, proponowanych przez instytucje i badaczy zajmujących się analizami dotyczącymi polityki transportowej w miastach o długich tradycjach prowadzenia zrównoważonej polityki transportowej.

Kwestią kluczową w kreowaniu strategii rozwoju systemu transportowego jest określenie głównych priorytetów, które chce się osiągnąć. Na podstawie wy-

tycznych zawartych w raporcie brytyjskiej Królewskiej Komisji ds. Zanieczyszczenia Środowiska (*RCEP* 1994) można sformułować szereg celów mających doprowadzić do zrównoważonego rozwoju systemu transportowego oraz redukcji negatywnych oddziaływań powodowanych przemieszczeniami, które powinny być realizowane w politykach transportowych obszarów zurbanizowanych. Należy przede wszystkim:

- dążyć do ograniczenia potrzeb transportowych i integracji polityki transportowej z polityką przestrzenną;
- poprawić jakość życia poprzez redukcję dominującej pozycji samochodu i zapewnienie alternatywnych możliwości dostępu do przestrzeni miejskiej;
- zwiększyć udział środków transportu przyjaznych środowisku w przewozach osób i towarów oraz zapewnić najefektywniejsze wykorzystanie dotychczasowej infrastruktury transportowej;
- unikać rozbudowy infrastruktury transportowej w miejscach o dużym znaczeniu kulturowym, przyrodniczym, krajobrazowym;
- zredukować poziom emisji dwutlenku węgla z działalności transportowej oraz jej energochłonność;
- zredukować poziom hałasu generowanego przez działalność transportową.

W dokumencie *Integrating Transport in the City* (2000) przygotowanym przez OECD znalazł się szereg zasad, które powinny cechować wszystkie projekty strategii budowy zrównoważonych systemów transportowych na obszarach miejskich. Zostały one przedstawione w formie następujących haseł:

- wydajność ekonomiczna (należy odpowiednio zbilansować wydatki na działalność transportową, zapewnić odpowiednie przychody, regulować wydatki – wiąże się to z ustaleniem akceptowalnych opłat za korzystanie z infrastruktury transportowej);
- ochrona środowiska przyrodniczego (negatywne wpływy transportu na środowisko przyrodnicze i na życie człowieka powinny zostać zminimalizowane w największym możliwym stopniu);
- bezpieczeństwo (należy maksymalnie ograniczyć ryzyko wypadków związanych z transportem – pozwoli to również zmniejszyć koszty działalności transportowej);
- dostępność (powinno się zapewnić jak najłatwiejszy dostęp do infrastruktury transportowej dla wszystkich mieszkańców, kwestią kluczową jest dostępność transportu publicznego);
- zrównoważenie (systemy transportowe powinny cechować się równowagą – ich utrzymanie i rozwój muszą być ekonomicznie uzasadnione, mieszkańcy powinni mieć możliwość wyboru różnych środków transportu, a przy tym lokalne środowisko przyrodnicze nie może ulegać degradacji);
- ożywienie gospodarcze i rewitalizacja (transport powinien stanowić istotny bodziec rozwoju gospodarczego i rewitalizacji terenów zdegradowanych);
- równość (korzyści wynikające z rozwoju systemu transportowego danego ośrodka powinny być sprawiedliwie rozdysponowane, w szczególności uwaga powinna koncentrować się na mieszkańcach ze specjalnymi potrzebami – na osobach starszych, niepełnosprawnych, ubogich itd.).

Spełnienie wszystkich tych postulatów jednocześnie jest raczej niemożliwe we współczesnych ośrodkach miejskich. Niektóre z tych punktów są wzajemnie sprzeczne, dlatego bardzo ważne jest właściwe zbalansowanie budowanej strategii tak, by zapewnić możliwie najlepszą – kompromisową – realizację wszystkich wyszczególnionych zasad.

Wydaje się, że przytoczone postulaty należałoby przyjąć również w strategii rozwojowej dla systemu transportowego aglomeracji poznańskiej przy jednoczesnym uwzględnieniu jej lokalnej specyfiki. Horyzont czasowy strategii powinien wynosić co najmniej 20 lat. Za jej szczegółowe przygotowanie, wdrażanie oraz późniejsze monitorowanie postępów mógłby odpowiadać zespół ekspertów z zakresu gospodarki przestrzennej, urbanistyki, zarządzania rozwojem, kształtowania środowiska, a także praktycy z dziedziny transportu oraz przedstawiciele lokalnych społeczności i organizacji pozarządowych. Taka spójna i długofalowa polityka rozwoju transportu aglomeracyjnego uporządkowałaby chaotyczne działania i inwestycje poszczególnych gmin oraz w efekcie przyczyniłaby się do polepszenia warunków życia mieszkańców i do poprawy stanu środowiska na całym objętym strategią obszarze. W związku z tym poniżej zarysowano najistotniejsze działania, jakie należałoby podjąć w przyszłej strategii rozwoju transportu.

Najważniejszym, ale i bardzo trudnym do realizacji zadaniem wydaje się zmiana zachowań transportowych mieszkańców, która docelowo pozwoli ograniczyć ruch drogowy. Aby do tego doszło, musi się poprawić oferta dojazdów za pomocą transportu publicznego. Inwestycje w nowoczesny tabor, nowe linie tramwajowe, dworce przesiadkowe należy uznać za priorytetowe. Poprawić się też powinna dostępność przystanków autobusowych, tramwajowych i kolejowych (*Bus stop location guideline* 1999), częstotliwość kursowania pojazdów (dostosowana do potrzeb mieszkańców) oraz łatwość przesiadek. Warto również ustalić wysoki priorytet na drogach dla transportu publicznego (wzbudzana sygnalizacja świetlna, wydzielone torowiska, tzw. buspasy), co poprawi konkurencyjność czasową tego sposobu podróżowania. Dobrym pomysłem może być zwiększenie wykorzystania kolei w ramach przejazdów aglomeracyjnych. Za rozwojem komunikacji publicznej powinna iść dobrze zaplanowana działalność promocyjna i edukacyjna, budująca świadomość ekologiczną mieszkańców, a także propagująca energooszczędne sposoby podróżowania (w tym ruch pieszy i rowerowy).

Kluczowy w zwiększeniu udziału w ruchu miejskim przejazdem transportem publicznym wydaje się zwłaszcza rozwój sieci szybkich połączeń tramwajowych[24]. Trasy do Naramowic, na kampus uniwersytecki na Morasku, a nawet do podpoznańskich gmin, takich jak Luboń czy Suchy Las, mogłyby odnieść sukces porównywalny z oddaną do użytku w latach 90. XX w. linią Poznańskiego Szybkiego Tramwaju (PST). Dużą przeszkodą dla tego typu inwestycji są ich koszty, jednak przy rezygnacji z niektórych wątpliwych pomysłów na rozwój sieci drogowej oraz przy wykorzystaniu nowych mechanizmów finansowych (w tym partnerstwa pu-

[24] Przykładowo: w miastach francuskich, w których w połowie XX w. zlikwidowano niemal całkowicie wszystkie sieci tramwajowe (Marsylia, Strasburg, Lyon, Bordeaux, Nicea, Le Mans), powraca się do tego środka transportu i powstają liczne, nowoczesne systemy komunikacyjne oparte na transporcie szynowym.

bliczno-prywatnego) i środków europejskich, stopniowa realizacja nowych połączeń tramwajowych byłaby zapewne możliwa.

W podróżach, które obywają się na niewielkich odległościach, najczęściej sugerowanym w literaturze rozwiązaniem jest wzmocnienie roli transportu pieszego i rowerowego (por. Tolley 2003). Wymaga to szeregu inwestycji (choć nie zawsze pochłaniających duże nakłady finansowe) w drogi rowerowe, deptaki, zmianę geometrii dróg. Na obszarach o dużej gęstości zaludnienia i silnych oddziaływaniach transportu drogowego, a więc przede wszystkim w centralnej części Poznania, a także w centrach miast i wsi gminnych w powiecie poznańskim, powinien zostać ograniczony ruch samochodowy kosztem ułatwień dla pieszych i rowerzystów. Mogłoby się to stać dzięki odpowiedniej polityce parkingowej, wprowadzeniu stref uspokojonego ruchu lub całkowitemu zakazowi wjazdu na niektóre ulice. Umożliwiłoby to nie tylko ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko przyrodnicze, ale też ułatwiłoby ochronę dziedzictwa kulturowego oraz działania rewitalizacyjne.

W wielu ośrodkach miejskich centra są właściwie wyłączone z ruchu samochodowego – ulice zamieniono w deptaki, wprowadzono zieleń[25]. Uzyskiwana jest dzięki temu przestrzeń publiczna atrakcyjna dla mieszkańców i turystów (Wesołowski 2008). W innych przypadkach ogranicza się znaczenie i przepustowość dróg przebiegających przez centra miast oraz uspokaja ruch do prędkości 20/30 km/h. Przy odpowiednim zaplanowaniu tego przedsięwzięcia można osiągnąć podobne rezultaty jak przy całkowitym zamykaniu obszarów centralnych. Ograniczenia dla samochodów w centrach miast muszą jednak wiązać się z poprawą dostępności transportu publicznego, większą częstotliwością jego kursowania oraz zwiększeniem bezpieczeństwa i wygody podróżowania, a także z inwestycjami w infrastrukturę dla ruchu rowerowego i pieszego (Murray i in. 1998). W przeciwnym wypadku wprowadzone rozwiązania mogą pogorszyć możliwości przemieszczania się po ośrodku, co spowoduje spadek dostępności różnego rodzaju usług i spotka się z brakiem akceptacji społecznej. Pewnym kompromisowym rozwiązaniem są podróże łączone odbywane różnymi środkami transportu. Na terenach podmiejskich, gdzie dostęp do komunikacji publicznej jest ograniczony, samochodami można dojeżdżać do stacji kolejowych, pętli tramwajowych czy dworców autobusowych (Harris, Larkham 1999, Mess 2010). Takie rozwiązania funkcjonują w wielu miastach Europy Zachodniej (Berlin, Monachium, Londyn, Amsterdam). Kluczowa jest budowa odpowiednich miejsc przesiadki – tzw. parkingi *Park&Ride* umożliwiają pozostawienie samochodu i dalszą podróż komunikacją zbiorową, a *Bike&Ride* – zaparkowanie roweru. Ważne są też różnego rodzaju zachęty do korzystania z tego typu rozwiązań – np. bilet parkingowy, który uprawnia do przejazdu środkiem transportu publicznego.

