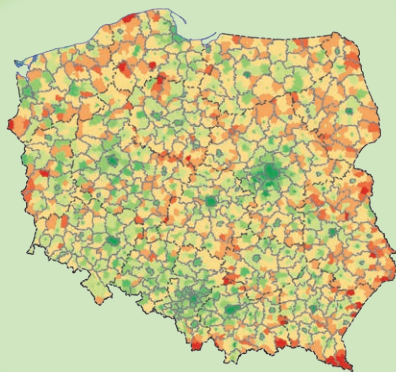


INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
im. Stanisława Leszczyckiego  
POLSKA AKADEMIA NAUK

Marcin Stępnia, Rafał Wiśniewski,  
Sławomir Goliszek, Szymon Marcińczak

DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA  
DO USŁUG PUBLICZNYCH W POLSCE



Warszawa 2017

## PRACE GEOGRAFICZNE

248. Rosik P., Kowalczyk K., 2015, *Rozwój infrastruktury drogowej i kolejowej a przesunięcie modalne w Polsce w latach 2000-2010*, 214 s., 101 ryc., 49 tab.
249. Komornicki T., Wiśniewski R., Baranowski J., Błażejczyk K., Degórski M., Goliszek S., Rosik P., Solon J., Stępiak M., Zawiska I., 2015, *Wpływ wybranych korytarzy drogowych na środowisko przyrodnicze i rozwój społeczno-ekonomiczny obszarów przyległych*, 202 s., 77 ryc., 38 tab., 2 fot.
250. Komornicki T., Zaucha J., Szejgiec B., Wiśniewski R., 2015, *Powiązania eksportowe gospodarki lokalnej w warunkach zmiennej koniunktury – analiza przestrzena*, 196 s., 66 ryc., 24 tab.
251. Affek A., 2016, *Dynamika krajobrazu. Uwarunkowania i prawidłowości na przykładzie dorzecza Wiaru w Karpatach (XVIII–XXI wiek)*, 246 s., 98 ryc., 33 tab.
252. Bucała A., Budek A., Kozak M., Starkel M., Wiejaczka Ł., 2016, *Kierunki przemian środowiska przyrodniczego dolin gorczańskich*, 112 s., 21 ryc., 24 tab., 10 fot.
253. Plit J., 2016, *Krajobrazy kulturowe Polski i ich przemiany*, 302 s., 71 ryc., 13 tab., 8 fot.
254. Korcelli P., Kozubek E., Werner P., 2016, *Zmiany użytkowania ziemi a interakcje przestrzenne na obszarach metropolitalnych Polski*, 114 s., 55 ryc., 18 tab.
255. Bednarek-Szczepańska M., Dmochowska-Dudek K., 2017, *Syndrom NIMBY na obszarach wiejskich w Polsce. Uwarunkowania i specyfika konfliktów wokół lokalizacji niechcianych inwestycji*, 149 s., 71 ryc., 17 tab.
256. Korcelli-Olejniczak E., Kozłowski S., Bierzyński A., Piotrowski F., 2017, *Region Metropolitalny Warszawy – studia miast średniej wielkości*, 128 s., 26 ryc., 13 tab., 26 fot.
257. Taylor Z., Ciechański A., 2017, *Deregulacja i przekształcenia przedsiębiorstw transportu lądowego w Polsce na tle polityki spójności UE*, 270 s., 42 ryc., 34 tab.
258. Rosik P., Pomianowski W., Goliszek S., Stępiak M., Kowalczyk K., Guzik R., Kołoś A., Komornicki T., 2017, *Multimodalna dostępność transportem publicznym gmin w Polsce (MULTIMODACC)*, 303 s., 166 ryc., 41 tab.
259. Matuszkiewicz J.M., Solon J., Kowalska A., Wolski J., Affek A., Degórski M., Grabińska B., Kozłowska A., Plit J., Pawlicki R.W., *Historyczne zmiany pokrywy leśnej na pograniczu mazursko-kurpiowskim w aspekcie rozwoju zrównoważonego krajobrazu*, 402 s. + 1 wklejka, 182 ryc., 63 tab.
260. Śleszyński P., Bański J., Degórski M., Komornicki T., *Delimitacja Obszarów Strategicznej Interwencji państwa: obszarów wzrostu i obszarów problemowych*, 2017, 296 s., 72 ryc., 18 tab.

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

PRACE GEOGRAFICZNE NR 261

GEOGRAPHICAL STUDIES

No. 261

SPATIAL ACCESSIBILITY TO PUBLIC SERVICES IN POLAND

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

PRACE GEOGRAFICZNE NR 261

MARCIN STĘPNIAK, RAFAŁ WIŚNIEWSKI,  
SŁAWOMIR GOLISZEK, SZYMON MARCIŃCZAK

**DOSTĘPNOŚĆ PRZESTRZENNA  
DO USŁUG PUBLICZNYCH W POLSCE**



WARSZAWA 2017

<http://rcin.org.pl>

## KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR: Grzegorz Węclawowicz

CZŁONKOWIE: Jerzy Grzeszczak, Barbara Krawczyk,

Jan Matuszkiewicz, Jerzy J. Parysek

## RADA REDAKCYJNA

Bolesław Domański, Adam Kotarba, Jan Łoboda,

Andrzej Richling, Jan S. Kowalski, Andrzej Lisowski,

Eamonn Judge, Lydia Coudroy

## RECENZENCI TOMU

Jędrzej Gadziński, Piotr Rosik

Publikacja współfinansowana przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju

## ADRES REDAKCJI PRAC GEOGRAFICZNYCH

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN

ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Zgłoszenie pracy do druku jest jednoznaczne z wyrażeniem zgody  
na opublikowanie w wersji papierowej i elektronicznej



Rysunek na okładce przedstawia rycinę 106

© Copyright by Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
im. Stanisława Leszczyckiego Polska Akademia Nauk, Warszawa 2017

PL ISSN 0373-6547

ISBN 978-83-61590-82-8

Druk i oprawa: INVEST-DRUK

<http://rcin.org.pl>

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp . . . . .	9
2. Usługi publiczne w świetle projektu GIService. . . . .	17
2.1. Znaczenie, definicje i klasyfikacje usług publicznych . . . . .	17
2.2. Popyt na usługi. . . . .	29
2.3. Typologie. . . . .	31
3. Przestrzenne bazy danych . . . . .	35
3.1. Dane punktowe . . . . .	35
3.2. Dane powierzchniowe . . . . .	42
3.3. Dane liniowe . . . . .	43
3.3.1. Sieć drogowa . . . . .	43
3.3.2. Sieć transportu publicznego . . . . .	49
4. Metody pomiaru dostępności przestrzennej do usług. . . . .	57
4.1. Definicje dostępności . . . . .	57
4.2. Przegląd metod pomiaru dostępności. . . . .	60
4.2.1. Podstawy koncepcyjne. . . . .	60
4.2.2. Pomiar odległości . . . . .	62
4.2.3. Dostępność od strony podaży usług: ranga (atrakcyjność) celu podróży. . . . .	65
4.2.4. Dostępność mierzona z uwzględnieniem konkurencji. . . . .	67
4.3. Wybór wskaźników dostępności w projekcie GIService. . . . .	67
4.4. Dopasowanie metody pomiaru do przedmiotu analizy . . . . .	74
4.5. Złożony wskaźnik dostępności do usług publicznych . . . . .	77
4.6. Uwarunkowania metodyczne . . . . .	84
4.6.1. MAUP. . . . .	84
4.6.2. Efekt krawędzi . . . . .	87
4.6.3. Wymiar czasowy analiz dostępności przestrzennej usług . . . . .	88
4.7. W stronę interpretacji wyników: wymiary równości . . . . .	90
5. Procedury i obliczenia . . . . .	95
5.1. Zarys procedury badawczej i wykorzystane narzędzia . . . . .	95
5.2. Środowisko GIS . . . . .	96
5.3. Środowisko R . . . . .	99
5.4. Baza danych w otwartym repozytorium danych naukowo- badawczych . . . . .	100

6.	Dostępność do administracji publicznej . . . . .	103
6.1.	Rozmieszczenie placówek i rejonizacja . . . . .	106
6.2.	Dostępność czasowa do właściwych urzędów administracji . . . . .	110
6.2.1.	Administracja publiczna . . . . .	110
6.2.2.	Administracja skarbowa. . . . .	115
6.2.3.	Ubezpieczenia społeczne . . . . .	117
6.3.	Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów administracji publicznej. . . . .	122
7.	Dostępność do żłobków i klubów dziecięcych . . . . .	133
7.1.	Rozmieszczenie i dostępność czasowa do żłobków i klubów dziecięcych . . . . .	135
7.2.	Skumulowana dostępność do żłobków i klubów dziecięcych . . . . .	141
7.3.	Znaczenie klubów dziecięcych dla dostępności do usług opiekuńczych. . . . .	143
8.	Dostępność do usług edukacyjnych . . . . .	147
8.1.	Rozmieszczenie placówek oświatowych. . . . .	151
8.2.	Dostępność czasowa do placówek oświatowych . . . . .	155
8.3.	Skumulowana dostępność do szkół ponadgimnazjalnych. . . . .	157
8.4.	Dostępność do usług edukacyjnych z uwzględnieniem konkurencji . . . . .	158
8.5.	Znaczenie placówek niepublicznych dla dostępności do usług edukacyjnych. . . . .	165
9.	Dostępność do usług medycznych. . . . .	171
9.1.	Dostępność do aptek . . . . .	176
9.1.1.	Rozmieszczenie aptek . . . . .	176
9.1.2.	Dostępność czasowa do aptek . . . . .	177
9.1.3.	Znaczenie punktów aptecznych . . . . .	182
9.2.	Dostępność przychodni POZ. . . . .	183
9.2.1.	Rozmieszczenie przychodni POZ . . . . .	183
9.2.2.	Dostępność przychodni POZ. . . . .	184
9.3.	Dostępność do jednostek ratownictwa medycznego. . . . .	190
9.3.1.	Rozmieszczenie jednostek ratownictwa medycznego . . . . .	190
9.3.2.	Dostępność czasowa do jednostek ratownictwa medycznego . . . . .	191
9.3.3.	Dostępność do SOR-ów . . . . .	196
9.4.	Dostępność do specjalistycznej opieki medycznej . . . . .	198
10.	Dostępność do usług kulturalnych . . . . .	205
10.1.	Rozmieszczenie placówek kulturalnych. . . . .	207
10.1.1.	Rozmieszczenie kin i multipleksów . . . . .	207



10.1.2. Rozmieszczenie teatrów . . . . .	209
10.2. Dostępność placówek kulturalnych . . . . .	210
10.2.1. Dostępność kin i multipleksów . . . . .	210
10.2.2. Dostępność teatrów . . . . .	216
11. Dostępność transportem publicznym: miejskie studium przypadku . . .	223
11.1. Rozdzielczość czasowa . . . . .	226
11.2. Zmienność wyników w czasie . . . . .	231
12. Synteza wyników . . . . .	237
13. Podsumowanie i wnioski . . . . .	253
13.1. Wnioski metodyczne . . . . .	253
13.2. Wnioski empiryczne. . . . .	260
13.3. Przyszłe kierunki badań . . . . .	265
Literatura. . . . .	267
Aneksy . . . . .	289
Procedury i obliczenia. . . . .	290
Dostępność do administracji publicznej. . . . .	293
Dostępność do żłobków i klubów dziecięcych . . . . .	305
Dostępność do usług edukacyjnych . . . . .	309
Dostępność do usług medycznych . . . . .	327
Dostępność do usług kulturalnych. . . . .	344
Dostępność transportem publicznym . . . . .	350



## PRZEDMOWA

Dostępność do usług publicznych dotychczas nie doczekała się w Polsce kompleksowego badania, które uwzględniałoby różne kategorie usług, obejmując swoim zasięgiem obszar całego kraju i dostarczając informacji o zróżnicowaniu w skali poszczególnych gmin. Na przeprowadzenie tak szeroko zakrojonego badania pozwolił grant SONATA sfinansowany przez Narodowe Centrum Nauki (DEC–2013/09/D/HS4/02679) i realizowany w latach 2014–2017.

Kierowany przeze mnie grant był realizowany przez zespół, którego trzon stanowili pracownicy Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Głównym współautorem publikacji jest **Rafał Wiśniewski**, który napisał większość tekstu omawiającego wyniki przeprowadzonych analiz (rozdz. 6–10), współtworzył rozdział 13.2 (wnioski empiryczne) oraz przygotował fragment rozdziału 2.3 (typologia demograficzna). Jest on także współautorem rozdziału 12, zawierającego syntezę uzyskanych wyników. Ponadto podjął się trudnego i niewdzięcznego zadania redakcji językowej publikacji, a także wykonał żmudną korektę wszystkich grafik.

Realizacja projektu nie byłaby możliwa bez zgromadzenia bogatego materiału faktograficznego dotyczącego lokalizacji wszystkich instytucji świadczących usług publiczne, a także opracowania bardzo dokładnej geograficznej bazy danych sieci drogowej, pozwalającej na analizy przestrzenne w bardzo dużej szczegółowości przestrzennej. Osobą odpowiedzialną za realizację obu niezmiernie odpowiedzialnych zadań był **Sławomir Goliszek**. Wykonał on też tytaniczną pracę związaną z geokodowaniem wszystkich punktowych baz danych. Jest też współautorem tekstu dotyczącego procedury geokodowania danych (umieszczonego w rozdz. 3.1), a także opracował layout map wykorzystanych w niniejszej publikacji, przygotował pierwszą wersję wszystkich map oraz opracował graficznie większość rycin zamieszczonych w pierwszej części książki (rozdz. 2–5) oraz w rozdziale 11.

**Szymon Marcińczak** (Instytut Geografii Miast i Turyzmu, Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego) jest autorem analizy zależności pomiędzy poziomem dostępności komunikacyjnej do usług różnego typu a cechami przestrzeni ekonomiczno-przestrzennej Polski wykorzystującej metody z zakresu ekonometrii przestrzennej. Opis wykorzystanych metod został zamieszczony w rozdziale 4.5, natomiast interpretacja wyników wykonanych analiz stanowi istotną część rozdziału 12.

Ponadto chciałbym wyróżnić kilka osób wspomagających nas w trakcie realizacji grantu i przygotowania niniejszej publikacji. W trakcie realizacji projektu Michał Niedzielski wykonał analizę przydatności danych rastrowych dla potrzeb badania dostępności przestrzennej do usług. Ewa Jankowska dokonała korekty i redakcji technicznej książki. Tomasz Paczuski jest autorem tłumaczenia na język angielski streszczenia oraz podpisów rycin zamieszczonych w pracy.

Specjalne podziękowania należą się recenzentom pracy: Jędrzejowi Gadzińskiemu (UAM w Poznaniu) oraz Piotrowi Rosikowi (IGiPZ PAN). Dzięki ich wnikliwości i krytycznym uwagom możliwe było usunięcie błędów i niedociągnięć oraz poprawa struktury pracy. Chciałbym w tym miejscu podziękować także Andrzejowi Urmańskiemu, Naczelnikowi Wydziału Departamentu Analiz i Prognoz w Ministerstwie Edukacji Narodowej za udostępnienie pełnych danych z Systemu Informacji Oświatowej oraz za kompetentne i cierpliwe wyjaśnianie wszystkich zawiłości związanych z udostępnianymi danymi. Katarzynie Goch należą się podziękowania za zebranie danych adresowych instytucji kultury wykorzystanych w analizach zawartych w rozdziale 10.

Realizacja grantu była także okazją do zebrania ważnych doświadczeń międzynarodowych. Dzięki wizycie badawczej w Joint Reserach Centre Komisji Europejskiej (Ispra, Włochy) miałem okazję nawiązać współpracę z Chrisem Jacobs-Crisioni, podczas której wspólnie podjęliśmy próbę opracowania metody zmniejszenia wpływu tzw. efektu MAUP na wyniki analiz dostępności.

W trakcie stażu badawczego w Centre for Transport Studies (University of Twente, Holandia) miałem okazję pracować pod kierunkiem Karsta Geursa i współpracować z Johnem P. Pritchardem. Zebrane doświadczenia ułatwiły mi pracę nad analizami dostępności, wykorzystującymi dane o transporcie publicznym, a wsparcie które uzyskałem od Borja Moya-Gómez (Universidad Complutense de Madrid) umożliwiło opracowanie skryptów przyspieszających i automatyzujących generowanie macierzy czasów przejazdu.

Rafale, Sławku, Szymonie – bez Waszego zaangażowania realizacja projektu, ani przygotowanie tej publikacji, nie byłyby możliwe. Za wszystkie wyniki, wady i niedociągnięcia odpowiadam wyłącznie ja.

*Marcin Stępniaak*

## 1. WSTĘP

Zapewnienie odpowiedniej dostępności do usług publicznych jest jednym z podstawowych zobowiązań państwa względem ich obywateli. Odwołując się do koncepcji A. Sen'a (1981) można przyjąć, że istotnym problemem społecznym jest nie tyle brak zasobów, co raczej brak dostępu do tych zasobów, przy czym usługi publiczne mogą być traktowane jako jeden z rodzajów zasobów. Jednocześnie należy podkreślić, że zapewnienie odpowiedniej dostępności do *usług użyteczności publicznej* (SGI) stanowi istotne zobowiązanie władz publicznych. Dostępność do usług publicznych należy zatem traktować jako kluczowe zagadnienie warunkujące jakość życia (Martens, Golub 2012), stanowiąc istotny czynnik determinujący nierówności społeczno-przestrzenne (Farrington, Farrington 2005). Badania przestrzennego wymiaru dostępności do usług publicznych odnoszą się do analizy skali podaży oraz rozmieszczenia placówek świadczących usługi publiczne w odniesieniu do liczby i rozmieszczenia potencjalnych usługobiorców (McLaughlin, Wyszewianski 2002). Istniejące prace, systematyzujące metodykę dotyczącą dostępności przestrzennej jako takiej (np. Bruinsma, Rietveld 1998; Geurs, Ritsema van Eck 2001; Komornicki i in. 2010), są ograniczone do pojedynczego typu usług (np. medycznych: Guagliardo 2004; Yang i in. 2006; czy edukacji: Guzik 2003) lub do typu obszaru badań (np. terenów wiejskich: Taylor 1997; lub miast: Neutens i in. 2010a, b). Niewątpliwie wykonanie szeroko zakrojonych analiz obejmujących swoim zasięgiem cały kraj i bardzo zróżnicowane kategorie usług wymaga krytycznej analizy przydatności metod pomiaru dostępności.

Niniejsza publikacja zawiera najważniejsze wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu GIService – *Zastosowanie GIS w badaniach dostępności przestrzennej usług – koncepcje, metody, implikacje*, zrealizowanego w latach 2014–2017 w ramach grantu sfinansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (DEC–2013/09/D/HS4/02679). W projekcie, po raz pierwszy na szeroką skalę zostało zastosowane wielowymiarowe podejście, zgodnie z którym dostępność do poszczególnych typów usług publicznych jest mierzona z wykorzystaniem różnych, specjalnie dopasowanych metod. W Polsce oficjalne dane (np. publikowane przez GUS) dotyczące usług publicznych zazwyczaj uwzględniają wskaźniki *de facto* a-przestrzenne, nieuwzględniające ani zróżnicowań wewnątrz danej jednostki ani sytuacji w sąsiednich jednostkach (np. liczba lekarzy przypadająca na 1000 mieszkańców). Pomimo tego, że w ostatnich latach nastąpił pewien wzrost zainteresowania tym tematem (m.in. Dominiak 2009; Stępnia 2013; Stępnia, Rosik 2013; Burdziej 2016; Wiśniewski 2016a, 2016b, 2017), wciąż można jednak zaobserwować istotny niedobór badań dotyczących zróżnicowania poziomu dostępności do usług.

Ponadto, P. Szczepański i in. (2015) doceniają znaczenie dostępności do usług publicznych proponując rozszerzenie listy wskaźników dotyczących ładu przestrzennego właśnie o syntetyczny wskaźnik dostępności do usług publicznych. Jednocześnie, ci sami autorzy zauważają, że wiele danych źródłowych niezbędnych do analiz ładu przestrzennego (w tym usług) jest niedostępna na poziomie gminy. Badania, których najważniejsze wyniki zawiera niniejsza publikacja, miały na celu uzupełnienie tej luki badawczej.

**Głównym celem** projektu była identyfikacja przestrzennego zróżnicowania poziomu dostępności do różnego typu usług publicznych w Polsce. Z tak zarysowanego celu głównego zostało wydzielonych szereg celów szczegółowych, które można podzielić na dwie główne grupy: cele metodyczne oraz poznawcze.

**Cele metodyczne** projektu związane były z potrzebą uporządkowania stanu wiedzy oraz rozwoju metodyki badań dostępności przestrzennej do usług, ze szczególnym uwzględnieniem potencjału narzędzi GIS do zwiększenia efektywności analiz dostępności.

Pierwszym spośród szczegółowych celów metodycznych projektu było dopasowanie właściwej metody badania dostępności przestrzennej do konkretnego typu usług. Do jego realizacji niezbędne było wykonanie przeglądu i oceny istniejących metod (rozdz. 4.2–4.4) a tam gdzie było to niezbędne – zaproponowanie modyfikacji tych metod. Ponadto, w ramach prac zostały zaproponowane i przetestowane dwa nowe wskaźniki. *Koszyk usług* został opracowany na bazie dostępności mierzonej izochronami i zastosowany do analizy dostępności do specjalistycznych usług medycznych (rozdz. 9.5). Potrzeba syntezy uzyskanych wyników zaowocowała z kolei opracowaniem *złożonego wskaźnika dostępności do usług publicznych*, opracowanego na podstawie syntetycznego wskaźnika Perkala (rozdz. 4.5 i zastosowanie wskaźnika w rozdz. 12).

Drugim metodycznym celem szczegółowym było opracowanie rozwiązań mających na celu zredukowanie wpływu wyboru jednostek podstawowych analizy (tzw. zagadnienie MAUP – *modifiable areal unit problem*) oraz ocena znaczenia wpływu granic (tzw. *edge effect*) na wyniki analiz dostępności (rozdz. 4.6.1 i 4.6.2).

Trzeci szczegółowy cel metodyczny pracy wiązał się z aplikacją rzeczywistych danych dotyczących rozkładów jazdy transportu publicznego i dotyczył oceny wpływu wymiaru czasowego na wyniki analiz dostępności (rozdz. 11). Zagadnienie to zostało podzielone na dwie części. W pierwszej z nich przeanalizowano wpływ jaki na wyniki analiz dostępności ma *rozdzielczość czasowa*, tj. odstęp czasu w jakim jest powtarzany pomiar dostępności. W przypadku podróży transportem publicznym, w przeciwieństwie do transportu

prywatnego, zmienność czasu podróży, a w efekcie poziomu dostępności, może być bardzo gwałtowna i uzależniona jest od funkcjonującego rozkładu jazdy, a przede wszystkim – od częstotliwości kursów. Jednocześnie, przy obecnie istniejących rozwiązaniach technicznych generowanie macierzy czasów przejazdu transportem publicznym jest bardzo czasochłonne. W efekcie istotne staje się optymalne określenie, z jaką częstotliwością należy powtarzać pomiary, aby uzyskać wiarygodne wyniki. Drugim zagadnieniem, omawianym w kontekście czasowego wymiaru dostępności, była fluktuacja poziomu dostępności w ciągu dnia. W tym przypadku analizy także wykonano na podstawie rzeczywistych rozkładów jazdy. Ponadto, celem prezentowanych analiz było pokazanie możliwości związanych z zastosowaniem danych zawierających szczegółowe informacje o rozkładach jazdy – udostępnianych w formie GTFS (*General Transit Feed Specification*).

Ostatni z celów metodycznych związany był ze wskazaniem możliwych interpretacji wyników analiz w zależności od tego, co rozumiemy jako *optymalny* poziom dostępności do usług. Dla realizacji tego celu przedstawiono przegląd różnych koncepcji dotyczących sprawiedliwości społecznej (rozdz. 4.7).

Realizacja **celów poznawczych** projektu GIService miała dostarczyć nowej wiedzy dotyczącej przestrzennego zróżnicowania dostępności do usług publicznych we współczesnej Polsce. Podstawowym szczegółowym celem poznawczym była zatem analiza dostępności przestrzennej do wybranych usług publicznych, tj. do administracji publicznej (rozdz. 6), opieki nad dziećmi (rozdz. 7), edukacji (rozdz. 8), usług medycznych (rozdz. 9) oraz usług kulturalnych (rozdz. 10). Ponadto, w rozdziałach dotyczących poszczególnych typów usług, postawiono dodatkowe cele poznawcze. Przy okazji analiz dostępności do administracji publicznej celem było wskazanie w jakim stopniu rejonizacja wpływa na poziom dostępności tego typu usług (rozdz. 6.4). W ramach badania dostępności do placówek związanych z opieką nad najmłodszymi dziećmi, postanowiono wskazać jakie znaczenie dla dostępności mają kluby dziecięce (rozdz. 7.4). Badania dotyczące dostępności do edukacji, obok wskazania zróżnicowań przestrzennych, miały na celu pokazanie jakie znaczenie mają placówki niepubliczne dla systemu edukacji poszczególnych szczebli (rozdz. 8.6). Z kolei w analizie dostępności do aptek, zaplanowano dodatkowe badanie uwzględniające punkty apteczne, w celu odpowiedzi na pytanie o znaczenie tych placówek dla poziomu dostępności do usług farmaceutycznych.

Kolejnym szczegółowym celem poznawczym projektu GIService, było określenie przestrzennych prawidłowości oraz zróżnicowania w poziomie dostępności do poszczególnych typów usług oraz do usług publicznych ogółem. Realizacja tego celu miała ponadto umożliwić skonfrontowanie

poziomu dostępności do usług ze zróżnicowaniem społeczno-przestrzennym w poszczególnych gminach (rozdz. 12). Ponadto, celem analiz było także określenie zależności pomiędzy poziomem dostępności do poszczególnych typów usług a typem jednostki przestrzennej wydzielonym na podstawie kryteriów funkcjonalno-hierarchicznych oraz demograficznych.