Wydaje się, że jednym z głównych priorytetów w rozwoju transportu publicznego na terenie aglomeracji poznańskiej jest obsługa rozwijających się obszarów mieszkaniowych w gminach powiatu poznańskiego. Lokalizacja węzłów przy-

[25] Tworzenie stref wolnych od transportu zmotoryzowanego i ograniczenie prędkości ruchu w celu redukcji poziomu hałasu i emisji pyłów na obszarach silnej koncentracji ludności zakłada także krajowa *Polityka Ekologiczna Państwa w latach 2009–2012 z perspektywą do roku 2016* (2008).

stankowych powinna być rozpatrywana z dużą starannością i dbałością o dobry dostęp do nich dla jak największej liczby mieszkańców. Należałoby przy tym zapoznać się przede wszystkim z oczekiwaniami samych mieszkańców, którzy są potencjalnymi użytkownikami komunikacji publicznej i będą z przystanków korzystać. Szansą poprawy sytuacji jest dalszy rozwój sieci połączeń na obszarach, gdzie szczególnie intensywne są procesy związane z pojawianiem się nowej zabudowy mieszkaniowej oraz lokalizacja tam przystanków transportu autobusowego (*Bus stop location guideline* 1999).

Budowa sieci przystankowej spełniającej oczekiwania społeczne wydaje się szczególnie trudna na terenach o małej gęstości zaludnienia i niskiej intensyfikacji zabudowy. Często dojazd do niewielkich wsi znacznie oddalonych od głównych jednostek osadniczych jest nieracjonalny ekonomicznie. Należałoby w takich przypadkach rozważyć wprowadzenie minibusów, dowożących pasażerów do głównych węzłów przesiadkowych w gminach. Wart przemyślenia może być również pomysł wprowadzenia autobusów na telefon (tzw. telebusów), których częstotliwość kursowania i trasa są dostosowane do aktualnych potrzeb mieszkańców. Dzięki temu nie przewożą one „powietrza". Takie rozwiązania funkcjonują w wielu miastach europejskich (Florencja, Genua), a od 2007 r. z powodzeniem stosowane są na obszarach podmiejskich Krakowa (usługę tę oferuje Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie).

Należy również zwrócić uwagę na jakość samej infrastruktury przystankowej i jej najbliższe otoczenie, a zwłaszcza na wypracowanie wspólnych standardów dotyczących obowiązkowych elementów wyposażenia przystanków. Szczególną uwagę należałoby zwrócić na ułatwienia dla osób mających kłopoty z poruszaniem się (np. wyniesiona powierzchnia chodnika), widoczne z daleka oznaczenie przystanku, obecność niezbędnej informacji pasażerskiej (rozkładów jazdy, informacji o taryfach biletowych, ulgach itd.), dobre oświetlenie oraz wysoką jakość drogi dojścia do przystanku.

Już na etapach przygotowania inwestycji i planowania rozwoju przestrzennego jednostki (w tym przede wszystkim w trakcie sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego) powinno się przygotować szczegółową koncepcję obsługi transportowej obszaru, w tym przebiegu linii transportu publicznego i lokalizacji przystanków. Rezerwacja terenu pod infrastrukturę transportu publicznego może pomóc w przyszłości w uniknięciu wielu problemów komunikacyjnych, a także zmniejszyć koszty ewentualnych inwestycji transportowych. Przyzwyczajanie mieszkańców do korzystania z transportu publicznego pozwoli ograniczyć zjawisko kongestii na głównych drogach aglomeracji.

Należałoby wypracować dobre wzorce współpracy między poszczególnymi gminami przy planowaniu lokalnej infrastruktury transportowej, w tym lokalizacji węzłów przystankowych. Integracja sieci transportu publicznego poszczególnych gmin mogłaby doprowadzić do większej efektywności funkcjonowania systemu jako całości – ograniczenia kosztów, zwiększenia dostępu mieszkańców do sieci przystankowej i racjonalizacji przebiegu poszczególnych linii.

Dobry wydaje się również pomysł, by w ramach działań integrujących transport zbiorowy w aglomeracji poznańskiej wypracować wspólne standardy doty-

czące pokrycia obszarów zabudowanych siecią przystankową. Ich długofalowym celem powinno być doprowadzenie do sytuacji, w której wszyscy mieszkańcy mają zapewniony stosunkowo łatwy i szybki dostęp do komunikacji publicznej. Przyjęcie zachodnioeuropejskich wymogów określających maksymalny dystans dojścia do przystanku na poziomie 400 m wydaje się kluczowe dla poprawy konkurencyjności transportu zbiorowego względem indywidualnego – samochodowego. Tylko tego rodzaju działania mogą doprowadzić do zrównoważonego rozwoju sieci transportowej aglomeracji poznańskiej w przyszłości.

Dużą szansą na zwiększenie roli transportu publicznego w codziennych dojazdach jest zwłaszcza rozwój kolei metropolitalnej oraz rozbudowa sieci tramwajowej w Poznaniu (być może również poza granice miasta) – szczególnie bezkolizyjnych tras „szybkiego tramwaju". Część gminnych połączeń autobusowych mogłaby wtedy funkcjonować na krótszych trasach i przede wszystkim prowadzić z mniejszych miejscowości do dworców kolejowych lub pętli tramwajowych. Wymaga to jednak budowy odpowiednich centrów przesiadkowych i dobrej integracji rozkładów jazdy.

Tam, gdzie jest to możliwe i uzasadnione, należałoby wprowadzać rozwiązania ułatwiające ruch autobusom i tramwajom w przestrzeni miejskiej. Na trasach przebiegu wielu linii autobusowych dobrym pomysłem wydaje się dalsze wprowadzanie specjalnych pasów, z których mogłyby korzystać jedynie autobusy i ewentualnie taksówki. Wszystkie torowiska tramwajowe powinny być w pełni wydzielone z jezdni i odseparowane od niej, tak by samochody stojące w zatorach nie blokowały przejazdu. Jednocześnie należałoby zapewnić pojazdom transportu zbiorowego priorytet na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, który umożliwiałby płynny przejazd. Niezbędne są też remonty starszych torowisk i zniszczonych nawierzchni jezdni, po których poruszają się autobusy. W efekcie prędkość przejazdu mogłaby zostać nieco zwiększona. Bardziej radykalnym i być może nie w pełni akceptowalnym społecznie rozwiązaniem byłoby ograniczanie ruchu samochodowego na trasach kluczowych dla dobrego funkcjonowania transportu publicznego.

Przy planowaniu rozwoju przestrzennego i kształtowaniu sieci komunikacyjnych wielu zachodnioeuropejskich miast bierze się pod uwagę zasadę, że istnieją strefy, w których lepiej sprawdza się transport zbiorowy, a także takie, gdzie lepszym rozwiązaniem są przejazdy samochodem lub inne formy komunikacji. Również w aglomeracji poznańskiej należałoby skupić się na preferowaniu tych rozwiązań, które uznano za korzystniejsze dla określonej strefy. W rezultacie poziom atrakcyjności poszczególnych środków transportu w mieście powinien być świadomie uregulowany i zróżnicowany. Taka polityka ma na celu wpływanie na decyzje i zachowania mieszkańców, dzięki czemu można ograniczyć, a nawet wyeliminować wiele problemów komunikacyjnych (Sessa 2007).

Kolejną istotną kwestią jest zminimalizowanie negatywnych wpływów transportu na mieszkańców i środowisko ich życia. Identyfikacja obszarów szczególnie narażonych na negatywne oddziaływania transportu drogowego w aglomeracji poznańskiej (zawarta w rozdziale siódmym opracowania) pozwala na przedstawienie konkretnych propozycji, które ograniczą występujące konflikty. Przepro-

wadzone analizy pokazują, że podstawowym problemem jest defragmentacja przestrzeni cennych pod względem przyrodniczym i przebieg w pobliżu takich terenów dróg o dużym natężeniu ruchu. Największe negatywne oddziaływania, będące wynikiem działalności transportowej, występują w centrum aglomeracji, gdzie jakość środowiska przyrodniczego jest już i tak niska. To właśnie te obszary wymagają w pierwszej kolejności działań, które poprawią jakość poszczególnych komponentów środowiska, a przez to warunki życia mieszkańców. Dodatkowo w aglomeracji poznańskiej powstały niedawno odcinki dróg ekspresowych S5 i S11, które mają stanowić obwodnice miejskie (*Program drogowy miasta Poznania na lata 2008–2015*, 2008). Powinny one przejąć większość ruchu tranzytowego (w szczególności towarowego) i odciążyć inne drogi, które przebiegają przez tereny cenne przyrodniczo. Wiąże się to, niestety, z pojawieniem się nowych miejsc, w których konflikty transport drogowy–środowisko przyrodnicze mogą wystąpić. Ruch lokalny związany z przemieszczaniem się między centrum aglomeracji a strefą suburbiów zmniejszy się zapewne tylko w niewielkim stopniu. Konieczne są więc inne rozwiązania ograniczające negatywne oddziaływania.

Poza doprowadzeniem do zmniejszenia natężeń ruchu na drogach oraz redukcją prędkości przejazdu, konflikty powstałe w pobliżu obszarów cennych przyrodniczo należałoby zminimalizować poprzez szereg działań związanych np. z ograniczeniem poziomu hałasu drogowego, przeciwdziałaniem rozprzestrzenianiu się obcych gatunków roślin i zwierząt, inwestycjami w kanalizację deszczową i sanitarną oraz z poprawą możliwości przekraczania jezdni przez zwierzęta migrujące (Iuell i in. 2003). Wymaga to udziału ekspertów z zakresu botaniki, zoologii, biogeografii, którzy znając zwyczaje i zachowania zwierząt, ich rozmieszczenie oraz potrzeby różnych gatunków roślin, będą mogli pomóc w racjonalnym zaplanowaniu rozwiązań mających na celu ochronę lokalnej przyrody.