Obok wymienionych powyżej celów metodycznych i poznawczych, projekt GIService miał następujące cele **aplikacyjne**. Pierwszy z nich był związany z potrzebą zwiększenia efektywności analiz dostępności, tj. skrócenia czasu obliczeń przy jednoczesnym uwzględnieniu bardzo dużej ilości szczegółowych danych przestrzennych (rejony statystyczne, punkty adresowe, bardzo dokładna sieć drogowa). W tym celu niezbędne było opracowanie narzędzia umożliwiającego efektywną analizę dostępności do usług w bardzo dużej szczegółowości przestrzennej. W odpowiedzi na to zapotrzebowanie został przygotowany zestaw aplikacji komputerowych działających zarówno w środowisku GIS (ArcGIS) oraz R (rozdz. 5).

Drugim celem aplikacyjnym, niezbędnym dla realizacji podstawowych zadań projektu, było zebranie i opracowanie przestrzennej bazy danych zawierającej informacje o lokalizacji placówek świadczących usługi publiczne oraz ich podstawowych charakterystyk. Wynikiem przeprowadzonych analiz jest bogata baza danych zawierająca szczegółowe informacje o poziomie dostępności do poszczególnych typów usług w gminach w Polsce. Mając świadomość, że w niniejszej publikacji jedynie częściowo wykorzystano potencjał tych danych, podjęto decyzję o udostępnieniu wszystkich uzyskanych wyników poprzez otwarte repozytorium danych naukowo-badawczych RepOD ([dx.doi.org/10.18150/repod.3374192](http://dx.doi.org/10.18150/repod.3374192); Stępniaik i in. 2017).

Prezentowana publikacja dzieli się na dwie części. W pierwszej z nich (rozdz. 2–5) omówiono teoretyczne i metodyczne zagadnienia związane z dostępnością przestrzenną do usług publicznych w Polsce. W rozdziale drugim zaprezentowano przegląd definicji i klasyfikacji przedmiotu badań. W rozdziale trzecim przedstawiono wszelkie dane służące do realizacji celów projektu, tj. zarówno dotyczące lokalizacji i charakterystyki placówek świadczących usługi publiczne (podaż usług), dane dotyczące rozmieszczenia ludności (popyt na usługi) oraz sieci transportowe, które były wykorzystane do obliczenia dystansu pomiędzy miejscami zamieszkania a miejscami świadczenia poszczególnych typów usług publicznych. Rozdział czwarty jest poświęcony w całości zagadnieniom metodycznym. Przedstawiono w nim charakterystykę zastosowanych wskaźników i uzasadniono ich wybór dla analizy dostępności do poszczególnych typów usług publicznych. Rozdział piąty miał na celu przedstawienie przyjętych rozwiązań technicznych, które umożliwiły przetworzenie wielkiej ilości danych w bardzo dużej rozdzielczości przestrzennej.



Część druga poświęcona jest omówieniu uzyskanych wyników analiz dostępności przestrzennej do administracji publicznej (rozdz. 6), opieki nad dziećmi (rozdz. 7), edukacji (rozdz. 8), służby zdrowia (rozdz. 9) oraz placówek kulturalnych (rozdz. 10). Zasięg terytorialny badania obejmował całą Polskę, a wyniki wszystkich analiz przedstawiono w skali gminnej, natomiast w celu ograniczenia wpływu MAUP wszystkie obliczenia zostały przeprowadzone w bardziej szczegółowej skali rejonów statystycznych. W celu identyfikacji potencjalnych współzależności przestrzennych pomiędzy poziomem dostępności do usług a różnicowaniami społecznymi oraz strukturami funkcjonalnymi, w analizach wykorzystano także dwa rodzaje typologii terytorialnych: demograficzną oraz funkcjonalno-hierarchiczną, które omówione zostały w rozdziale 2.3.

Ostatni rozdział drugiej części pracy został poświęcony możliwościom wynikającym z zastosowania na potrzeby analiz dostępności danych zawierających szczegółowe informacje o rozkładach jazdy transportu publicznego w miastach. W rozdziale tym zaprezentowano empiryczne rozwinięcie rozważań dotyczących wymiaru czasowego analiz dostępności przestrzennej (omówionego wstępnie w podrozdziale 4.6.3). W zamykającym pracę rozdziale dwunastym przedstawiono podsumowanie i syntezę najważniejszych wyników badań.



## 2. USŁUGI PUBLICZNE W ŚWIETLE PROJEKTU GISERVICE

### 2.1. ZNACZENIE, DEFINICJE I KLASYFIKACJE USŁUG PUBLICZNYCH

Termin „usługi publiczne” (usługi pożytku publicznego, ang. *Services of General Interest*, SeGI) nie jest terminem o jednolitej definicji i różnie jest rozumiany, np. w poszczególnych państwach członkowskich Unii Europejskiej. Odmienne znaczenie „usług publicznych” pomiędzy krajami europejskimi wynika z różnych uwarunkowań historycznych, kulturowych, społecznych i gospodarczych (European Commission 2003). W rezultacie termin ten bywa nadużywany i jest stosowany także tam, gdzie mowa jest np. o kapitale społecznym (SeGI 2013). Jednocześnie, zarówno na poziomie europejskim (European Commission 2007), jak i na poziomie krajowym (np. w Wielkiej Brytanii *Open Public Services* 2012), czy w Polsce (KSRR 2010) podkreśla się znaczenie usług publicznych dla rozwoju gospodarczego, spójności społecznej i przeciwdziałaniu wykluczeniu społecznemu. W polskich dokumentach strategicznych na poziomie ogólnokrajowym, usługi publiczne stanowią istotny element np. wspomnianej Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego. Ponadto, pojawiają się one także w innych dokumentach rządowych. Dla przykładu, zgodnie z wytycznymi Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 2014–2020), w ramach celu 11 (*Wzmocnienie potencjału instytucjonalnego i skuteczności administracji publicznej*) określono 4 cele szczegółowe. Obok poprawy systemu prawnego (stanowienie i stosowanie prawa – cel szczegółowy nr 1), wymiaru sprawiedliwości (cel szczegółowy nr 2) i poprawy zarządzania państwem (cel szczegółowy nr 4) wskazano na potrzebę *zwiększania jakości i dostępności usług publicznych* (cel szczegółowy nr 3; PO WER 2014). Także poszczególne województwa, przygotowując swoje strategie rozwoju, bardzo często odwołują się do terminu usług publicznych i potrzeby zagwarantowania ich dobrej jakości i wysokiej dostępności.

W rezultacie usługi publiczne mają istotne znaczenie społeczne i gospodarcze, choć same są szeroko definiowalne. Przykładem ilustrującym ten problem może być fakt, że pomimo tego, że *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010–2020* wielokrotnie odwołuje się do usług publicznych (ich znaczenia, jakości i dostępności) to jednocześnie nie podaje nigdzie jej definicji (KSRR 2010). Z kolei w dokumencie rządowym pt. „Usługi publiczne jako temat strategicznej interwencji funduszy europejskich w okresie 2014–2020”, opracowanym w Departamencie Koordynacji i Wdrażania Programów Regionalnych (DKR) Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, przyjęto bardzo „liberalną” definicję, według której usługą publiczną może być

każdą usługą, której świadczenie leży w interesie publicznym oraz na świadczenie której państwo może mieć wpływ poprzez instrumenty organizacyjne regulacyjne czy finansowe (MRR 2012). W polskiej literaturze przedmiotu najczęściej przyjmuje się, że termin „usługi publiczne” określa cały zestaw różnego rodzaju usług, które są wykonywane bezpośrednio lub pośrednio przez organy państwowe dla dobra wszystkich jego obywateli. W. Wańkowicz (2004) definiuje usługi publiczne jako zadania służące mieszkańcom danej jednostki samorządu terytorialnego realizowane na rzecz wszystkich osób mieszkających na stałe lub czasowo na danym terytorium. Dla przykładu, Komisja Europejska definiuje *Services of General Interest* jako usługi (zarówno rynkowe jak i nierynkowe), które władze publiczne klasyfikują jako usługi użytku publicznego i które podlegają określonym zobowiązaniom z tytułu świadczenia usług publicznych (zał. 1 do Białej Księgi nt. usług użyteczności publicznej; European Commission 2004). Są to jednocześnie usługi, które powinny być zapewnione wszystkim obywatelom, niezależnie od ich dochodów, czy przynależności do poszczególnych grup społecznych.

Choć w terminologii europejskiej termin *Services of General Interest* jest obecny od traktatów rzymskich z 1957 roku, to wciąż pozostaje niejasno zdefiniowany (Fassmann, Humer 2013). Definicje przedstawione powyżej są bardzo szerokie, niejednoznaczne i wymagają doprecyzowania. Bjørnsen i in. (Bjørnsen i in. 2013) proponują, aby doprecyzowanie definicji odbywało się poprzez wybór tych rodzajów usług, które, zgodnie z definicją z Zielonej Księgi nt. usług użyteczności publicznej (European Commission 2003), spełniają wymóg „użyteczności publicznej” oraz stanowią przedmiot „zobowiązania z tytułu świadczenia usług publicznych”. W większości opracowań naukowych dotyczących usług publicznych (czy też już konkretnie dostępności do usług publicznych) doprecyzowanie definicji i jej zakresu tematycznego odbywa się poprzez przyjmowane klasyfikacje poszczególnych typów usług publicznych. W Zielonej Księdze nt. usług użyteczności publicznej wydziela się trzy podtypy usług:

- gospodarcze usługi pożytku publicznego lub też usługi świadczone w ogólnym interesie gospodarczym (*Services of general economic interest*; SGEI), obejmujące m.in. telekomunikację/ICT, usługi pocztowe, elektryczność, dostarczanie gazu, transport;
- pozostałe gospodarcze usługi publiczne, obejmujące m.in. usługi komunalne (np. wywóz śmieci, dostarczanie wody itp.);
- pozagospodarcze usługi oraz usługi pożytku publicznego nie wpływające na handel (przede wszystkim te z nich, których dostarczanie jest związane z dobrobytem mieszkańców Unii Europejskiej (European Commission 2003)).

W późniejszych publikacjach, Komisja Europejska (European Commission 2004, 2007) wydzieliła dwie kategorie usług pożytku publicznego:

- **usługi świadczone w ogólnym interesie gospodarczym**, które są dostarczane w zamian za wynagrodzenie, podlegają europejskim przepisom dotyczącym rynku wewnętrznego i konkurencji. Jednakże od tej zasady mogą być dopuszczone wyjątki w celu zapewnienia poszanowania interesu ogólnego. Niektóre z usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym mają wymiar europejski. W szczególności dotyczy to wielkich gałęzi przemysłu o charakterze sieciowym (usługi pocztowe, telekomunikacja, transport, dostawy energii elektrycznej lub gazu) i są regulowane szczegółowymi przepisami europejskimi. Ponadto mogą być do nich stosowane europejskie przepisy dotyczące zamówień publicznych, ochrony środowiska i konsumentów;
- **usługi o charakterze pozagospodarczym**, takie jak policja, wymiar sprawiedliwości i ustawowe zabezpieczenia społeczne nie są objęte szczegółowym prawodawstwem europejskim ani zasadami rynku wewnętrznego i konkurencji. W przypadku tej ostatniej grupy coraz częściej stosowany jest termin społecznych usług pożytku publicznego (SeGI 2013).

W projekcie Europejskiej Sieci Obserwacyjnej Rozwoju Terytorialnego i Spójności Terytorialnej (ESPON) poświęconemu usługom publicznym (*Services of General Interest SeGI: Indicators and Perspectives for Services of General Interest in Territorial Cohesion and Development*<sup>1</sup>) wyróżniono z kolei trzy główne kategorie usług (SeGI 2013):

- **społeczne usługi pożytku publicznego** (*Social Services of General Interest, SSGI*): usługi związane z rynkiem pracy, edukacją, opieką zdrowotną, opieką nad dziećmi, opieką społeczną i mieszkalnictwem (społecznym);
- **usługi pożytku publicznego o charakterze gospodarczym** (*Services of General Economic Interest, SG EI*): zaopatrzenie w energię (w tym gaz, elektryczność), transport, ICT i usługi komunikacji (w tym komunikacji elektronicznej, pocztę);
- **pozostałe usługi pożytku publicznego o charakterze gospodarczym** (*Other Services of General Economic Interest*): zaopatrzenie w wodę, kanalizacja i gospodarowanie odpadami.

W nomenklaturze polskiej stosuje się najczęściej termin „usługi publiczne”, będący znaczeniowym odpowiednikiem angielskiego terminu *Services of*

<sup>1</sup> [https://www.espon.eu/main/Menu\\_Projects/Menu\\_ESPON2013Projects/Menu\\_AppliedResearch/SeGI.html](https://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_ESPON2013Projects/Menu_AppliedResearch/SeGI.html) (data dostępu 12.04.2017)

*General Interest.* Termin „usługi pożytku publicznego” jest rzadziej stosowany i pojawia się przede wszystkim w opracowaniach odwołujących się do terminologii anglojęzycznej.

Inaczej kształtuje się klasyfikacja usług publicznych. O ile w klasyfikacjach europejskich podział ten odwołuje się przede wszystkim do roli usług (gospodarcze / pozagospodarcze lub społeczne), o tyle polskie klasyfikacje odwołują się przede wszystkim do zakresu świadczonych usług. Dla przykładu, cytowany strategiczny dokument rządowy (KSRR 2010) wyróżnia pięć kategorii usług publicznych, z których większość zawiera się w kategorii społecznych usług pożytku publicznego:

- usługi zdrowotne,
- usługi edukacyjne,
- usługi kulturalne,
- usługi komunikacyjne (zarówno w znaczeniu „usługi związane z transportem” – stanowiące jeden z rodzajów usług pożytku publicznego o charakterze gospodarczym, jak i znaczeniu e-usług i Internetu),
- usługi komunalne i związane z ochroną środowiska (pokrywające się z kategorią pozostałych usług pożytku publicznego o charakterze gospodarczym).