Negatywne oddziaływania transportu drogowego na środowisko pozwalają ograniczyć także zaawansowane systemy sterowania ruchem, które poprawiają płynność przemieszczania się i zmniejszają zjawisko kongestii, a więc również emisję spalin samochodowych (Gaffron i in. 2007). Pozytywne rezultaty może też dać bardzo popularny w Europie Zachodniej tzw. *ecodriving* – sposób jazdy samochodem w taki sposób, by spalał on minimalną ilość paliwa. Także w Polsce pojawiają się kursy z tego zakresu, jednak upowszechnienie się takiego modelu prowadzenia pojazdu wymaga dalszej edukacji i zmian w mentalności kierowców.

Podsumowując, należy podkreślić, że przyszły rozwój systemu transportowego aglomeracji poznańskiej zależał będzie w dużej mierze od działań podjętych przez lokalne władze. Wydaje się więc, że tylko współpraca wszystkich gmin i powiatu poznańskiego oparta na spójnej i długookresowej polityce transportowej może doprowadzić do budowy systemu przyjaznego użytkownikom, efektywnego ekonomiczne i nie oddziałującego znacząco na otoczenie. Realizacja strategii transportowej zaprogramowanej w długim horyzoncie czasowym pozwoli uniknąć wielu zagrożeń i błędów, o ile nie będą powielane rozwiązania, które nie sprawdziły się w innych ośrodkach europejskich i światowych. Korzystanie z tzw. dobrych praktyk, a także wiedzy eksperckiej wydaje się w tym kontekście podstawą przyszłych działań, które jednak muszą być dopasowane do specyfiki

aglomeracji poznańskiej. Pozwoli to mieć nadzieję, że w przyszłości system transportowy aglomeracji poznańskiej zaspokoi na wysokim poziomie szereg potrzeb transportowych mieszkańców i podmiotów gospodarczych i w efekcie przyczyni się do rozwoju oraz wzrostu konkurencyjności całego obszaru.

Summary

Functioning of the local transport system in light of contemporary urbanisation processes in the Poznan agglomeration

In past decades, complicated transport systems were developed to ensure an efficient transportation system for residents of suburban areas. These systems are being continually modified (by infrastructural investments, organizational changes in public transport, new legal regulations) and have a strong impact on traffic conditions in urban areas. Moreover it is not possible to understand transportation problems in the outlying areas without analysis of the urbanization process. New demographic trends, reorganisation of urban space, changes in land use may cause significant functional transformations in particular aspects of transport systems.

The main objective of this study was to analyze such changes in the transportation systems in the Greater Poznan area in light of contemporary urbanization processes (including spatial and functional transformations). This problem was analyzed in terms of systems theory and the Poznan agglomeration was chosen as the research area. The primary research was conducted using data from 2011 and 2012. In order to present the dynamic evolution of the transport system, additional data was utilized from the following time periods: 2001–2011, 2000–2010, 1995–2011, 1960–2011. In the research process the following analytical methods were used: mathematical and statistical, geostatistical (e.g. kernel density analysis), sociological (e.g. interviews) and cartographic presentation.

In the first part of the study, some methodological and theoretical background was presented. In particular, it was necessary to clarify the term 'transport system'. Based on system theory and some concepts from transport system literature, the following definition was proposed: a transport system is a set of components such as transport infrastructure, modes of transport, carriers and transport organizers, which result in meeting the transportation needs of people and goods in a specified area. In the first chapters the most important challenges affecting transport in urban areas were discussed. Particulars of the transport system in Poznań agglomeration (the outlying suburban areas of Poznan) were presented in the third chapter.

The main part of the study is described in chapters four to seven. These chapters clearly correspond with the main objective of this study – the analysis of

changes in transport systems in light of the urbanization process. The following problems were analysed as they affect the Greater Poznan area: accessibility of transport infrastructure and modes of transport, travel behaviours and their influences on land use, the role of mode of transportation in the development of the whole transport system, the impact of the transport system on the natural environment, developmental progress in the transport system expected by inhabitants.

The most important conclusions (which flow out of the conducted research) concern the significant changes in transport behaviours which are caused by:

- the process of suburbanization (depopulation of city centres and the resulting population of surrounding areas) which is very strong in Poznań agglomeration,
- relocation of work places – new entities are very often located in areas with good accessibility to transport infrastructure (with national and regional importance).

As a result, transport needs are rising – there is more and more travel throughout the whole agglomeration. Most travel is by car, e.g. due to poor organization and/or inaccessibility of public transportation in areas with new housing developments, where the accessibility of bus stops is poor (which was confirmed by proposed accessibility indicators). New problems such as congestion, pollution, noise and traffic accidents are appearing in areas with dense concentration of people and activities – especially in the centre of Poznan. The developed model showed that more than 70% of the residents of the agglomeration will suffer due to these negative impacts. What is more, such problems are causing deterioration of quality of life in urban areas and near the primary routes leading to outlying areas and as a result the process of suburbanization is intensified.

Research also shows that the future evolution of the transport system in Poznan agglomeration is not easily predictable. The main objectives and directions for future development are not strictly indicated in local policies. The most important reason for this situation is a great number of transport organizers – each of them having his own ideas, regulations and development plans. As a result, it is very hard to provide a complementary and coherent transport policy for the whole area. And only the cooperation of all the 'actors' may lead to the construction of a sustainable transport system.

In summary, this research project brought to light several factors which are important for the development of the local transport system and in identifying the interaction between this system and its local environment. A significant portion of these results could help local authorities in identifying transport policy issues and (what is more important) in constructing a long-term transport strategy for the whole agglomeration area.

Literatura

A European Union Strategy for Sustainable Development. 2001. Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.

A Sustainable Future for Transport – Towards an integrated, technology-led and user friendly system. 2009. Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.

Accessible bus stop guidance. 2006. Transport for London, Londyn.

Agenda 21. Dokumenty końcowe Konferencji Narodów Zjednoczonych Środowisko i Rozwój. Szczyt Ziemi: Rio de Janeiro, 3–14 czerwca 1992 r. 2013. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.

Alonso W. 1964. Location and Land Use. Harvard University Press, Cambridge.

Assessment and Decision Making for Sustainable Transport. 2004. Raport OECD, Paryż.

Atlas ryzyka na drogach krajowych w Polsce 2008–2010. 2011. Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Gdańsk.

Bandyda A. 2010. Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu. Nauka, 4, s. 115–125.

Banister D. 1995. Transport and urban development. Spon, Londyn.

Banister D. 2002. Transport Planning. Routledge, Londyn.

Banister D. 2005. Unsustainable transport. City transport in the new century. Routledge, Nowy Jork.

Banister D. 2011. Cities, mobility and climate change. Journal of Transport Geography, 19, s. 1538–1546.

Banister D., Button K., Nijkamp P. 1999. Environment, land use and urban policy. Edward Elgar, Cheltenham.

Banister D., Stead D., Steen P., Akerman J., Dreborg K., Nijkamp P., Tappeser R.S. 2000. European Transport Policy and Sustainable Mobility. Spon, Londyn.

Bański J. 2008. Strefa podmiejska – już nie miasto, jeszcze nie wieś. [W:] A. Jezierska-Thole, L. Kozłowski (red.), Gospodarka przestrzenna w strefie kontinuum miejsko-wiejskiego w Polsce. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, s. 29–43.

Barham P., Oxley P., Shaw P. 1994. Accessibility public transport infrastructure. Department of Transport, Londyn.

Baum-Snow N. 2007. Suburbanization and transportation in the monocentric model. Journal of Urban Economics, 62, s. 405–423.

Beim M. 2008. Modelowanie procesu suburbanizacji w aglomeracji poznańskiej z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych i automatów komórkowych. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Berry B.J. 1976. The counterurbanization process; urban America since 1970. [W:] B.J. Berry (red.), Urbanization and counterurbanization. Sage, Beverly Hills CA, s. 17–30.

Bertalanffy von L. 1951. Theoretische Biologie, Zweiter Band: Stoffwechsel, Wachstum. A Francke AG Verlag, Berno.

Bhut Ch., Handy S., Kockelman K., Mahmassani H., Chen Q., Weston L. 2000. Accessibility measures: formulation considerations and current applications. Center for Transportation Research., Austin.

Biesiadka J., Gawlak A., Kucharski S., Wojciechowski M. 2006. Twierdza Poznań. O fortyfikacjach miasta Poznania w XIX i XX wieku. Wydawnictwo Rawelin, Poznań.
Biuletyn Statystyczny. Poznań. 2011. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań.
Black W. 2000. Socio-economic barriers to sustainable transport. Journal of Transport Geography, 8, s. 141–147.
Błaszczyk W., Stamatello H. 1975. Budowa miejskich sieci kanalizacyjnych. Arkady, Warszawa.
Boarnet M.G., Crane R. 2001. Travel by design. The influence of urban form on travel. Oxford University Press, Nowy Jork.
Bohatkiewicz J. 2008. Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń powietrza od pojazdów – model i program komputerowy COPERT III. Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego EKKOM Sp. z o.o., Kraków.
Bohatkiewicz J., Dudek M. 2009. Wpływ prognozowania ruchu na analizy środowiskowe w drogownictwie. Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP o/Kraków, 90, 148, s. 37–56.
Botte M., Olaru D. 2010. Exploring activity space metrics along a new transit oriented development railway corridor. [W:] M. De Smith, M. Goodchild, P. Longley (red.), Geospatial analysis: a comprehensive guide to principles, techniques and software tools. Troubador Publishing Ltd, Leicester.
Botte M., Olaru D. 2012. Geo-spatial analysis of activity spaces in a TOD environment – tracking impacts of rail transport policy using kernel density estimation. Road & Transport Research Journal, 21, 1, s. 64–81.
Bowman A.W., Azzalini A. 1997. Applied smoothing technics for data analysis. Oxford Univ. Press, Oxford.
Bródka S., Markuszewska I. 2008. Zmiany użytkowania terenu w strefie podmiejskiej Poznania. [W:] T. Kaczmarek, A. Mizgajski (red.), Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 159–176.
Bródka S., Markuszewska I., Łowicki D. 2010. Wykorzystanie powierzchni ziemi. [W:] A. Mizgajski (red), Zasoby przyrodnicze i ich ochrona w aglomeracji poznańskiej. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 2. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 12–41.
Brotchie J.F. 1984. Technological change and urban form. Environment and Planning A, 16, s. 583–596.
Brzeziński A., Rezwow M. 2007. Zrównoważony transport – ekologiczne rozwiązania transportowe. Ekorozwój i Agenda, 21. Collegium Balticum, Szczecin.
Brzozowska L., Brzozowski K., Drąg Ł. 2009. Transport drogowy a jakość powietrza atmosferycznego. Modelowanie komputerowe w mezoskali. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
Brzozowski K., Nowakowski J. 2000. Dyspersja zanieczyszczeń wywołanych zimnym rozruchem samochodów. Journal of KONES: Internal Combustion Engines, 7, 1–2, s. 45–53.
Bul R. 2012. Układ drogowy. [W:] T. Kaczmarek (red.), Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej. Centrum Badań Metropolitalnych, Poznań.
Bunge M. 1979. Treatise on basic philosophy. Ontology II: A world of systems. D. Riedel, Dordrecht.
Burns L. 1979. Transportation, temporal and spatial components of accessibility. Lexington Books, Londyn.
Bus stop location guideline. 1999. Attachment to Clause 10 Hagley/Ferrymead Community Board Agenda, Christchurch.
Buszma E. 1966. Nowoczesne projektowanie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.