Powszechna jest także klasyfikacja usług publicznych ze względu na ich charakter. Wyróżnia się trzy główne kategorie usług o charakterze: administracyjnym, społecznym i technicznym (Wańkowicz 2004). Pierwsza z nich związana jest bezpośrednio z administracją publiczną *per se* i usługi w ramach tej kategorii realizowane są poprzez jednostki samorządu terytorialnego oraz odpowiednie agendy rządowe.

W. Wańkowicz w ramach usług o charakterze społecznym wydziela te, które związane są ze szkolnictwem (osobno podstawowe, gimnazjalne i ponadgimnazjalne) i kulturą (Wańkowicz 2004). Z kolei J. Dominiak (2009) spośród usług społecznych wyszczególnia oświatę i wychowanie, ochronę zdrowia, opiekę społeczną, kulturę, sport i rekreację oraz bezpieczeństwo publiczne. Jeszcze bardziej szczegółową i wyczerpującą listę usług (i e-usług) społecznych proponują B. Koźuch i A. Koźuch (2011), dołączając do powyższej listy także usługi związane z mieszkalnictwem.

Podobne różnice widoczne są w klasyfikacjach usług o charakterze technicznym. W zależności od stopnia szczegółowości i kompletności zestawienia, uwzględnia się od trzech do ośmiu kategorii. Te podstawowe obejmują: transport (K. Heffner i B. Klemens wydzielają osobno usługi transportu zbiorowego i infrastrukturę), gospodarkę wodną i ściekową (ponownie K. Heffner i B. Klemens wydzielają oba typy usług osobno) i gospodarowanie odpadami

(Wańkowicz 2004), a także zaopatrzenie w energię (w tym elektroenergetyka, gazownictwo i ciepłownictwo) i cementarnictwo (Dominiak 2009; Heffner, Klemens 2016). B. Kozuch i A. Kozuch (2011) wydzielili w klasyfikacji usług o charakterze technicznym także usługi związane z utrzymaniem zieleni publicznej.

W efekcie, w polskiej literaturze przedmiotu i dokumentach strategicznych można zaobserwować liczne, jedynie w części pokrywające się klasyfikacje usług publicznych ze względu na zakres świadczonych usług i ich charakter (tab. 1).

Przedstawione klasyfikacje usług publicznych nie nadają się do zastosowania wprost w analizie dostępności przestrzennej, a podejście badawcze w przypadku poszczególnych typów usług nie może być jednolite. Co najmniej w części przypadków bliskość w sensie fizycznym (geograficznym) nie ma kluczowego znaczenia, np. w przypadku mieszkalnictwa jego dostępność rzadko jest definiowana poprzez odległość (wystarczy np. że dostępne zasoby znajdują się w tej samej jednostce administracyjnej), a raczej wynika z innych powodów, m.in. finansowych, niewystarczającej podaży czy też ograniczeń prawno-administracyjnych. Podobna sytuacja dotyczy np. zaopatrzenia w energię elektryczną, gospodarki wodnej czy gospodarki odpadami. Choć w tym przypadku odległość ma już znaczenie (np. lokalizacja względem istniejącej sieci elektroenergetycznej), to wymagane podejście badawcze dotyczące ograniczeń dostępności do tego typu usług musi być inne niż w przypadku np. edukacji czy opieki zdrowotnej. Ze względu na cele projektu GIService i zastosowane metody badawcze, badania dostępności przestrzennej do usług publicznych ograniczono do tych rodzajów usług, które są „przywiązane do miejsca” (ang. *point specific services*, Pinch 1985), tj. dostęp do nich jest uwarunkowany miejscem ich świadczenia (Erkip 1997).

W miarę zyskiwania na znaczeniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (ang. *Information and Communication Technologies*, ICT) zbiór tych usług może się zmniejszać. Jednakże nawet w przypadku postępującego rozwoju i popularyzacji nowych technologii (np. wzrost wykorzystania certyfikowanego podpisu elektronicznego), część usług pozostanie w dalszym ciągu realizowana jedynie w miejscu ich świadczenia. Dla przykładu, jest bardzo mało prawdopodobne by rozwój *e-learningu* w najbliższej przyszłości spowodował przeniesienie całego systemu edukacji do świata wirtualnego; może raczej pełnić jedynie funkcję uzupełniającą wobec podstawowego systemu. W dalszym ciągu bezpośredni kontakt z nauczycielem ma kluczowe znaczenie dla współczesnej edukacji, a prawidłowy rozwój kompetencji społecznych może zachodzić jedynie w przypadku bezpośredniego kontaktu z rówieśnikami. Podobnie jest z opieką medyczną – choć coraz więcej badań może się odbywać zdalnie i możliwe stało się już uzyskanie konsultacji

medycznej (w części przypadków) także telefonicznie lub elektronicznie, to jednak w dalszym ciągu bezpośredni kontakt z lekarzem jest podstawową formą świadczenia usług medycznych. Nawet w przypadku administracji publicznej, gdzie zwiększa się zakres spraw, które mogą być zrealizowane on-line (z lub bez wykorzystania certyfikowanego podpisu elektronicznego), część spośród usług pozostaje zastrzeżona i możliwa jest do zrealizowania wyłącznie w przypadku osobistego<sup>2</sup> stawienia się w odpowiednim urzędzie. Ponadto, nie bez znaczenia jest tutaj także kwestia zagrożenia wykluczeniem społecznym, poprzez wykluczenie cyfrowe, części społeczeństwa, które z dowolnego powodu ma ograniczoną lub utrudnioną możliwość skorzystania z usług cyfrowych, niezależnie czy wynika to z ograniczeń technicznych (np. brak lub zła jakość dostępu do Internetu, brak certyfikowanego podpisu elektronicznego itp.), czy też powodu niewystarczających umiejętności.

---

<sup>2</sup> Nie rozpatrujemy tutaj przypadku załatwienia spraw urzędowych poprzez przedstawiciela prawnego.



Tabela 1. Wybrane klasyfikacje usług publicznych w Polsce <sup>3</sup>

KRSS (2010)	<i>Raport Diagnostyczny...</i> (2014)	Wańkiewicz (2004)	Dominiak (2009)	Koźuch i Koźuch (2011)	Heffner i Klemens (2016)	
		Usługi o charakterze administracyjnym		Administracja	Administracja	Administracja
Usługi zdrowotne	Usługi zdrowotne i społeczne	Usługi o charakterze społecznym		Ochrona zdrowia	Ochrona zdrowia	Ochrona zdrowia
			Edukacja	Oświata i wychowanie	Oświata i wychowanie	Oświata i wychowanie (biblioteki, czytelnice, żłobki)
						Edukacja
Usługi edukacyjne	Usługi edukacyjne		Kultura	Kultura, sport i rekreacja	Kultura	Kultura
					Kultura fizyczna i rekreacja	Kultura fizyczna i rekreacja
Usługi kulturalne	Usługi kulturalne			Opieka społeczna	Pomoc i opieka społeczna	Pomoc i opieka społeczna
				Bezpieczeństwo publiczne	Bezpieczeństwo publiczne	Bezpieczeństwo publiczne
					Mieszkalnictwo	Mieszkalnictwo

<sup>3</sup> Wszystkie tabele i ryciny zamieszczone w monografii są opracowaniami własnymi, chyba że zaznaczono inaczej.

KRSS (2010)	Raport Diagnostyczny... (2014)	Wańkowicz (2004)		Dominiak (2009)	Kożuch i Kożuch (2011)	Heffner i Klemens (2016)
Usługi komunikacyjne	Usługi komunikacyjne	Usługi o charakterze technicznym	Transport (zarządzanie infrastrukturą transportową)	Transport	Transport – usługi i infrastruktura	Usługi transportu zbiorowego
			Infrastruktura obsługi transportu i sieci transportowe			
Usługi komunalne i związane z ochroną środowiska	Usługi komunalne		Gospodarka wodna	Gospodarka wodna	Zaopatrzenie w wodę i kanalizacja	Gospodarka wodna
			Odprowadzanie i utylizacja ścieków			
	Usługi sportowe i rekreacyjne		Gospodarowanie odpadami	Gospodarka odpadami	Gospodarka odpadami oraz utrzymania czystości i porządku	Gospodarka odpadami
				Zaopatrzenie w energię i inne media	Zaopatrzenie w energię (elektroenergetyka, gazownictwo, ciepłownictwo)	Zaopatrzenie w energię
					Cmentarnictwo	Cmentarnictwo
					Zieleń publiczna	

Zakres usług publicznych objętych analizami w ramach projektu GIService wynikał przede wszystkim z przedstawionych zastrzeżeń. Z drugiej strony, część spośród usług potencjalnie spełniała kryteria „usług przywiązanych do miejsca” ale z różnych względów nie zostały włączone do badań. Główne przeszkody pominięcia części usług wiązały się dostępnością odpowiednich danych. Pomimo podjętych prób nie było możliwe stworzenie spójnej i kompletnej bazy danych obiektów sportowych czy bibliotek. O ile w przypadku części obszarów kraju dane były publicznie dostępne i dobrej jakości, to niestety dla innych – były w najlepszym wypadku niekompletne, a bardzo często – nie istniały odpowiednie zbiory. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku transportu publicznego. W tym przypadku rozważano wykorzystanie baz opracowanych w ramach realizowanego w IGiPZ PAN projektu Mutlimodacc (Rosik i in. 2017), ale szczegółowość przestrzenna tych zbiorów nie była wystarczająca, aby zapewnić odpowiednią porównywalność wyników uzyskanych w pozostałych analizach (w projekcie Mutlimodacc podstawową jednostką analizy była gmina podczas gdy w projekcie GIService wymagane były dokładne – punktowe lokalizacje obiektów usługowych). W efekcie zbiorów usług podlegających analizie w ramach projektu GIService obejmuje:

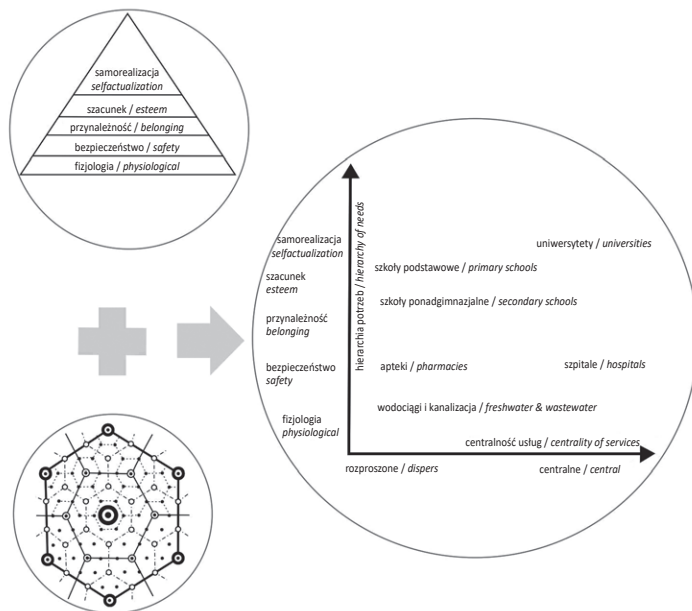
- administrację publiczną (urzędy jednostek podziału terytorialnego kraju, ubezpieczenia społeczne, urzędy skarbowe);
- opiekę nad dziećmi (żłobki i kluby dziecięce);
- usługi edukacyjne (przedszkola, szkolnictwo podstawowe, gimnazjalne i ponadgimnazjalne<sup>4</sup>, w tym zasadnicze szkoły zawodowe);
- usługi zdrowotne (podstawowa i specjalistyczna opieka zdrowotna);
- usługi kulturalne (kina i teatry).

Szczegółowy zakres wykorzystanych danych, wraz z ich źródłami, został przedstawiony w rozdziale 3.1.

Do wyjaśnienia prawidłowości przestrzennych zróżnicowań w dostępności do usług publicznych przydatna może być jeszcze jedna klasyfikacja usług publicznych wypracowana w ramach projektu ESPON SeGI (SeGI 2013). Na podstawie koncepcji hierarchii potrzeb A. Masłowa oraz teorii ośrodków centralnych Christallera został opracowany dwuwymiarowy ranking usług pożytku publicznego (ryc. 1). Z jednej strony mamy do czynienia z hierarchią potrzeb, od najbardziej podstawowych do potrzeb najwyższego poziomu, z drugiej zaś założenie, że rozmieszczenie różnego typu usług publicznych

<sup>4</sup> Ostatnia reforma systemu edukacji została zaproponowana po zebraniu danych dotyczących rozmieszczenia placówek edukacyjnych i wprowadzona przed zakończeniem projektu. Choć wyniki analiz dotyczących dostępności do edukacji (rozd. 8) mają w tej sytuacji znaczenie częściowo historyczne, uznano że mogą stanowić istotny punkt wyjścia do późniejszych analiz, np. wpływu reformy edukacji na poziom dostępności do usług edukacyjnych. Z tego względu zdecydowano się na zachowanie tego rozdziału w obecnej formie.

wynika z wielkości ich obszaru rynkowego, co powoduje, że możliwe jest sklasyfikowanie tych usług od niskiego (niewielki zasięg rynkowy i w efekcie duża gęstość placówek) do wysokiego rzędu (szeroki zasięg rynkowy i w efekcie niewielka liczba placówek, których lokalizacja jest ograniczona do ośrodków centralnych, np. centrów regionalnych).