Castillo H., Pitfield D. 2010. ELASTIC – A methodological framework for identifying and selecting sustainable transport indicators. Transportation Research Part D, 15, s. 179–188.
Cervero R. 1996. Mixed land uses and commuting: evidence from the American Housing Survey. Transportation Research Part A, 30, s. 361–377.
Cervero R. 2002. Built environments and mode choice: toward a normative framework. Transportation Research Part D, 7, 4, s. 265–284.
Cervero R., Kockelman K. 1997. Travel demand and the 3 Ds: density, diversity and design. Transportation Research Part D, 2, s. 199–219.
Champion T. 2001. Urbanization, suburbanization, counterurbanization and reurbanization. [W:] R. Paddison (red.), Handbook of urban studies. Sage Publications, Londyn, s. 143–161.
Cheshire P. 1995. A new phase of urban development in Western Europe? The evidence for the 1980s'. Urban Studies, 32, 7, s. 1045–1063.
Chłopek Z., Jakubowski A. 2010. Badania modelu ograniczania emisji cząstek stałych z układu hamulcowego pojazdu samochodowego. Eksploatacja i Niezawodność, 4, s. 29–36.
Chojnicki Z. 1985. Realistyczna koncepcja systemu. Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauki za rok 1985, 4, s. 20–24.
Chojnicki Z. 1989. Koncepcja terytorialnego systemu społecznego. Przegląd Geograficzny, 60, 3, s. 491–510.
Chojnicki Z. 1996. Region w ujęciu geograficzno-systemowym. [W:] T. Czyż (red.), Podstawy regionalizacji geograficznej. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 7–43.
Chojnicki Z. 1999. Region w ujęciu geograficzno-systemowym. [W:] Z. Chojnicki (red.), Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 327–353.
Chojnicki Z. 2009. Nauka jako system społeczno-poznawczy. [W:] R. Maciołek, W. Maik, K. Sikora (red.), Problemy nauki i szkolnictwa wyższego. Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki, Bydgoszcz, s. 17–39.
Chojnicki Z., Czyż T., Parysek J. 1995. Przekształcenia i dylematy polskiej gospodarki. [W:] F.W. Carter, W. Maik (red.), Proces przekształceń społeczno-gospodarczych w Europie Środkowej i Wschodniej po roku 1989. Oficyna Wydawnicza „Turpress", Toruń, s. 15–36.
Christaller W. 1933. Die zentralen Orte in Süddeutschland: eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Vorbereitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen. Gustav Fischer, Jena.
Christaller W. 1963. Ośrodki centralne w południowych Niemczech. Tłum. Piotr Eberhardt. PZLG, 1, s. 1–72.
Churski P. (red.) 2010. Rynek pracy i mobilność siły roboczej w aglomeracji poznańskiej. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 5. Centrum Badań Metropolitalnych, Poznań.
Churski P., Konecka-Szydłowska B., Perdał R. 2009. Rola aglomeracji miejskiej Poznania w kształtowaniu spójności regionu wielkopolskiego. [W:] P. Churski (red.), Spójność i konkurencyjność regionu wielkopolskiego. Wersja CD. Poznań, s. 1–55.
Comey A.C. 1923. Regional planning theory. Mass, Cambridge.
Cracknell J.A. 2000. World Bank transport strategy review – background paper: experience in urban traffic management and demand management in developing countries. World Bank, Waszyngton.
Curtis C., Scheurer J. 2010. Planning for sustainable accessibility: developing tools to aid discussion and decision-making. Progress in Planning, 74, s. 53–106.
Cycling: the way ahead for towns and cities. 2000. Komisja Europejska, Bruksela.

Czyż T. 2009a. Koncepcja aglomeracji miejskiej i obszaru metropolitalnego w polskiej geografii miast. [W:] W. Maik (red.), Aglomeracje miejskie w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. Problemy rozwoju, przekształceń strukturalnych i funkcjonowania. Wydawnictwo Uczelniane WSG, Bydgoszcz, s. 15–30.
Czyż T. 2009b. Koncepcja aglomeracji miejskiej i obszaru metropolitalnego w Polsce. Przegląd Geograficzny, 81, 4, s. 445–459.
Dalvi M., Martin K. 1976. The measurement of accessibility: some preliminary results. Transportation, 5, s. 17–42.
De Smith P., Martino D., Cai Z., Gwary D., Janzen H.H., Kumar P., McCarl B., Ogle S., O'Mara F., Rice C., Scholes R.J., Sirotenko O., Howden M., McAllister T., Pan G., Romanenkov V., Schneider U., Towprayoon S. 2007. Policy and technological constraints to implementation of greenhouse gas mitigation options in agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment, 118, s. 6–28.
Domański R. 1963. Zespoły sieci komunikacyjnych. Prace Geograficzne IG PAN, 41. PAN, Warszawa.
Domański R. 1989. Podstawy planowania przestrzennego. PWN, Poznań–Warszawa.
Dong X., Ben-Akiva M., Bowman J.L., Walker J.L. 2006. Moving from trip-based to activity-based measures of accessibility. Transportation Research Part A, 40, s. 163–180.
Dusza S. 2008. Hałas komunikacyjny w krajobrazie rolniczym. [W:] Dźwięk w krajobrazie jako przedmiot badań interdyscyplinarnych. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 11, s. 220–228.
Dutkiewicz P. 2005. Tramwaje w Poznaniu. Kolpress, Poznań.
Dyr T. 2003. Dostosowanie ofert do potrzeb i preferencji podróżnych jako czynnik konkurencyjności przedsiębiorstw na rynku regionalnych przewozów pasażerskich. Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 11, s. 28–32.
Dziewoński K. 1948. Zasady przestrzennego kształtowania inwestycji podstawowych. GUPP, Warszawa.
Dziewoński K., Jerczyński M. 1977. Współczesne procesy urbanizacji w Polsce. [W:] Statystyczna charakterystyka miast. Funkcje dominujące. Statystyka Polski, 85. GUS, Warszawa, s. 7–19.
Dziewoński K., Kosiński L. 1964. Rozmieszczenie ludności w Polsce w XX w. Przegląd Geograficzny, 36, 1, s. 3–36.
El-Geneidy A., Levinson D. 2006. Access to destinations: Development of accessibility measures. Minnesota Department of Transportation, Research Services Section, Minnesota.
El-Geneidy A., Tetreault P., Suprenant-Legault J. 2009. Pedestrian access to transit: identifying redundancies and gaps using a variable service area analysis. TRB 89th Annual Meeting Compendium of Papers DVD.
Eliasson J. 2009. A cost-benefit analysis of the Stockholm congestion charging system. Transportation Research A, 43, 4, s. 468–480.
Eliasson J. 2010. So you consider introducing congestion charging? Here's what you need to know. An FAQ based on Stockholm experiences. OECD-ITF Discussion paper 2010-04.
Ellegård K., Svedin U. 2012. Torsten Hägerstrand's time-geography as the cradle of the activity approach in transport geography. Journal of Transport Geography, 23, s. 17–25.
Energy and Transport in Europe – Statistical Pocketbook. 2012. Komisja Europejska, Luksemburg.
European Union emission inventory report 1990–2010 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. 2012. Europejska Agencja Środowiskowa, Kopenhaga.

Europejski program działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego 2011–2020. 2010. Komisja Europejska, Bruksela.
Fabijańczyk P. 2010. Statystyczna i geostatystyczna analiza możliwości wykorzystania pomiarów magnetometrycznych do oceny potencjalnego zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi. Politechnika Warszawska, Warszawa.
Fagiewicz K., Kijowska J., Poniży L. 2008. Zasoby środowiska przyrodniczego powiatu poznańskiego i problemy ich wykorzystania. [W:] T. Kaczmarek, A. Mizgajski (red.), Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 39–52.
Fielding A.J. 1982. Counterurbanisation in Western Europe. Progress in Planning, 17, 1, s. 1–52.
Forman R.T., Sperling D., Bissonette J., Clevenger A.P., Cutshall C., Dale V., Fahrig L., France R., Goldman C., Heanue K., Jones J., Swanson F., Turrentine T., Winter T. 2003. Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Waszyngton.
Forstall R.L. 1991. Regional and metropolitan population trends in the United States 1980–90. Association of American Geographers Annual Meeting, Miami.
Frazier C., Kockelman K.M. 2004. Chaos theory and transportation systems: instructive example. Transportation Research Record, 1897, s. 9–17.
Gaczek M.W., Rykiel Z. 1999. Nowe lokalizacje mieszkaniowe w przestrzeni miasta. Biuletyn KPZK PAN, 190, s. 29–47.
Gadziński J. 2010. Ocena dostępności komunikacyjnej przestrzeni miejskiej na przykładzie Poznania. Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM w Poznaniu. Seria Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna, 13. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Gadziński J. 2011. Identyfikacja negatywnych oddziaływań transportu drogowego na środowisko przyrodnicze aglomeracji poznańskiej. Praca magisterska napisana pod kierunkiem prof. UAM dr. hab. Andrzeja Maciasa w Zakładzie Geografii Kompleksowej UAM, Poznań.
Gadziński J., Beim M. 2009. Dostępność przestrzenna lokalnego transportu publicznego w Poznaniu. Transport Miejski i Regionalny, 5, s. 10–16.
Gadziński J., Beim M. 2010. Dostępność czasowa celów podróży przy dojazdach lokalnym transportem publicznym w Poznaniu. Transport Miejski i Regionalny, 3, s. 9–13.
Gaffron P., Schubert U., Skala F., Wagner T. 2007. Planning urban structures for sustainable transport. [W:] S. Marshall, D. Banister (red.), Land use and transport. Elsevier, Oxford.
Gaj H. 2008. Bilans cieplarniany gazów dla miasta Poznania. Agpress, Poznań.
García-Montero L., López E., Monzón A., Otero Pastor I. 2009. Environmental screening tools for assessment of infrastructure plans based on biodiversity preservation and global warming (PEIT, Spain). Environmental Impact Assessment Review, 30, 3, s. 158–168.
García-Montero L., Mancebo Quintana S., Casermeiro M., Otero Pastor I., Monzón de Cáceres A. 2010. A GIS raster model for assessing the environmental quality of Spain focused on SEA and infrastructure planning procedures (LATINO model). Highway and Urban Environment, 17, 1, s. 31–38.
Gayda S., Lautso K. 2007. Urban sprawl and transport. [W:] S. Marshall, D. Banister (red.), Land use and transport. Elsevier, Oxford.
Gent Ch., Symonds G. 2005. Advances in public transport accessibility assessments for development control – a proposed methodology. Capita Symonds Ltd Transport Consultancy, Londyn.
Geurs K., van Wee B. 2004. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. Journal of Transport Geography, 12, s. 127–140.

Geyer S., Kotuly T.M. 1993. A theoretical foundation for the concept of differential urbanization. International Regional Science Review, 15, 12, s. 157–177.
Głębocki B. 2008. Zmiany w strukturze własnościowej i użytkowania gruntów w Poznaniu i jego strefie podmiejskiej. [W:] T. Kaczmarek, A. Mizgajski (red.), Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 177–192.
Goldman T., Gorham R. 2006. Sustainable urban transport: four innovative directions. Technology in Society, 28, s. 261–273.
Gorzelak G. 2003. Szkic o wymiarach ładu przestrzennego. Biuletyn KPZK PAN, 205, s. 55–70.
Gould P. 1985. The Geographer at Work. Routledge, Nowy Jork.
Górczak Z. 2002. Najstarsze lokacje miejskie w Wielkopolsce (do 1314 r.). Wydawnictwo WBP, Poznań.
Grabowski W., Krych A., Bilski M., Bartkowiak M., Bresh B. 2010. Transport w aglomeracji poznańskiej. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 8. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Gram F. 1996. Time variations in the traffic and traffic emissions. The Science of the Total Environment, 189/190, s. 115–118.
Gronowicz J. 2004. Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom.
Grzelakowski A. 2010. System transportowy jako przedmiot regulacji – aspekty metodologiczne. Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni, 24, s. 5–16.
Gwóźdź P. 2004. Komunikacja tramwajowa jako podstawa miejskiego systemu transportowego na przykładzie miasta Łódź. Uniwersytet Łódzki, Łódź.
Hägerstrand T. 1970. What about People in Regional Science? Regional Science Association Papers, XXIV, s. 7–21.
Hägerstrand T. 1985. Time-geography: Focus on the corporeality of man, society, and environment. [W:] The Science and Praxis of Complexity. The United Nations University, Tokio, s. 193–216.
Hall E.T. 1966. Proxemic Theory. The Hidden Dimension. Doubleday, Nowy Jork.
Hall E.T. 2003. Ukryty wymiar. Warszawskie Wydawnictwo Literackie Muza, Warszawa.
Hall P. 1971. Spatial structure of metropolitan England and Wales. [W:] M. Chisholm, G. Manners (red.), Spatial policy problems of the British economy. Cambridge University Press, Cambridge, s. 96–125.
Hall P., Hay D. 1980. Growth centres in the European urban system. Heinemann, Londyn.
Handy S. 1996. Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior. Transportation Research Part D, 1, 2, s. 151–165.
Hansen W. 1959. How accessibility shapes land use. Journal of American Institute of Planners, 25, s. 73–76.
Hanson S. 1998. Off the road reactions on transportation geography in the information age. Journal of Transport Geography, 6, s. 241–249.
Harris Ch., Ullman E. 1945. The nature of cities. Annals of the American Academy of Political and Social Science, 242, s. 7–17.
Harris R., Larkham P. 1999. Changing suburbs: foundation, form and function. E&FN Spon, Londyn.
Hebel K. 2007. Zmiany preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców jako determinanty kształtowania oferty przewozowej i polityki transportowej w Gdyni. Transport Miejski i Regionalny, 6, s. 20–24.
Hejduk I. 1992. System transportowy Polski. Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego, Katowice.

Helden D. 2002. Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. Transport Policy, 9, s. 313–324.
Hilty J.A., Lidicker W., Marenlender A. 2006. Corridor ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Island Press, Waszyngton.
Hoffmann B., Kałwiński M., Lisiecka M., Ludwiczak I., Raczkowska E. 1996. Zieleń. [W:] Środowisko naturalne miasta Poznania. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miasta w Poznaniu, Poznań, s. 123–141.
Hornig A., Dziadek S. 1987. Zarys geografii transportu lądowego. PWN, Łódź.
Hoyt H. 1939. The structure and growth of residential neighborhoods in American cities. U.S. Government Printing Office, Waszyngton.
Hugill P.J. 1993. World Trade Since 1431. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
Impact assessment. Commission staff working paper, 2011. Komisja Europejska, Bruksela.
Informacja o stanie bezpieczeństwa na drogach województwa wielkopolskiego w roku 2011. 2012. Komenda Wojewódzka Policji w Poznaniu, Poznań.
Integrating Transport in the City. Reconciling the Economic, Social and Environmental Dimensions. 2000. Raport OECD, Paryż.
Isard W. 1956. Location and space-economy: a general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade and urban structure. Wiley, Cambridge.
Isard W. 1965. Metody analizy regionalnej. PWN, Warszawa.
Iuell B., Bekker G., Cuperus R., Dufek J., Fry G., Hicks C., Hlavac V., Keller V., Rosell C., Sangwine T., Torslov N., Wandall B. 2003. Wildlife and Traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions. KNNV Publishing, Delft.
Iwanicka-Lyra E. 1969. Delimitacja aglomeracji wielkomiejskich w Polsce. Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, 76. Warszawa.
Jaarsma C. 1997. Approaches for the planning of rural road networks according to sustainable land use planning. Landscape and Urban Planning, 39, s. 47–54.
Jacobson V. 1998. Congestion Avoidance and Control. Proceedings of the SigComm'88 Conference. ACM, Stanford, s. 314–329.
Jain R., Chiu D., Hawe W. 1984. A Quantitative Measure of Fairness and Discrimination for Resource Allocation in Shared Computer Systems. Digital Equipment Corporation, Littleton.
Jałowiecki B. 1972. Miasto i społeczne procesy urbanizacji – problemy, teorie, metody. PWN, Kraków, Katowice.
Jałowiecki B., Szczepański M. 2002. Miasto i przestrzeń w perspektywie socjologicznej. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
Jensen S. 1995. Driving patterns and emissions from different types of roads. The Science of the Total Environment, 169, s. 123–128.
Johnson S., Loveman G. 1995. Starting over in Eastern Europe: Entrepreneurship and Economic Renewal. Harvard Business School Press, Harvard.
Jonnes K., Simmons J. 1990. The Retail Environment. Routledge, Londyn.
Juliao R.P. 1998. Measuring Accessibility: a GIS based methodology for accessibility evaluation. GIS PlaNET'98 Proceedings, edycja CD, USIG.
Kaczmarek T. 2008. Aglomeracja poznańska jako region badania i działania. [W:] T. Kaczmarek, A. Mizgajski (red.), Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 14–36.
Kaczmarek T. (red.) 2012. Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej. Centrum Badań Metropolitalnych UAM, Poznań.
Kaczmarek T., Mikuła Ł. 2007. Ustroje terytorialno-administracyjne obszarów metropolitalnych w Europie. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Kaczmarek T., Mikuła Ł. (red.) 2010. Aglomeracja poznańska. Profile miast i gmin aglomeracji poznańskiej. Centrum Badań Metropolitalnych UAM, Poznań.
Kaczmarek T., Mikuła Ł. 2011. Spójność terytorialno-administracyjna aglomeracji poznańskiej. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 12. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Kaczmarek T., Mizgajski A. (red.) 2008. Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Kagermeier A. 1997. Siedlungsstrukturell bedingter Verkehrsaufwand in großstädtischen Verfechtungsbereichen. Raumforschung und Raumordnung, 55, s. 316–326.
Kaniecki A. 2004. Poznań – dzieje miasta wodą pisane. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Poznań.
Kapitańczyk P., Szymczak M. 2012. Koncepcja lokalizacji kluczowych parkingów Park & Ride na terenie Poznania i aglomeracji poznańskiej. [W:] M. Szymczak (red.), Transport publiczny w aglomeracji poznańskiej – propozycje usprawnień. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 19. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 21–34.
Kasprzak L., Kozarski S. 1984. Analiza facjalna osadów strefy marginalnej fazy poznańskiej ostatniego zlodowacenia w środkowej Wielkopolsce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
Keep Europe moving – Sustainable mobility for our continent. 2006. Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.
Kennedy M. 2009. Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A workbook approach to learning GIS. Wiley&Sons Inc., New Jersey.
Kijowska J. 2010. Walory przyrodnicze aglomeracji poznańskiej. [W:] A. Mizgajski (red.), Zasoby przyrodnicze i ich ochrona w aglomeracji poznańskiej. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 2. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 99–128,
Kistowski M. 2007. Kolizje i konflikty środowiskowe w planowaniu przestrzennym na obszarach cennych przyrodniczo. Czasopismo Techniczne, 14, s. 249–255.
Kitamura R., Mokhtarian P.L., Laidet L. 1997. A micro-analysis of land-use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. Transportation, 24, s. 125–158.
Klaassen L.H., Molle W.T., Paelinck J.H. (red.) 1981. Dynamics of urban development. Gower, Aldershot.
Klaassen L.H., Paelinck J.H. 1979. The future of large towns. Environment and Planning A, 11, 10, s. 1095–1104.
Klaassen L.H., Scimeni G. 1981. Theoretical issues in urban dynamics. [W:] L.H. Klaassen, W.T. Molle, J.H. Paelinck (red.), Dynamics of urban development. Gower, Aldershot, s. 8–28.
Klimaszewski M. 1978. Geomorfologia. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
Kobringer N.P. 1984. Sources and Migration of Highway Runoff Pollutants Executive Summary. Federal Highway Administration and Rexnord EnviroEnergy Technology Center, Milwaukee.
Kodym-Kozaczko G. 2004. Niewidzialna forteca: wpływ XIX-wiecznej twierdzy na przestrzeń współczesnego Poznania. Czasopismo Techniczne. Architektura, 2A, s. 53–60.
Kohl J.G. 1850. Der Verkehr und die Ansiedelungen der Menschen in ihrer Abhängigkeit von der Gestaltung der Erdoberfläche. Arnold, Lipsk.
Komornicki T. 2011. Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji. IGiPZ PAN, Warszawa.
Kompleksowe badania ruchu. Miasto Poznań i powiat poznański. 2000. Biuro Inżynierii Transportu, Poznań.
Konecka-Szydłowska B. 2006. Sytuacja społeczno-gospodarcza miast strefy podmiejskiej Poznania w okresie transformacji. [W:] J. Słodczyk, R. Klimek (red.), Przemiany prze-