Ryc. 1. Źródła i generalny obraz dwuwymiarowego rankingu usług publicznych

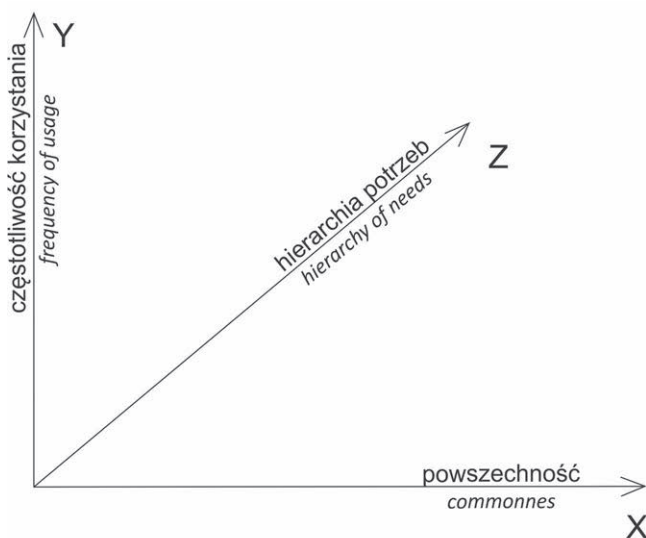
Fig. 1. Sources and a general picture of a two-dimensional public services ranking

Źródło / Source: opracowanie własne na podstawie (SeGI 2013) (zmodyfikowane)

Christaller zaproponował swoją teorię jako odpowiedź na poszukiwania wyjaśnienia dla rozmieszczenia, ilości i wielkości miast w systemie osadniczym. Oparta jest ona o zasięg dobra centralnego, tj. najdalszego dystansu w jakim rozproszona populacja jest gotowa podróżować w celu zakupu dobra lub skorzystania z usługi oferowanych w danym miejscu. W efekcie kształtuje się hierarchia ośrodków osadniczych, związana z faktem pełnienia przez te ośrodki funkcji danego rzędu, tj. od niskiego rzędu w wielu, rozproszonych ośrodkach, do wysokiego rzędu skoncentrowanego w nielicznych ośrodkach centralnych. I. Breuer i A. Miller (2012) przytaczają główne pola krytyki koncepcji Christallera, wymieniając m.in. to, że wraz z rozwojem możliwości technicznych (związanych z transportem i komunikacją), dochodzi do zacierania się różnic pomiędzy ośrodkami poszczególnego rzędu oraz do braku klarownej definicji dóbr (czy usług) wyższego rzędu.

Na potrzeby niniejszej pracy, pierwszy zarzut można odrzucić w oparciu o dobór usług publicznych objętych badaniem, tj. wyłącznie tych, których świadczenie związane jest bezpośrednio z lokalizacją placówki świadczącej dane usługi (np. placówki zdrowotnej, szkoły itp.). Rozwój transportu zmniejszył kłopotliwość dojazdu do ośrodków najwyższego rzędu, ale w dalszym ciągu lokalizacja niektórych usług ograniczona jest niemal wyłącznie do ważniejszych ośrodków miejskich (np. lokalizacja specjalistycznych szpitali, czy ważniejszych placówek kulturalnych).

Z kolei I. Breuer i A. Miller (2012) zwracają uwagę, że koncepcja Masłowa może być traktowana jako odpowiedź na drugą z przedstawionych powyżej krytyk koncepcji Christallera. Zaspokojenie podstawowych potrzeb wymaga łatwiejszego dostępu do danej usługi. Musi być ona zatem dostępna lokalnie, świadczona przez sieć relatywnie gęsto rozmieszczonych placówek. Z kolei z usług wyższego rzędu mieszkańcy korzystają sporadycznie i/lub korzystanie z nich jest dobrowolne (Breuer, Milbert 2012). W efekcie może się wiązać ze zwiększonym wysiłkiem związanym z dotarciem do danej placówki usługowej, a zatem – z niższym poziomem dostępności. Koncepcja Masłowa w odniesieniu do dostępności do usług publicznych może być zatem wykorzystana jako przydatna analogia, wymaga jednak pewnych modyfikacji. Przede wszystkim, relacje pomiędzy poszczególnymi typami usług i uwarunkowaniami korzystania z nich są bardziej złożone. W sposób schematyczny można to przedstawić za pomocą trójwymiarowego wykresu (ryc. 2).



Ryc. 2. Trójwymiarowy schemat potrzeb korzystania z usług publicznych  
 Fig. 2. Three-dimensional, needs-based schematic diagram of public services utilization

Pierwsza oś (z) jest prostym odniesieniem się do **hierarchii potrzeb ludzkich** – określa ona poziom potrzeby skorzystania z danej usługi w relacji do pozostałych usług. Dla przykładu, o ile konieczność edukacji na poziomie podstawowym jest bezpośrednio związana z podstawowymi potrzebami niższego rzędu (m.in. nabycie podstawowych umiejętności liczenia i czytania związane z potrzebą bezpieczeństwa), o tyle szkolnictwo wyższe związane jest z zaspokajaniem potrzeb wyższego rzędu (uznania, samorealizacji, rozwoju zawodowego).

Druga oś (x) wyznacza **powszechność** korzystania z danej usługi. Inne położenie względem tej osi ma szkoła podstawowa (jako powszechna i obowiązkowa), inne licea czy technika, a jeszcze inne wciąż względnie elitarne (mimo zwiększającej się liczby studiujących) – szkolnictwo wyższe. Pomimo wielu różnic (edukacja, zwłaszcza wyższa – jest wyborem, podczas gdy potrzeba opieki medycznej – często koniecznością) podobne zróżnicowanie można znaleźć w przypadku opieki zdrowotnej – o ile podstawowa opieka medyczna (lekarz rodzinny, internista lub pediatra) jest usługą powszechną, o tyle jedynie część spośród mieszkańców kraju korzysta ze specjalistycznej opieki medycznej różnego typu (np. kardiolog, ortopeda).

Trzecia oś (y) pozwala na określenie przeciętnej **częstotliwości** korzystania z danej usługi. W okresie edukacji, uczniowie uczęszczają do szkół codziennie (z wyjątkiem świąt i okresów ferii), niezależnie od poziomu. W przypadku służby zdrowia, mieszkańcy przeciętnie najczęściej korzystają z aptek, następnie z podstawowej opieki zdrowotnej, a najrzadziej (o ile w ogóle) ze specjalistycznej opieki medycznej. Należy przy tym zauważyć, że pozycja danej usługi względem poszczególnych osi może, choć nie musi być ze sobą skorelowana.

Rozmieszczenie i gęstość placówek usługowych wynika zatem z ich pozycji na przedstawionym wykresie. Im bliżej początków osi układu współrzędnych, tym sieć placówek usługowych danego typu powinna być bardziej rozproszona, gęstsza i lepiej dostępna na poziomie lokalnym. Z kolei im dalej od środka układu odniesienia, tym rozmieszczenie placówek może być bardziej skoncentrowane (zazwyczaj w największych ośrodkach osadniczych). W efekcie możliwe było powiązanie pozycji usług publicznych danego typu w hierarchii potrzeb z poziomem centralizacji placówek świadczących poszczególne usługi publiczne.

Schematyczna klasyfikacja usług na podstawie poziomu ich centralizacji zakłada wydzielenie ich trzech głównych typów:

- **usługi o niskim poziomie centralizacji** – takie, które powinny się znajdować w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca zamieszkania i być dostępne na poziomie lokalnym (np. sklepy spożywcze, szkoły podstawowe, apteki);

- **usługi o średnim poziomie centralizacji** – znajdujące się w wybranych ośrodkach osadniczych średniego rzędu i dostępne na poziomie regionalnym (np. szkoły ponadpodstawowe, stacje kolejowe, szpitale);
- **usługi o wysokim poziomie centralizacji** – znajdujące przede wszystkim w największych ośrodkach osadniczych i dostępne na poziomie ponadregionalnym (np. lotniska, ośrodki uniwersyteckie, specjalistyczne placówki ochrony zdrowia itp.).

Przedstawiona klasyfikacja wymaga trzech zastrzeżeń. Po pierwsze, w zależności od rodzaju danej usługi, przeprowadzenie klasyfikacji może wymagać zarówno wydzielenia mniejszej (np. urzędy i izby skarbowe) jak i większej liczby klas (np. edukacja). Po drugie, relacje pomiędzy poszczególnymi klasami nie muszą wiązać się ze sformalizowaną hierarchią. O ile np. w przypadku sądownictwa jest ona wyraźnie widoczna (trójszczeblowa struktura sądów w Polsce: sądy rejonowe, okręgowe i apelacyjne), o tyle np. w przypadku służby zdrowia brak jest takiej hierarchicznej struktury (relacje pomiędzy podstawową a specjalistyczną opieką zdrowotną). Po trzecie, powyższa klasyfikacja może, ale nie musi wiązać się bezpośrednio z podziałem administracyjnym kraju (gmina – powiat – województwo). Każdy ze szczebli samorządu terytorialnego posiada właściwe dla siebie kompetencje i realizuje przypisane im zadania publiczne, wynikające z określonych ustaw (patrz rozdz. 6).

## 2.2. POPYT NA USŁUGI

Usługi publiczne mają w założeniu służyć szerokiemu ogółowi społeczeństwa. W rezultacie, każdy obywatel powinien mieć potencjalną możliwość skorzystania z usług określanych mianem „usług publicznych”. Nie zmienia tego fakt, że w przypadku większości usług tylko część mieszkańców jest zainteresowanych danym rodzajem usługi publicznej, np. szkołami podstawowymi tylko dzieci w wieku szkolnym oraz ich rodzice, a w przypadku placówek Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS) – tylko ubezpieczeni w ramach tej kasy ubezpieczenia społecznego. Tym niemniej, w przypadku określenia popytu na usług publicznych, istotnym jest określenie potencjalnego popytu, a w takim przypadku nie jest zasadne różnicowanie potencjalnych grup społecznych. Różnicowanie to jest istotne tylko w przypadku określania potencjalnej konkurencji o daną usługę w danym miejscu, np. na poziom dostępności do szkół podstawowych przy uwzględnieniu konkurencji wpływ ma rozmieszczenie dzieci w wieku odpowiadającym edukacji na danym poziomie a nie wszyscy mieszkańcy kraju. W rezultacie, poza nielicznymi wyjątkami, popyt na usługi był wyznaczany na podstawie liczby ludności ogółem.

Do wyznaczenia popytu na usługi wykorzystano dane o rozmieszczeniu ludności na poziomie rejonów statystycznych. Punkt określający ważony centroid rejonu statycznego stanowił podstawę obliczania czasów przejazdu pomiędzy miejscem zamieszkania a placówką świadcząca usługi publiczne danego rodzaju (w tym drugim przypadku – punktem adresowym). Do określenia ważonego (liczbą ludności) centroidu rejonu statycznego wykorzystano dane o rozmieszczeniu ludności na poziomie poszczególnych obwodów spisowych (patrz podrozdz. 3.2). W efekcie, na potrzeby projektu GIService wykorzystano najdokładniejsze dostępne dane o rozmieszczeniu ludności w kraju.

Źródłem danych o liczbie ludności zamieszkującej poszczególne jednostki statystyczne (rejon statystyczny i obwody spisowe) były informacje udostępnione przez GUS zawierające wyniki Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 (NSP 2011). Zawierają one podstawowe informacje o liczbie ludności zamieszkującej daną jednostkę statystyczną. Ponadto, w opublikowanych wynikach NSP 2011 znajdują się także informacje o strukturze demograficznej ludności, tj. o liczbie osób w poszczególnych ekonomicznych grupach wiekowych (liczba osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym, w podziale na mobilny i niemobilny, oraz poprodukcyjnym), a także o liczbie osób w 10-letnich grupach wieku.

Dane dotyczące liczby ludności w poszczególnych rejonach zostały wykorzystane w dwojaki sposób. Po pierwsze, wartości wskaźników dostępności były obliczane na bardzo szczegółowym poziomie rejonów statystycznych, natomiast dla zwiększenia czytelności wyników były one omawiane na poziomie gmin oraz województw. Liczba ludności w poszczególnych rejonach służyła zatem do obliczenia średniej ważonej. Po drugie, w przypadku tych analiz, gdzie zastosowany był wskaźnik dostępności uwzględniający konkurencję (rozdz. 8 i 9), informacje dotyczące liczby osób w danym rejonie były wykorzystane do oszacowania potencjalnego popytu na usługi. W rozdziale 9, dotyczącym dostępności do służby zdrowia, popyt był szacowany na podstawie całkowitej liczby ludności w danym rejonie. W rozdziale 8, poświęconym dostępności do placówek edukacyjnych, wyznacznikiem potencjalnego popytu była liczba osób w wieku odpowiadającym danemu poziomowi edukacji. Jako że powszechnie dostępne dane z NSP 2011 nie zawierały aż tak szczegółowych danych, wymagało to przeszacowania liczby ludności w określonych przedziałach wiekowych, na podstawie liczby ludności w danej kohorcie wiekowej (np. w wieku 10–19 lat) i udziału ludności w wieku odpowiednim dla danego poziomu edukacji (np. w przypadku szkół ponadgimnazjalnych – w wieku 16–19 lat). Udział ten był uwzględniany w sposób jednolity dla całego kraju. Szczegółowy opis szacowania skali popytu na usługi edukacyjne znajduje się w rozdziale 8.1.