strzeni miast i stref podmiejskich. Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny, s. 113–127.
Koppelman F.S., Lyon P.K. 1981. Attitudinal analysis of work/school travel. Transportation Science, 15, s. 233–254.
Korcelli P. 1974. Teoria rozwoju struktury przestrzennej miast. Studia KPZK PAN, 95, Warszawa.
Korcelli P. 1995. Urban restructuring in East-Central Europe: selected questions. [W]: P. Korcelli (red.), Urban systems and regional change. Geographia Polonica, 66, s. 7–12.
Korcelli P. 1997. Aglomeracje miejskie w procesie transformacji. Biuletyn KPZK PAN, Warszawa.
Korcelli P., Kuzubek E. 2010. Regiony miejsko-wiejskie w krajach europejskich – ujęcie topologiczne. [W:] S. Ciok, P. Migoń (red.), Przekształcenia struktur regionalnych. Aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze. UWr IGiRR, Wrocław, s. 109–115.
Kotus J. 2006. Changes in the spatial structure of a large Polish city – the case of Poznań. Cities, 23, 5, s. 364–381.
Kozłowski S. 2000. Ekorozwój – wyzwanie XXI wieku. PWN, Warszawa.
Kruszyna M. 2012. Rola edukacji w kształtowaniu mobilności. Przegląd Komunikacyjny, 1, s. 34–36.
Krych A., Bul R. 2012. Natężenie ruchu drogowego. [W:] T. Kaczmarek (red.), Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej. Centrum Badań Metropolitalnych, Poznań.
Krygowski B. 1958. Krajobraz Wielkopolski i jego dzieje. PWN, Poznań.
Kuciński 1994. Geografia ekonomiczna. Zarys teoretyczny. SGH, Warszawa.
Lancaster K.J. 1956. Revising Demand Theory. Economica, 24, s. 354–360.
Leopold L.B., Dunne T. 1978. Water in environmental planning. W.H. Freeman and Co., San Francisco.
Lijewski T. 1977. Geografia transportu Polski. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
Lisowski A., Grochowski M. 2009. Ekspertyzy do Koncepcji Zagospodarowania Przestrzennego Kraju. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
Litman T. 1999. Transportation cost analysis for sustainability. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.
Litman T. 2007. Evaluating transport equity. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.
Litman T. 2008. Evaluating accessibility for transportation planning. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.
Litman T. 2009. Transportation cost and benefit analysis: techniques, estimates and implications. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.
Liu S., Zhu X. 2004. An integrated GIS approach to accessibility analysis. Transactions in GIS, 8, s. 45–62.
Łobos M. 2001. Turystyka weekendowa w strefie przymiejskiej Wrocławia. Architectus, 1–2, s. 153–158.
Loose W. 2001. Flächennutzungsplan 2010 Freiburg – Stellungnahme zu den verkehrlichen Auswirkungen. Öko-Institut e.V., Freiburg.
Lösch A. 1961. Gospodarka przestrzenna. PWN, Warszawa.
Łukasik S. 2008. Identyfikacja rozkładu w systemach rzeczywistych za pomocą estymatorów jądrowych. Czasopismo Techniczne, 17, s. 3–13.
Macias A., Dryjer M. 2010. Forest cover dynamics in the city of Poznan from 1830 to 2004. Questiones Geographicae, 29, 3, s. 47–57.

Macias A., Gadziński J. 2013. Assessment of road transport environmental impact as illustrated by a metropolitan area. Polish Journal of Environmental Studies, 22, 6, s. 1749–1758.
Makarewicz R. 1996. Hałas w środowisku. Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań.
Małek J. 2011. Historyczne i współczesne uwarunkowania procesów suburbanizacji. Przestrzeń i Forma, 16, s. 431–442.
Marshall S. 2001. The challenge of sustainable transport. [W:] A. Layard, S. Davoudi, S. Batty (red.), Planning for a Sustainable Future. Spon, Londyn, s. 131–147.
Maslow A.H. 1954. Motivation and personality. Harper and Row, Nowy Jork.
Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku. 2008. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa.
Mavoa S., Witten K., McCreanor T., O'Sullivan D. 2012. GIS based destination accessibility via public transit and walking in Aucland, New Zealand. Journal of Transport Geography, 20, s. 15–22.
May A.D., Jarvi-Nykanen T., Minken H., Ramjerdi F., Matthews B., Monzon A. 2001. Cities' decision-making requirements. Institute of Transport Studies, University of Leeds, Leeds.
Mazur E. 1998. Transport a środowisko przyrodnicze Polski. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
Mensink C., De Vlieger I., Nys J. 2000. An urban transport emission model for the Antwerp area. Atmospheric Environment, 34, s. 4595–4602.
Mess P. 2010. Transport for suburbia. Beyond the automobile age. Earthscan, Londyn.
Mikuła Ł. 2009. Zarządzanie terytorialne w obszarach metropolitalnych w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Mikuła Ł., Ewertowski M. 2012. Synteza kierunków polityki przestrzennej gmin. [W:] T. Kaczmarek (red.), Studium uwarunkowań rozwoju przestrzennego aglomeracji poznańskiej. Centrum Badań Metropolitalnych UAM, Poznań, s. 205–223.
Mills E.S. 1967. An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. American Economic Review, 57, 2, s. 197–210.
Monteiro E., Boavida F., Quadros G., Freitas V. 1995. Specification, Quantification and Provision of Quality of Service and Congestion Control for New Communication Services. Proceedings of the 16th AFCEA Europe Symposium. AFCEA, Bruksela, s. 58–68.
Mulley C., Nelson J. 1999. Interoperability and transport policy: the impediments to interoperability in the organisation of trans-European transport systems. Journal of Transport Geography, 7, s. 93–104.
Murray A.T., Davis R., Stimson R.J., Ferreira L. 1998. Public Transportation Access. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 3, 5, s. 319–328.
Muth R.F. 1969. Cities and Housing. University of Chicago Press, Chicago.
Newman P., Kenworthy J. 1999. Cities and Sustainability: Overcoming automobile dependence. Island Press, Waszyngton.
Nowak S. 1970. Metodologia badań socjologicznych. PWN, Warszawa.
O'Sullivan D., Unwin D. 2002. Geographic information analysis. John Wiley, New Jersey.
Okołowicz W. 1969. Klimatologia ogólna. PWN, Warszawa.
Park E.R., Burgess E.W. 1925. The city. The University of Chicago Press, Chicago.
Parteka T. 2010. Konstruktywna i destruktywna rola transportu w kształtowaniu treści i formy miast. Czasopismo Techniczne. Architektura, 107, 1A, s. 95–109.
Parysek J.J. 1996. Poznań i aglomeracja. Proces transformacji społeczno-gospodarczej i perspektywy dalszego rozwoju. [W:] P. Korcelli (red.), Aglomeracje miejskie w procesie transformacji – II część. IGiPZ PAN, 42, s. 27–57.

Parysek J.J. 1998. Efekty procesu transformacji społeczno-gospodarczej w Polsce. Bilans okresu 1989–1996. [W:] J. Parysek, H. Rogacki (red.), Przemiany społeczno-gospodarcze Polski lat dziewięćdziesiątych. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań, s. 25–46.
Parysek J.J. 2002. Metropolis and the process of metropolisation. Geographia Polonica, 75, 1, s. 25–42.
Parysek J.J. 2003. Metropolie: metropolitalne funkcje i struktury przestrzenne. [W:] I. Jażdżewska (red.), Funkcje metropolitalne i ich rola w organizacji przestrzeni. XVI Konwersatorium Wiedzy o Mieście. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 19–40.
Parysek J.J. 2005. Miasta polskie na przełomie XX i XXI wieku: rozwój i przekształcenia strukturalne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Parysek J.J. 2008a. Aglomeracje miejskie w Polsce oraz problemy ich funkcjonowania i rozwoju. [W:] J.J. Parysek, A. Tolle (red.), Wybrane problemy rozwoju i rewitalizacji miast: aspekty poznawcze i praktyczne. Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM. Seria Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna, 5, s. 29–48.
Parysek J.J. 2008b. Procesy suburbanizacji w aglomeracji poznańskiej. [W:] T. Kaczmarek, A. Mazgajski (red.), Powiat poznański. Jakość przestrzeni i jakość życia. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 71–90.
Parysek J.J. 2008c. Suburbanizacja i reurbanizacja. Dwa bieguny polskiej urbanizacji. [W:] J.J. Parysek, T. Stryjakiewicz (red.), Region społeczno-ekonomiczny i rozwój regionalny. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 261–286.
Parysek J.J. 2009. Aglomeracje miejskie: struktury i funkcjonowanie. [W:] W. Maik (red.), Aglomeracje miejskie w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. Problemy rozwoju, przekształceń strukturalnych i funkcjonowania. Wyd. Uczelnianie WSG, Bydgoszcz, s. 31–58.
Piskozub A. 1975. Funkcjonowanie systemów transportowych. WKiŁ, Warszawa.
Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego – międzywojewódzkie i międzynarodowe przewozy pasażerskie w transporcie kolejowym. 2012. Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
Plane D.A. 1986. Urban transportation: Policy alternatives. [W:] S. Hanson (red.), The geography of Urban Transportation. The Guilford Press, Nowy Jork, Londyn, s. 386–414.
Polityka Ekologiczna Państwa w latach 2009–2012 z perspektywą do roku 2016. 2008. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa.
Polityka transportowa państwa na lata 2006–2025. 2005. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa.
Polityka parkingowa miasta Poznania. 2008. Urząd Miasta Poznania, Poznań.
Polkowska Ż., Dubiella-Jackowska A., Zabiegała B., Namieśnik J. 2007. Skład zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska wzdłuż dróg o różnym natężeniu ruchu pojazdów mechanicznych. Ecological Chemistry and Engineering, 14, S3, s. 315–338.
Potrykowski M., Taylor Z. 1982. Geografia transportu: zarys problemów, modeli i metod badawczych. PWN, Warszawa.
Program budowy dróg krajowych na lata 2008–2012. 2007. Ministerstwo Transportu, Warszawa.
Program budowy dróg krajowych na lata 2011–2015. 2011. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa.
Program drogowy miasta Poznania na lata 2008–2015. 2008. Urząd Miasta Poznania, Poznań.
Program rowerowy miasta Poznania na lata 2007–2015. 2008. Urząd Miasta Poznania, Poznań.

Programu ochrony przed hałasem dla miasta Poznania. 2008. Urząd Miasta Poznania, Poznań.
Przepływy ludności związane z zatrudnieniem w roku 2006. 2009. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań.
Rakower R., Łabędzki J., Gadziński J. 2011. Konkurencyjność ruchu rowerowego w przestrzeni miejskiej. Transport Miejski i Regionalny, 2, s. 31–38.
Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2010. 2011. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Poznań.
Ratajczak W. (red.) 2009. Transport publiczny – konkurencyjność względem transportu samochodowego i rowerowego na terenie miasta Poznania. Urząd Miasta Poznania, Poznań.
RCEP – Transport and the Environment. 1994. 18. report of the Royal Commission on environmental pollution. HMSO, Londyn.
Rechłowicz M. 2010. Zmiany dostępności zakładów przemysłowych Sosnowca komunikacją tramwajową w latach 1990–2010. Acta Geographica Silesiana, 8, s. 39–46.
Reijnen R., Foppen R., Braak T., Thissen J. 1995. The effect of car traffic on breeding bird populations in woodland. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology, 32, s. 187–202.
Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (Raport Brundtland). 1987. Oxford University Press, Londyn.
Richardson H.W. 1977. City size and national spatial strategies in developing countries. Staff Working Paper, 252. World Bank, Waszyngton.
Rodrigue J.-P., Comtois C., Slack B. 2006. The geography of transport systems. Routledge, Nowy Jork.
Rose N., Cowie Ch., Gillett R., Marks G. 2008. Weighted road density: A simple way of assigning traffic-related air pollution exposure. Atmospheric Environment, 43, s. 5009–5014.
Rosik P. 2012. Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim. Prace Geograficzne, 223. IGiPZ PAN, Warszawa.
Rychlewski J., Bul R. 2012. Kolej aglomeracyjna jako podstawowy element systemu transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej. [W:] M. Szymczak (red.), Transport publiczny w aglomeracji poznańskiej – propozycje usprawnień. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 19. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 35–48.
Sadovskij V. 1978. Podstawy ogólnej teorii systemów. Tłum. Anna Lewicka. PWN, Warszawa.
Scheiner J. 2006. Housing mobility and travel behaviour: A process-oriented approach to spatial mobility. Evidence from a new research Weld in Germany. Journal of Transport Geography, 14, s. 287–298.
Schwaab J., Thielmann S. 2001. Economic instruments for sustainable road transport. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn.
Schwannen T., Mokhtarian P.L. 2005. What affects commute mode choice: neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods? Journal of Transport Geography, 13, s. 83–99.
Sessa C. 2007. Achieving sustainable cities with integrated land use and transport strategies. [W:] S. Marshall, D. Banister (red.), Land use and transport. Elsevier, Oxford.
Shaw S.-L. 2012. Guest editorial introduction: time geography – its past, present and future. Journal of Transport Geography, 23, s. 1–4.
Silverman B.W. 1986. Density estimation for statistics and data analysis. Vol. 26 of Monographs on Statistics and Applied Probability. Chapman and Hall, Londyn.

Skubała P. 2008. Dlaczego potrzebujemy zrównoważonego rozwoju? [W:] J. Kostecka (red.), Zrównoważony rozwój w ujęciu interdyscyplinarnym. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, s. 23–34.
Sobolewski E., Łowiński J., Sikorski A. 1971. Miejska komunikacja szynowa. Arkady, Warszawa.
Społeczny raport na temat polityki rowerowej Poznania. 2011. Stowarzyszenie Sekcja Rowerzystów Miejskich, Poznań.
Stegg L., Gifford R. 2005. Sustainable transportation and quality of life. Journal of Transport Geography, 13, s. 59–69.
Stenning A. 2005. Re-placing Work: Economic Transformations and the Shape of a Community in Post-Socialist Poland. Work Employment Society, 19, s. 235–259.
Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013. 2007. Ministerstwo Transportu, Warszawa.
Strategia Rozwoju Aglomeracji Poznańskiej. 2010. Centrum Badań Metropolitalnych, Poznań.
Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku) – projekt. 2011. Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
Stryjakiewicz T., Grzywińska E., Kaczmarek T., Męczyński M., Parysek J.J., Stachowiak K. 2008. Poznań welcomes talents. Understanding the attractiveness of the metropolitan region for creative knowledge workers. AMIDSt, Amsterdam.
Stryjakiewicz T., Kaczmarek T., Łodyga B., Marcinowicz D., Męczyński M., Parysek J.J. 2009. The attractiveness of the Poznan metropolitan region for the development of the creative knowledge sector: The view of transnational migrants. AMIDSt, Amsterdam.
Stryjakiewicz T., Kaczmarek T., Męczyński M., Parysek J., Stachowiak K. 2007. Poznań faces the future. Pathways to creative and knowledge-based regions. ACRE report 2.8. University of Amsterdam, Amsterdam.
Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania. 2008. Urząd Miasta Poznania, Poznań.
Swianiewicz P., Klimska U. 2005. Społeczne i polityczne zróżnicowanie aglomeracji w Polsce – waniliowe centrum, mozaika przedmieść. Prace i Studia Geograficzne, 35, s. 45–70.
Szymczak M. (red.) 2012. Transport publiczny w aglomeracji poznańskiej – propozycje usprawnień. Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, 19. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
Tarski I. 1968. Koordynacja transportu. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
Taylor Z. 1979. Przestrzenna dostępność miejskiego systemu transportowego na przykładzie Poznania. Studia KPZK PAN, 67. PWN, Warszawa.
Tolley R. 2003. Sustainable transport: planning for walking and cycling in urban environments. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge.
Topolski J. (red.) 1988. Dzieje Poznania. Wydawnictwo PWN, Warszawa–Poznań.
Topp H.H. 2004. Bevölkerung, Innenentwicklung, Kosten... und Mobilität und Verkehr im Jahr 2030. Straßenverkehrstechnik 2/48, s. 53–59.
Topp H.H. 2006. Trends, innovative Weichenstellungen und Hebel für Mobilität und Verkehr – von 2030 aus gesehen. Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis, 3, 15, s. 12–20.
Transport white paper: roadmap to a Single European Transport Area – towards a competitive and resource efficient transport system. 2011. Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.

Tyler N. 2002. Accessibility and the Bus System: From Concepts to Practice. Thomas Telford Ltd, Londyn.
Ullmann I., Bannister P., Wilson J.B. 1995. The vegetation of roadside verges with respect of environmental gradients in southern New Zealand. Journal of Vegatation Science, 6, s. 131–142.
Urban sprawl in Europe. The ignored challenge. 2006. EEA Report, 10. Komisja Europejska, Kopenhaga.
van Acker V., Witlox F. 2005. Exploring the relationships between land-use system and travel behaviour concepts: some first findings. Solstice: An Electronic Journal of Geography and Mathematics, 16, 2 (http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/60310/1/exploringEDfinaltest.pdf).
van den Berg L., Drewett R., Klaassen L., Rossi A., Vijverberg C. 1982. Urban Europe. A study of growth and decline. Pergamon Press, Oxford.
van Wee B. 2002. Land use and transport: research and policy challenges. Journal of Transport Geography, 10, s. 259–271.
van Wee B. 2011. Evaluating the impact of land use on travel behaviour: the environment versus accessibility. Journal of Transport Geography, 19, s. 1530–1533.
van Wee B., Bakker T.D., van der Hoorn T. 1997. Office suites suit the railways: the effects of office locations to public transport nodal points on passenger transport. PTRC European Transport Forum, Annual Meeting, Proceedings of Seminar E: Transportation Planning Methods, 1.
van Wee B., Hagoort M., Annema J.A. 2001. Accessibility measures with competition. Journal of Transport Geography, 9, s. 199–208.
van Wee B., Maat K. 2000. Land use and Transport: a review and discussion of Dutch research. International Conference on Land Use and Modal Choice, Amsterdam.
von Thünen J.H. 1826. Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft and Nationalekonomie. Hamburg.
Wasiutyński Z. 1959. O kształtowaniu układów komunikacyjnych. PAN, Warszawa.
WBR – Warszawskie Badania Ruchu. 2005. BPRW S.A., Warszawa.
Webb J.W. 1963. The natural and migrational components of population chances in England and Wales 1921–1931. Economical Geography, 39, s. 130–148.
Weber A. 1909. Über den Standort der Industrien. Teil I: Reine Theorie des Standortes. Tübingen.
Wegener M. 1996. Reduction of CO_2 emissions of transport by reorganisation of urban activities. [W:] Y. Hayashi, J. Roy (red.), Transport, Land-Use and the Environment. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, s. 103–124.
Wegener M. 2004. Overview of land-use transport models. [W:] D. Hensher, K. Button, K. Haynes, P. Stopher (red.), Handbook of Transport Geography and Spatial Systems. Elsevier Ltd., Kidlington, s. 127–146.
Wesołowski J. 2008. Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego. Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź.
White Paper: European transport policy for 2010: time to decide. 2001. Raport Komisji Europejskiej, Bruksela.
Whitelegg J. 1994. Transport and land take. A report for CPRE. Eco-Logica Ltd., Lancaster.
Wichmann H. 2008. Schützen Umweltzonenunsere Gesundheit oder sind sie unwirksam? Umweltmed Forsch Prax, 13, s. 7–10.
Wojcieszak J. 2000. 120 lat komunikacji miejskiej w Poznaniu. Wydawnictwo Miejskie, Poznań.
Woś A. 1994. Klimat Niziny Wielkopolskiej. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Wyszomirski O. 2008. Transport miejski. [W:] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport. Spedycja i logistyka w procesie integracji z Unią Europejską. PWN, Warszawa.
Xie Z., Yan J. 2008. Kernel Density Estimation of traffic accidents in a network space. Computers, Environment and Urban Systems, 32, 5, s. 396–406.
Zagożdżon A. 1988. Sieć osadnicza, zmienność i trwałość. [W:] B. Jałowiecki, E. Kaltenberg-Kwiatkowska (red.), Proces urbanizacji i przekształcenia miast w Polsce. Ossolineum, Wrocław–Warszawa, s. 57–74.
Zakrzewski S.F. 2000. Podstawy toksykologii środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Ziółkowski J. 1965. Urbanizacja, miasto, osiedle: studia socjologiczne. PWN, Warszawa.
Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego na lata 2007–2015. 2006. Urząd Miasta Poznania, Poznań.