### 2.3. TYPOLOGIE

W projekcie GIService wyniki analiz dostępności są interpretowane przede wszystkim przez pryzmat zróżnicowań przestrzennych, na podstawie analizy kartograficznej obliczonych wskaźników. Tym niemniej, wykorzystanie w analizach typologii gmin pozwoliło rozszerzyć interpretację wyników, tak, że uwzględnione zostały inne cechy gminy niż jedynie jej położenie. Podstawową jednostką przestrzenno-administracyjną wykorzystywaną do prezentacji wyników były gminy. Tak jak wspomniano, wartości poszczególnych wskaźników obliczone dla rejonów statystycznych, były następnie agregowane (z wykorzystaniem średniej ważonej liczbą mieszkańców) do poziomu gmin. Obok map obrazujących wskaźniki dostępności na poziomie gmin, wyniki zagregowano do poziomu poszczególnych województw. Tabele umożliwiające porównanie średniego poziomu dostępności do poszczególnych typów usług zamieszczono w aneksach. W tabelach tych zostały zawarte także wyniki analizy wariancji ANOVA pozwalające na określenie statystycznej istotności zróżnicowania poziomu dostępności pomiędzy poszczególnymi województwami.

Ponadto, celem analiz było także określenie zależności pomiędzy poziomem dostępności do poszczególnych typów usług a typem jednostki przestrzennej. Do określenia tego ostatniego wykorzystano dwa rodzaje klasyfikacji gmin: typologię funkcjonalną (lub funkcjonalno-hierarchiczną) opracowaną przez P. Śleszyńskiego i T. Komornickiego (2016) oraz demograficzną (Wiśniewski i in. 2016).

Pierwsza ze wspomnianych typologii została opracowana na podstawie dwóch podstawowych kryteriów: hierarchii poszczególnych jednostek gminnych oraz szczegółowych kryteriów funkcjonalnych (Śleszyński 2012). Wydzielono dziesięć kategorii gmin, składających się na cztery główne grupy. Pierwsza grupa obejmuje rdzenie miast, spośród których wydzielono dwie kategorie:

- A: rdzenie Miejskich Obszarów Funkcjonalnych (MOF) ośrodka wojewódzkiego;
- C: rdzenie obszarów funkcjonalnych miast subregionalnych.

Druga grupa zawiera strefy zewnętrzne MOF-ów obu typów:

- B: strefy zewnętrzne MOF-ów ośrodka wojewódzkiego;
- D: strefy zewnętrzne miast subregionalnych.

Trzecia grupa zawiera jedną kategorię pozostałych miast: (grupa E: miasta-ośrodki wielofunkcyjne). Ostatnia grupa zawiera pięć typów gmin wiejskich, podzielonych ze względu na charakter dominującej funkcji:

- F: gminy z rozwiniętą funkcją transportową;
- G: gminy o innych rozwiniętych funkcjach pozarolniczych (turystyka oraz funkcje wielkopowierzchniowe, w tym przemysł wydobywczy);
- H: gminy z intensywnie rozwiniętą funkcją rolniczą;
- I: gminy z umiarkowanie rozwiniętą funkcją rolniczą;
- J: gminy ekstensywnie zagospodarowane (funkcje leśne, ochrony przyrody).

Wyniki większości z przeprowadzonych analiz wykazały znaczne podobieństwo pod kątem poziomu dostępności przestrzennej do usług gmin różnych kategorii wewnątrz poszczególnych grup. Z tego względu, a także dla uproszczenia interpretacji wyników, w rozdziałach opisujących rezultaty przeprowadzonych analiz (rozd. 6–10), skoncentrowano się na porównaniu zróżnicowania poziomu dostępności pomiędzy czterema zagregowanymi grupami gmin. Tym niemniej, dla uzupełnienia prezentacji wyników analiz, szczegółowe wykresy, pokazujące zróżnicowanie poziomu dostępności pomiędzy wszystkimi dziesięcioma typami gmin, zamieszczono w aneksach.

Druga z wykorzystanych w badaniach typologia jest zdefiniowana na podstawie dwóch kluczowych procesów, tj. zmian liczby ludności oraz demograficznego starzenia się ludności, znajdujących odzwierciedlenie w prowadzonych badaniach naukowych. Od początku XXI w. obserwuje się bowiem rosnące zainteresowanie zmianami demograficznymi zachodzącymi w społeczeństwie oraz wpływem tych zmian na różne sfery działalności człowieka (por. np. Bloom i in. 2001; Bloom, Canning 2004; Batini i in. 2006; Jończy 2006; Śleszyński 2006, 2010; Prskawetz i in. 2008; Kryńska 2010; Mączyńska 2010; Rees i in. 2010; Heffner 2012; Martinez-Fernandez i in. 2012; Okólski 2012). Zainteresowanie to wynika ze znaczących przeobrażeń w sferze społeczno-demograficznej, jakie dokonują się z dużą siłą od początku transformacji ustrojowo-gospodarczej, a które wynikają m.in. z przemian społeczno-kulturowych ujętych syntetycznie w koncepcji drugiego przejścia demograficznego (van de Kaa 1987; Lesthaeghe 1991; Kotowska 1998). Bezpośrednie przyczyny przemian ludnościowych leżą po stronie demograficznej (np. Preston i in. 1989; Kotowska 1999; Frątczak 1999; Frejka, Sobotka 2008; Kurek 2008; Sobotka, Toulemon 2008; Szukalski 2009; Willekens 2016). Natomiast uwarunkowania przemian ludnościowych są szersze i wynikają z szeregu różnorodnych zmiennych: ekonomicznych, społecznych, kulturowych, politycznych, środowiskowych itp.

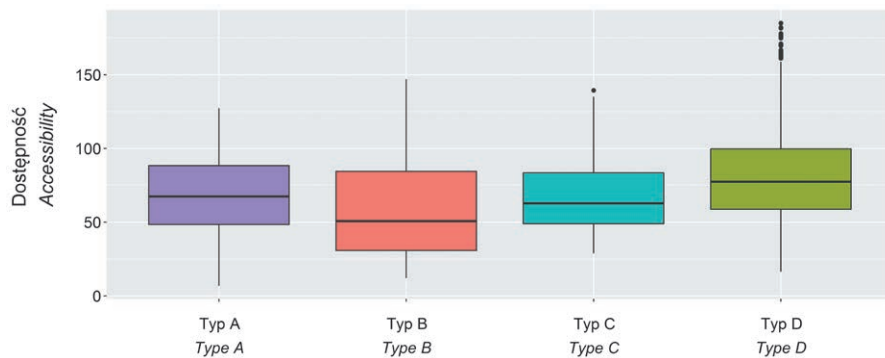
Przemiany demograficzne oddziałują na wiele sfer działalności człowieka – od poziomu makro (społeczeństwo), poprzez poziom mezo – społeczności regionalnych i lokalnych, aż do poziomu mikro – rodziny i poszczególnych jednostek. Wpływają na struktury przestrzenne (np. miasto, wieś), kształtują

określone wzorce zachowań społecznych i ekonomicznych (np. styl życia, decyzje lokalizacyjne, rynek mieszkaniowy itp.). Deformacja struktur demograficznych, jak również zmiany ilościowe w bezpośredni sposób oddziałują na kształtowanie się: rynku pracy, zatrudnienia, polityki edukacyjnej, wykluczenia społecznego, sytuacji mieszkaniowej, dochodów jednostek administracyjnych, systemu zabezpieczeń społecznych, poziomu świadczeń usług (np. opiekuńczo-medycznych) itp.

Zmieniające się uwarunkowania demograficzne (zmiany ilościowe i strukturalne, głównie przemiany struktury wieku ludności) mogą determinować również poziom dostępności do różnego rodzaju usług publicznych (np. medycznych, edukacyjnych). Dlatego też w analizach związków w ujęciu przestrzennym postanowiono uwzględnić również typ jednostki gminnej, scharakteryzowanej pod względem zachodzących przemian demograficznych (Wiśniewski i in. 2016).

Autorzy typologii opracowali dwa wymiary, umożliwiające identyfikację dziewięciu różnych typów gmin (Wiśniewski i in. 2016). W prezentowanych badaniach zdecydowano się porównać poziom dostępności w gminach pogrupowanych według każdego z kryteriów osobno. W efekcie, wyniki analiz każdorazowo były porównywane w grupach gmin zdefiniowanych na podstawie zmian liczby ludności w latach 1960–2011, tj. gminach charakteryzujących się ubytkiem ludności, gminach, gdzie zachodzi przyrost liczby ludności oraz gminach stagnujących. Drugim kryterium było kryterium starzenia się ludności. Wydzielono trzy kategorie gmin, na podstawie poziomu zaawansowania starzenia się ludności, wydzielając stadium: początkowe, średnio-zaawansowane i zaawansowane.

W przypadku obu typologii, do porównania rozkładów poziomu dostępności do usług publicznych w poszczególnych typach gmin zdecydowano się zaprezentować wyniki za pomocą wykresów pudełkowych (wykresy typu *box-plot*, wykres świecowy, ryc. 3). Wysokość „pudełka” odpowiada wartości rozstępu kwartylowego (IQR), tj. jego dolna krawędź odcięta jest na poziomie pierwszego (1QR), a górna – trzeciego kwartyła (3QR). Znajdujące się powyżej i poniżej granic „pudełka” wąsy wykresu sięgają do najmniejszej (poniżej) oraz największej wartości, nie dalej jednak niż półtorakrotność rozstępu kwartylowego. Wartości spoza tego zakresu (to jest większe niż 3QR + 1,5\*IQR lub mniejsze niż 1QR – 1,5\*IQR) oznaczone są punktami jako wartości odstające (*outliers*). Pozioma linia przecinająca „pudełko” odzwierciedla medianę analizowanych wartości. W celu weryfikacji istotności statystycznej różnic poziomu dostępności pomiędzy poszczególnymi typami gmin, przeprowadzono analizę wariancji ANOVA. Jeśli w przypisie do wykresu nie zaznaczono inaczej, poziom istotności był na poziomie niższym niż 0,001.