Aneks 1

Badanie zachowań i preferencji transportowych w Poznaniu/ Krakowie/Warszawie/Wrocławiu

Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM
ul. Dzięgielowa 27, 61-680 Poznań; www.igsegp.amu.edu.pl
(miasto), (miesiąc, rok) – ankieta jest anonimowa i służy wyłącznie celom badawczym

data ankiety	miejsce przeprowadzania ankiety	imię i nazwisko ankietera	ID ankiety, wypełniane przy wpisywaniu do komputera

1. Ile podróży (przemieszczeń) odbywa Pan(i) najczęściej w ciągu dnia?

2. Jak Pan(i) przemieszcza się obecnie zazwyczaj do pracy, szkoły?
   - ☐ samochodem – kierowca
   - ☐ samochodem – pasażer
   - ☐ komunikacją miejską (MPK/ ZTM Poznań)
   - ☐ komunikacją podmiejską (w tym PKS)
   - ☐ koleją
   - ☐ rowerem
   - ☐ pieszo
   - ☐ podczas jednej podróży korzystam z kilku środków lokomocji (np. autem do stacji, dalej tramwajem)
   - ☐ różnie (nie mam głównego środka lokomocji)

3. Co Pana(ią) skłania do wyboru właśnie takiego środka lokomocji? (*proszę wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi*)
   - ☐ wygoda
   - ☐ czas jazdy (szybkość)
   - ☐ bliskość danego środka lokomocji
   - ☐ niezawodność/punktualność
   - ☐ bezpieczeństwo
   - ☐ prestiż
   - ☐ cena (koszt podróży)
   - ☐ charakter wykonywanej pracy
   - ☐ inne (jakie?) .....
   - ☐ brak zdania

4. (W przypadku niekorzystania z komunikacji publicznej) Co skłoniłoby Pana(ią) do korzystania z komunikacji publicznej w codziennych dojazdach? (*proszę wybrać tylko jedną odpowiedź*)

☐ nic ☐ krótszy czas przejazdu ☐ tańsze bilety ☐ łatwiejszy dostęp ☐ lepszy komfort ☐ więcej połączeń ☐ inne (jakie?) .....
.....

5. W jakiej odległości czasowej od Pana(i) miejsca zamieszkania znajduje się przystanek komunikacji publicznej?

☐ mniejszej niż 3 minuty ☐ 3–6 minut ☐ 7–10 minut
☐ 11–14 minut 15 min i więcej ☐ brak zdania

6. Gdyby można było dowolnie wybrać środek lokomocji, w jaki sposób najchętniej dojeżdżał(a)by Pan(i) w codziennych podróżach do miejsca pracy lub nauki:
   - ☐ samochodem
   - ☐ autobusem/tramwajem
   - ☐ koleją
   - ☐ rowerem
   - ☐ pieszo
   - ☐ innym środkiem transportu (jakim?) .....
   - ☐ brak zdania

7. Jak ocenia Pan(i) łatwość/płynność przejazdów w aglomeracji poznańskiej za pomocą (*w skali od 1 do 10; 1 – bardzo źle, 10 – bardzo dobrze*):
   - ☐ samochodu .....
   - ☐ komunikacji miejskiej .....
   - ☐ kolei .....
   - ☐ komunikacji podmiejskiej.....
   - ☐ roweru .....

8. Czy spotkał(a) się Pan(i) z pojęciem transportu zrównoważonego?
   ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć ☐ raczej nie ☐ nie ☐ brak zdania (nie dotyczy)

9. Na rozwoju którego sposobu transportu powinny koncentrować się przede wszystkim lokalne władze?
   ☐ ruchu samochodowego ☐ komunikacji publicznej ☐ kolei ☐ ruchu rowerowego ☐ wszystkich w równym stopniu ☐ brak zdania

10. Czy zaakceptował(a)by Pan(i) wprowadzenie ułatwień dla komunikacji publicznej kosztem ruchu samochodowego?
    ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć (mam „mieszane" odczucia)
    ☐ raczej nie ☐ nie ☐ brak zdania (nie dotyczy)

11. Czy popiera Pan(i) wprowadzenie ułatwień dla rowerzystów kosztem ruchu samochodowego?
    ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć (mam „mieszane" odczucia)
    ☐ raczej nie ☐ nie ☐ brak zdania (nie dotyczy)

12. Czy popiera Pan(i) uspokajanie (ograniczanie) ruchu samochodowego w centrum miasta?
    ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć (mam „mieszane" odczucia)
    ☐ raczej nie ☐ nie ☐ brak zdania (nie dotyczy)

13. Czy zaakceptował(a)by Pan(i) wprowadzenie opłat za wjazd samochodem do centrum miasta?
    ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć (mam „mieszane" odczucia)
    ☐ raczej nie ☐ nie ☐ brak zdania (nie dotyczy)

14. Czy popiera Pan(i) rozszerzenie strefy płatnego parkowania?
    ☐ tak ☐ raczej tak ☐ trudno powiedzieć (mam „mieszane" odczucia)
    ☐ raczej nie ☐ nie

☐ brak zdania (nie dotyczy)
Dodatkowe uwagi i komentarze:

Krótka charakterystyka respondenta
a) płeć: ☐ kobieta ☐ mężczyzna

b) wiek:
☐ poniżej 18 lat ☐ 25–29 lat ☐ 40–49 lat ☐ 60–69 lat ☐ 80 i więcej
☐ 18–24 lata ☐ 30–39 lat ☐ 50–59 lat ☐ 70–79 lat

c) wykształcenie:
☐ podstawowe ☐ zawodowe ☐ średnie ☐ wyższe

d) sytuacja zawodowa:
☐ ucząca(y) się ☐ pracująca(y) ☐ bezrobotna(y) ☐ emeryt/rencista
☐ prowadząca(y) dom

e) liczba domowników mieszkających wraz z Panem(ią) w gospodarstwie domowym: ..... (w tym poniżej 18 roku życia: .....)

f) jak Pan(i) ocenia swoją sytuację materialną:
☐ bardzo dobrze ☐ dobrze ☐ przeciętnie ☐ źle ☐ bardzo źle
☐ nie mam zdania

Dziękuję bardzo za udzielone odpowiedzi!

Aneks 2

Uniwersytet
im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu

Badanie preferencji transportowych mieszkańców gmin powiatu poznańskiego przy dojazdach do Poznania
Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej
i Gospodarki Przestrzennej UAM
ul. Dzięgielowa 27, 61-680 Poznań; www.igsegp.amu.edu.pl;
(miasto), (miesiąc, rok) – ankieta jest anonimowa i służy wyłącznie celom badawczym

data ankiety	miejsce przeprowadzania ankiety	imię i nazwisko ankietera	ID ankiety, wypełniane przy wpisywaniu do komputera

1. Jak często dojeżdża Pan(i) do Poznania?
   - ☐ codziennie
   - ☐ kilka razy w tygodniu
   - ☐ raz w tygodniu
   - ☐ rzadziej

2. Z jakiego środka transportu korzysta Pan(i) najczęściej?
   - ☐ samochód
   - ☐ kolej
   - ☐ rower
   - ☐ komunikacja zbiorowa
   - ☐ pieszo
   - ☐ z kilku

3. Co skłania Pana(ią) do korzystania z podanego środka transportu?
   - ☐ czas
   - ☐ cena
   - ☐ wygoda
   - ☐ brak innej możliwości

4. Jaki jest cel podróży?

☐ praca
☐ szkoła
☐ kultura i rozrywka
☐ zakupy
☐ sprawy urzędowe
☐ inne (jakie?).....

5. Jak długo trwa Pana(i) podróż?

☐ do 15 minut
☐ do 30 minut
☐ do 45 minut
☐ do 60 minut
☐ dłużej

6. Jak Pan(i) ocenia (*1 – bardzo źle, 5 – bardzo dobrze*):

stan dróg	1	2	3	4	5
warunki podróży samochodem	1	2	3	4	5
warunki podróży komunikacją zbiorową	1	2	3	4	5
warunki podróży koleją	1	2	3	4	5
warunki podróży rowerem	1	2	3	4	5
zgodność kursów komunikacji zbiorowej z rozkładem jazdy	1	2	3	4	5

7. Gdyby Pan(i) musiał(a) wybrać dowolny środek transportu, byłby to:

☐ samochód
☐ kolej
☐ rower
☐ komunikacja zbiorowa
☐ pieszo

8. Uwagi ankietowanego (dotyczące cen biletów, czasu dojazdu, komfortu dojazdu itd.):
……
……
……

Krótka charakterystyka respondenta

a) płeć:
- ☐ kobieta
- ☐ mężczyzna

b) wiek:
- ☐ poniżej 18
- ☐ 18–25
- ☐ 26–40
- ☐ 41–60
- ☐ 60 i więcej

c) wykształcenie:
- ☐ podstawowe
- ☐ średnie
- ☐ zawodowe
- ☐ wyższe

d) jak Pan(i) ocenia swoją sytuację materialną:
- ☐ bardzo źle
- ☐ źle
- ☐ dobrze
- ☐ bardzo dobrze

Dziękuję bardzo za udzielone odpowiedzi!