Ryc. 3. Przykładowy wykres typu box-plot

Fig. 3. Model of a chart of box-plot type

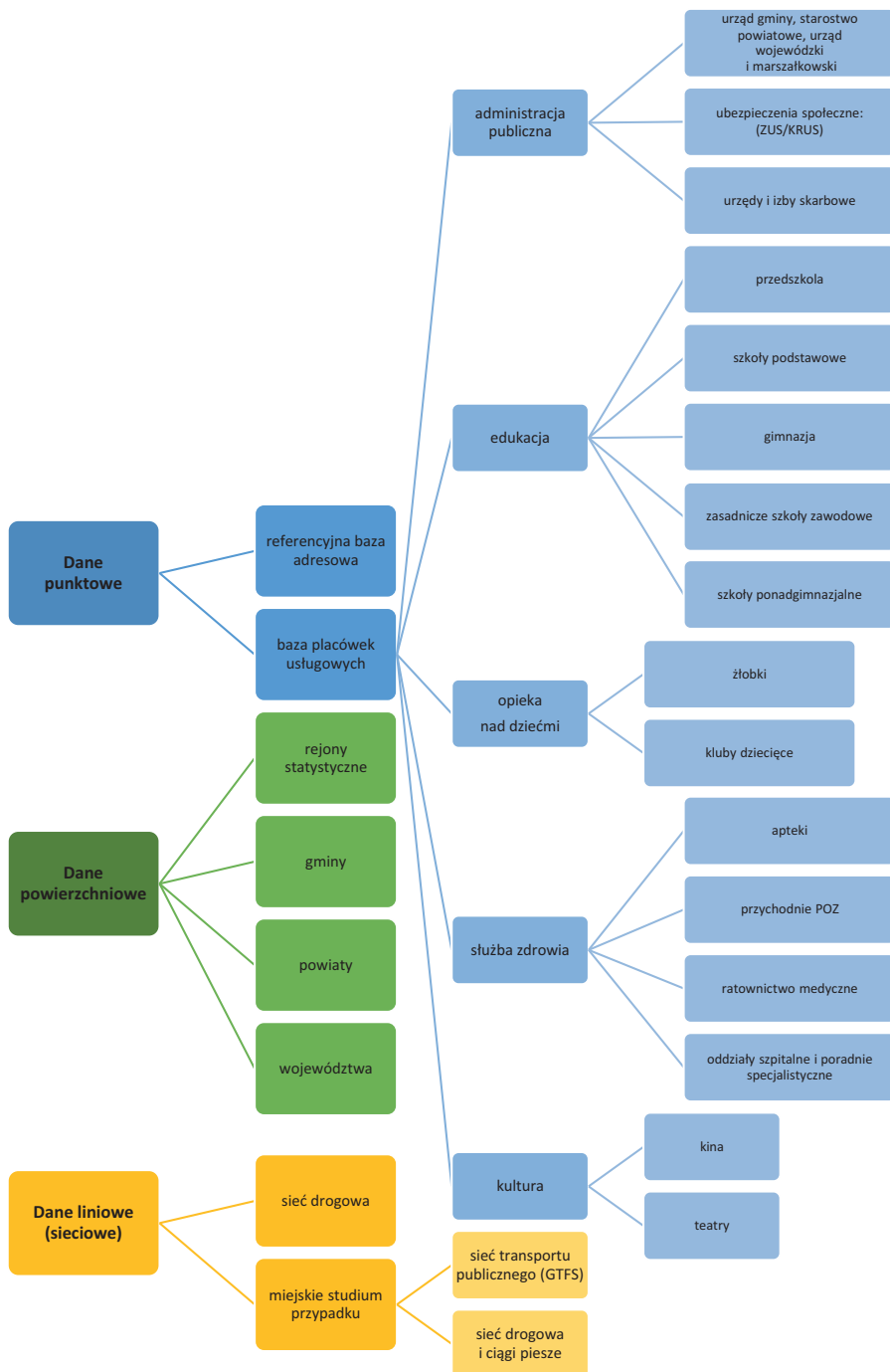
### 3. PRZESTRZENNE BAZY DANYCH

Na potrzeby projektu opracowano zestaw specjalnych baz danych przestrzennych. Jako że podstawowym oprogramowaniem GIS wykorzystywanym w projekcie było środowisko ArcGIS, bazy zostały przygotowane w formacie *.gdb* (geodatabase). Zebrane i opracowane zostały dane o charakterze zarówno punktów (dane adresowe i placówki świadczące wybrane usługi publiczne), poligonów (jednostki przestrzenne, m.in. granice jednostek administracyjnych oraz jednostek statystycznych), jak i linii (dane sieciowe, m.in. sieć drogowa oraz sieć transportu publicznego dla wybranego miasta). Źródła i podstawowe charakterystyki danych według poszczególnych typów zostały zaprezentowane w kolejnych podrozdziałach. Schematyczna struktura bazy danych opracowanej na potrzeby projektu GIService została przedstawiona na rycinie 4.

#### 3.1. DANE PUNKTOWE

Zebrane informacje o placówkach usługowych miały najczęściej postać bazy adresowej niezawierającej danych przestrzennych. Jedynie niewielką część danych udało się pozyskać w formacie GIS (m.in. informacje o lokalizacji większości żłobków), bądź dane źródłowe zawierały informacje o współrzędnych geograficznych, co umożliwiło łatwą i dokładną geolokalizację danego obiektu. W większości przypadków niezbędne było wykonanie geolokalizacji na podstawie adresów poszczególnych placówek. Dodatkowo niemal każdy z pozyskanych plików z danymi miał inny format zapisu danych adresowych, a część spośród nich była niepełna lub zawierała błędy. Wiązało się to zatem z bardzo czasochłonną procedurą ujednolicania formatu zapisu oraz weryfikowania i uzupełniania danych. Ponadto, w części przypadków (np. baza adresowa urzędów administracji publicznej) niezbędne było ręczne wyszukanie danych adresowych poszczególnych placówek i opracowanie ich w formacie jednolitego pliku przygotowanego do geokodowania. Efektem prowadzonych prac była bardzo obszerna przestrzenna baza danych placówek świadczących usługi publiczne (tab. 2).

W pierwszym etapie procedury geokodowania opracowano możliwie pełną, pokrywającą cały kraj, referencyjną bazę adresową. Po przeanalizowaniu różnych dostępnych możliwości, obejmujących zarówno komercyjne (płatne), jak i nieodpłatne bazy danych, poddano szczegółowej weryfikacji przydatność adresowej bazy danych Centralnego Ośrodka Dokumentacji



Ryc. 4. Struktura przestrzennej bazy danych projektu GIService  
 Fig. 4. Structure of GIService project spatial database

Tabela 2. Źródła danych adresowych placówek świadczących wybrane usługi publiczne

Kategoria usług	Rodzaj usługi	Źródło	Aktualność*
Administracja publiczna	urząd administracji publicznej: – urzędy gmin – starostwa powiatowe – urzędy wojewódzkie – urzędy marszałkowskie ubezpieczenia społeczne:	Dane Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji: <a href="https://administracja.mac.gov.pl/adm/baza-jst/baza-teleadresowa-jst-d/7788,Baza-teleadresowa-JST-do-pobrania.html">https://administracja.mac.gov.pl/adm/baza-jst/baza-teleadresowa-jst-d/7788,Baza-teleadresowa-JST-do-pobrania.html</a>	Data pobrania danych: 17.09.2015
	– KRUS	Baza teleadresowa KRUS: <a href="http://www.krus.gov.pl/krus/struktura/oript/oript-tabela-z-danymi/">http://www.krus.gov.pl/krus/struktura/oript/oript-tabela-z-danymi/</a>	Data pobrania danych: 20.03.2015 r.
	– Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS)	Baza teleadresowa ZUS: <a href="http://www.zus.pl/default.asp?p=2&amp;id=1866">http://www.zus.pl/default.asp?p=2&amp;id=1866</a>	Data pobrania danych: 23.02.2015 r.
	Izby i Urzędy Skarbowe	Dane Ministerstwa Finansów: <a href="http://www.mf.gov.pl/administracja-podatkowa/administracja-podatkowa/struktura-organizacyjna/izby-i-urzedyskarbowe">http://www.mf.gov.pl/administracja-podatkowa/administracja-podatkowa/struktura-organizacyjna/izby-i-urzedyskarbowe</a>	Data pobrania danych: 09.01.2015 r.
Opieka nad dziećmi	– żłobki – kluby dziecięce	Rejestr żłobków i klubów dziecięcych, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej: <a href="http://empatia.mpips.gov.pl/web/piu/dla-swadczeniobiorcow/rodzina/d3/rejestr-zlobkow-i-klubow#">http://empatia.mpips.gov.pl/web/piu/dla-swadczeniobiorcow/rodzina/d3/rejestr-zlobkow-i-klubow#</a>	Data ostatniej modyfikacji rejestru: 20.02.2015

Kategoria usług	Rodzaj usługi	Źródło	Aktualność*
Edukacja	przedszkola	System Informacji Oświatowej, Ministerstwo Edukacji Narodowej; Dane pozyskane bezpośrednio z Departamentu Analiz i Prognoz;	Dane na rok szkolny 2013/2014
	edukacja: – szkoły podstawowe – gimnazja – zasadnicze szkoły zawodowe – szkoły ponadgimnazjalne (licea ogólnokształcące, licea profilowane, technika)	System Informacji Oświatowej, Ministerstwo Edukacji Narodowej; Dane pozyskane bezpośrednio z Departamentu Analiz i Prognoz (dane częściowo dostępne na stronie: <a href="https://cie.men.gov.pl/index.php/sio-wykaz-szkol-i-placowek.html">https://cie.men.gov.pl/index.php/sio-wykaz-szkol-i-placowek.html</a> )	Dane na rok szkolny 2013/2014
Opieka zdrowotna	Apteki	Rejestr Aptek Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego <a href="http://ra.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/_layouts/15/RA/glowna.aspx">http://ra.rejestrymedyczne.csioz.gov.pl/_layouts/15/RA/glowna.aspx</a>	Stan na dzień 08.12.2015
	Podstawowa opieka zdrowotna	Narodowy Fundusz Zdrowia Dane pozyskane w ramach zapytania o udostępnienie informacji publicznej (dane dostępne też poprzez portal Zintegrowany Informator Pacjenta: <a href="https://zip.nfz.gov.pl/">https://zip.nfz.gov.pl/</a> )	Według umów zawartych na 2015 rok
	Specjalistyczna opieka zdrowotna: – oddziały szpitalne – poradnie		
	Ratownictwo Medyczne: – miejsce stacjonowania ZRM – SOR – miejsce stacjonowania lotniczego pogotowia ratunkowego (LPR)	Opracowanie na podstawie Wojewódzkich Planów Działania Systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne dla poszczególnych województw (dostęp przez internetowe Biuletyny Informacji Publicznej)	Dane zebrane w 2015 roku
Usługi kulturalne	– kina	Polski Instytut Sztuki Filmowej: <a href="https://www.pisf.pl/rynek-filmowy/lokalizator-kin">https://www.pisf.pl/rynek-filmowy/lokalizator-kin</a>	Data dostępu: 26.07.2016
	– teatry	Instytut Teatralny im. Zbigniewa Raszewskiego, portal e-teatr <a href="http://www.e-teatr.pl/pl/institucje/lista.html">http://www.e-teatr.pl/pl/institucje/lista.html</a>	Data dostępu: 5.09.2016

\* W przypadku braku informacji o stanie aktualności danych podano datę pobrania danego zbioru danych



Geodezyjnej i Kartograficznej. Wykonane analizy wykazały dużą użyteczność analizowanej bazy, przede wszystkim ze względu na jej aktualność, pokrycie przestrzenne i dużą liczbę rekordów. Baza zawiera niemal 7 mln rekordów (punktów adresowych) dla całego kraju, od nieco ponad 200 tysięcy w województwie warmińsko-mazurskim do blisko miliona w województwie mazowieckim (tab. 3). W tabeli zamieszczono także informacje o liczbie rekordów wymagających ręcznej korekty, polegającej przede wszystkim na ujednoczeniu nazewnictwa i numeracji budynków i skorygowaniu ewentualnych błędów. Zamieszczone zestawienie wskazuje, z jednej strony bardzo niewielki odsetek błędnie zakodowanych danych (ok. 0,36% w skali kraju), a z drugiej skalę nakładów pracy przy ręcznej korekcie niemal 25 tys. rekordów.

Tabela 3. Liczbowa charakterystyka opracowanej referencyjnej bazy danych adresowych

Nazwa województwa	Liczba rekordów w bazie	Liczba rekordów wymagających ręcznej korekty	% rekordów wymagających ręcznej korekty
dolnośląskie	323 607	1 500	0,46
kujawsko-pomorskie	307 892	770	0,25
łódzkie	575 596	3 200	0,56
lubelskie	544 412	900	0,17
lubuskie	150 557	50	0,03
małopolskie	670 892	250	0,04
mazowieckie	995 946	4 300	0,43
opolskie	213 599	140	0,07
podkarpackie	461 000	1 850	0,40
podlaskie	254 572	3 400	1,34
pomorskie	316 535	500	0,16
śląskie	685 000	1 800	0,26
świętokrzyskie	290 340	640	0,22
warmińsko-mazurskie	206 271	3 000	1,45
wielkopolskie	638 671	2 000	0,31
zachodniopomorskie	230 968	200	0,09
<b>POLSKA</b>	<b>6 865 858</b>	<b>24 500</b>	<b>0,36</b>

Po dokonaniu wyboru źródłowej bazy adresowej niezbędne było wykonanie konwersji plików i ujednoczenie sposobu kodowania rekordów. Baza adresowa dostępna jest nieodpłatnie na stronie Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej<sup>5</sup>. Po pobraniu zasobu, w pierwszym etapie prac została ona przekonwertowana na format TAB (format plików oprogramowania MapInfo), z wykorzystaniem darmowego oprogramowania GIS (QuantumGIS w wersji 2.6). Tak duża liczba rekordów powodowała bardzo długi czas ładowania plików oraz wykonywania jakichkolwiek operacji na zbiorach. Aby ułatwić prace z rejestrem, podzielono bazę na 16 zbiorów zawierających rekordy z poszczególnych województw. Następnie poszczególne podbazy uzupełniono o kolumny zawierające geograficzne współrzędne X i Y, które zostały automatycznie wygenerowane w programie MapInfo.

Kolejny etap prac polegał na ujednoczeniu sposobu kodowania nazw ulic oraz numerów domów lub posesji. Utworzono pomocnicze zbiory zawierające wszystkie niezbędne elementy. Zbiór z nazwami ulic został zagregowany tak, aby usunąć powtarzające się wartości i ujednoczyć nazewnictwo oraz sposób zapisu prefiksu<sup>6</sup>.

W toku dalszych prac zachowana została kolumna z oryginalną nazwą, a do poszczególnych rekordów dołączono cztery dodatkowe kolumny zawierające kolejne, coraz bardziej uproszczone warianty nazw ulic. W pierwszym etapie usunięto ewidentne błędy w przypadku ulic (np. podwójne spacje, literówki w nazwach). Usunięto też część prefiksów (np. „ulica”, „inny” itp.), a pozostałe ujednoczono (np. Osiedle → Os., Plac → Pl., Aleja / Aleje → Al.). W drugim etapie usunięto imiona patronów ulic, z wyjątkiem nazw specjalnych (np. królowie, księżęta, święci). W trzecim etapie uproszczono nazwy ulic usuwając tytuł, stopień lub inny opis patronów (np. generał, gen., ksiądz, król, prof.). W ostatnim etapie w bazie z nazwami ulic usunięto pseudonimy patronów (np. „Rudego” Bytnara → Bytnara) i zweryfikowano nazwiska dwuczłonowe w nazwach ulic.

Analogiczne prace wykonano w odniesieniu do sposobu kodowania numeracji domów (posesji). W pierwszym etapie skorygowano ewidentne błędy (np. spacje i literówki). Następnie uproszczono numery „łamane”

<sup>5</sup> <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/prg.html> (data dostępu: 17.04.2016)

<sup>6</sup> Dla przykładu ulica Króla Jana III Sobieskiego mogła wystąpić w 18 różnych wariantach (3 x 2 x 3):

1. ulica / ul. / [brak nazwy]
2. Króla / [brak nazwy]
3. Jana III Sobieskiego / Jana Sobieskiego / Sobieskiego

Warto dodać, że w skrajnych przypadkach (także uwzględniając literówki) kombinacja jedynie 2 i 3 punktu mogła prowadzić do powstania kilkudziesięciu (sic!) różnych sposobów kodowania nazwy ulicy.

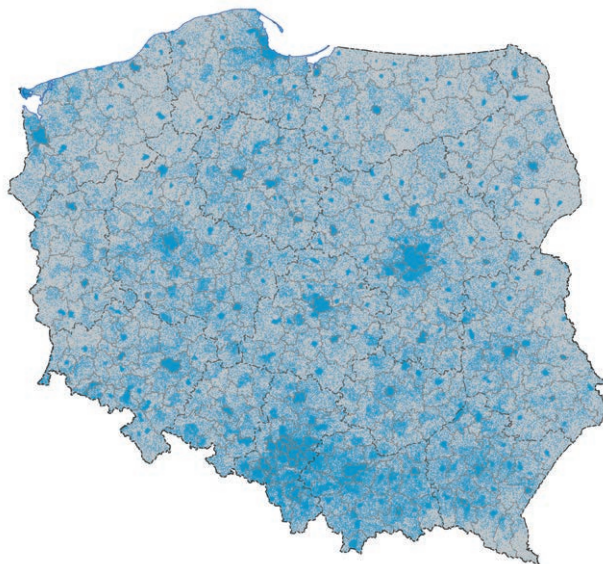
i zawierające dodatkowo oznaczenia literowe, np. „1/3” → „1”, „1a” → „1”. Ze względu na potencjalne braki w bazie dodano także dwa dodatkowe warianty numeracji domów, tj. powiększony i pomniejszony o 2 (odpowiednio, dodano lub odjęto 2 od zmiennej liczbowej), tak aby zachować parzystość numeracji. Dwa ostatnie zabiegi zmniejszyły dokładność bazy (np. numer „5a” mógł być przypisany adresowi 3, itp.), ale dołączone dodatkowe kolumny wykorzystywane były jedynie w ostateczności, gdy oryginalnego adresu nie było w bazie (dotyczyło to np. najnowszych budynków lub obszarów, które nie były w pełni pokryte przez bazę danych). Ponadto, w celach kontrolnych, w bazie placówek usługowych załączono informację, gdy wykorzystywane były dane o mniejszej dokładności.

Ostatni etap prac polegał na dołączeniu kolumn zawierających poszczególne warianty kodowania nazw ulic i numerów domów. Ostateczna, referencyjna baza adresowa zapisana została w formacie plików MapInfo. Dzięki niej możliwe było zgeokodowanie niemal wszystkich rekordów z bazy placówek usługowych. Jedynie mniej niż 0,5% rekordów wymagało wykorzystania innych źródeł danych. W tej sytuacji korzystano z innych dostępnych materiałów (głównie z *Google*<sup>®</sup> lub *Targeo*<sup>®</sup>) i ręcznie wprowadzono współrzędne geograficzne rekordów.

W rezultacie samo zgromadzenie i opracowanie adresowej bazy danych placówek świadczących wybrane usługi publiczne stało się najbardziej czasochłonnym zadaniem podczas realizacji projektu. Należy dodać, że podstawowa, zgeokodowana baza danych usług publicznych liczy niemal 200 tysięcy rekordów<sup>7</sup>. Rozmieszczenie placówek usługowych według poszczególnych typów zaprezentowano na rycinie 5.

---

<sup>7</sup> W ramach projektu pozyskano i opracowano także dodatkową bazę o lokalizacji placówek edukacyjnych w kolejnych latach 2007-2013. Łącznie, przestrzenna baza danych placówek edukacyjnych zawierała blisko pół miliona rekordów. Choć dane te ostatecznie nie zostały wykorzystane w niniejszej publikacji, stanowią jednak „wartość dodaną” projektu GIService i będą wykorzystywane w przyszłych badaniach zespołu projektowego.



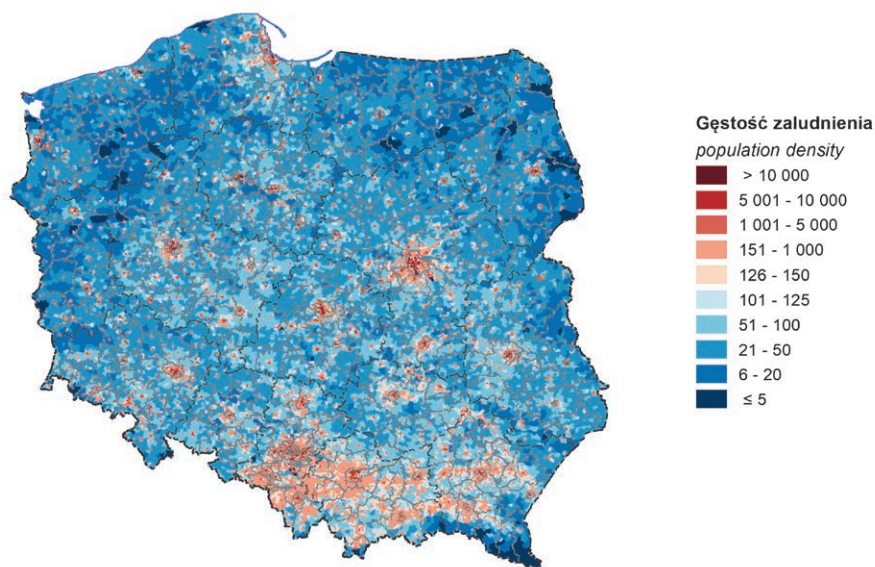
Ryc. 5. Rozmieszczenie placówek usługowych zgeokodowanych na potrzeby projektu GIService

Fig. 5. Distribution of service facilities geocoded for the GIService project

### 3.2. DANE POWIERZCHNIOWE

Dla potrzeb projektu zebrano i umieszczono w geobazie cztery główne typy danych powierzchniowych zawierające: gminy, powiaty, województwa oraz rejony statystyczne (ryc. 6). W trakcie prac technicznych związanych z opracowaniem punktów odpowiadających źródłom / celom podróży wykorzystano także jednostki obwodów spisowych (patrz rozdz. 4.6.1), jednak nie zostały one włączone do końcowej geograficznej bazy danych projektu. Warstwy poszczególnych typów jednostek administracyjnych i statystycznych pobrano, podobnie jak bazę punktów adresowych, z ogólnodostępnej bazy państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju dystrybuowanych przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.<sup>8</sup> Poszczególne warstwy były wykorzystywane przede wszystkim do obliczania czasów przejazdu (obwody spisowe i rejony statystyczne) i wizualizacji wyników (gminy, powiaty, województwa). Ponadto stanowiły one zasób pomocniczy przy weryfikacji dokładności geokodowania w przypadku lokalizacji placówek usługowych.

<sup>8</sup> <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/prg.html>, data dostępu 05.12.2014



Ryc. 6. Gęstość zaludnienia według rejonów statystycznych  
Fig. 6. Population density by census tracks

### 3.3. DANE LINIOWE

Podstawą do obliczania wskaźników w projekcie GIService była bardzo szczegółowa sieć drogowa, pokrywająca cały kraj i umożliwiająca analizy na poziomie rejonów statystycznych i poszczególnych punktów adresowych. Ponadto, na potrzeby rozdziału 11, opracowano przestrzenną bazę danych sieci transportu publicznego dla miasta Szczecina. Szczegółowy opis przygotowania obu baz sieci transportowych zawierają następane podrozdziały.

#### 3.3.1. SIEĆ DROGOWA

Punktem wyjścia do przygotowania przestrzennej bazy danych sieci drogowej była baza opracowana w IGiPZ PAN na potrzeby analiz dostępności niemal 10 lat temu i od tej pory jest nieustająco rozwijana. Jej pierwsza wersja powstała na podstawie zasobów ówczesnej Pracowni Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej IGiPZ PAN<sup>9</sup>. Została ona wykonana w latach 2007–2008 na potrzeby ekspertyz dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego

<sup>9</sup> Szczegóły dotyczące opracowania można znaleźć tu: <http://www.igipz.pan.pl/zsigik-projekty-cyfrowa-mapa-polski.html> [data dostępu 11.04.2017]

realizowanych na potrzeby przygotowywanej wówczas Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2030 roku. Początkowo była ona bardzo zgeneralizowana i umożliwiała badania dostępności jedynie na poziomie powiatów. W kolejnych latach sieć była kilkakrotnie uszczegółowiana (np. poprawiano przebieg niektórych dróg, korygowano lokalizację węzłów autostradowych itd.) i aktualizowana. Główne etapy prac związane były z realizacją największych projektów naukowo-badawczych prowadzonych przez zespół ds. dostępności transportowej działający w IGiPZ PAN (tab. 4).

Tabela 4. Najważniejsze etapy prac i podstawowe informacje o sieci drogowej

Projekt	Rok	Instytucja finansująca	Liczba odcinków	Skala	Uwagi
Międzygałęziowy wskaźnik dostępności	2008	MRR	5 600	powiaty	
Międzygałęziowy wskaźnik dostępności – aktualizacja	2010	MRR	9 200	powiaty	
Narzędzie ewaluacyjno-badawcze dostępności transportowej gmin w podukładach wojewódzkich	2011	MRR	13 300	gminy	uszczegółowienie sieci drogowej do poziomu gminnego
Międzynarodowa transportowa dostępność lądowa powiatów w Polsce	2012	MNiSW	13 300 (+ 1000)	gminy	wymiar europejski; dodatkowo 1000 odcinków poza granicami Polski
Monitoring spójności terytorialnej gmin w skali krajowej i międzynarodowej w latach 1995–2030	2012	MRR	13 800 (+ 500)	gminy	dotychczas ok. 500 odcinków planowanych do realizacji po 2012 r.
Oszacowanie oczekiwanych rezultatów interwencji za pomocą miar dostępności transportowej dostosowanych do potrzeb dokumentów strategicznych i operacyjnych dot. perspektywy finansowej 2014–2020 (WMDT)	2014–2015	MR	14 400 (+ 800)	gminy	dotychczas ok. 800 odcinków planowanych do realizacji po 2015 r.
GIService – Zastosowanie GIS w badaniach dostępności przestrzennej usług – koncepcje, metody, implikacje	2016	NCN	573 700	rejony statystyczne i punkty adresowe	

W 2012 roku został zakończony duży etap prac m.in. związany z realizacją projektu „Międzynarodowa transportowa dostępność lądowa powiatów w Polsce” (grant naukowy MNiSW N 306 058937, kierowany przez dra Piotra Rosika). Równoległe toczyły się prace realizowane w ramach dotacji z Ministerstwa Rozwoju Regionalnego (projekt *Narzędzie ewaluacyjno-badawcze dostępności transportowej gmin w podukładach wojewódzkich*, także kierowany przez P. Rosika). Wynikiem tych prac była przestrzenna baza danych o sieci drogowej umożliwiająca analizy na poziomie gmin w Polsce (łącznie 2321 miejscowości gminnych), uwzględniająca także wymiar europejski (podłączenie do ponad 200 rejonów komunikacyjnych w całej Europie; ze względu na zakres przestrzenny, ta część bazy danych nie była wykorzystana w projekcie GIService). Dla danych wewnątrz granic kraju, baza obejmowała sieć dróg krajowych i wojewódzkich wraz z odcinkami autostrad i dróg ekspresowych, a także wybrane odcinki dróg gminnych i powiatowych. Odcinki tych dwóch ostatnich, najniższych kategorii dróg, były uwzględnione w bazie wyłącznie tam, gdzie było to niezbędne, aby połączyć miejscowość gminną z siecią dróg krajowych i wojewódzkich. Baza liczyła ponad 13 tys. rekordów odpowiadających poszczególnym odcinkom sieci drogowej (w tym ponad 2 tys. odcinków dróg powiatowych i gminnych).

Ostatnia duża aktualizacja sieci drogowej została przeprowadzona w latach 2014–2015. W trakcie prac zweryfikowano przebieg nowo wybudowanych dróg, a także możliwie najdokładniejszy przebieg dróg planowanych do realizacji w najbliższych latach (do roku 2023). Na podstawie tej bazy wygenerowano warstwę GIS zawierającą sieć drogową według stanu na 2015 rok. Stanowiła ona podstawę przestrzennej bazy danych sieci drogowej opracowanej na potrzeby projektu GIService.

Następnie, w celu uszczegółowienia przestrzennej bazy danych, warstwa sieci drogowej została uzupełniona informacjami pochodzącymi z dwóch innych źródeł. Pierwszym z nich była sieć drogowa zakupiona od firmy IMAGIS S.A., dystrybutora oprogramowania MapInfo. Drugim źródłem danych była dostępna w domenie publicznej sieć drogowa OpenStreetMap. Przygotowanie spójnej i poprawnej topologicznie sieci drogowej wymagało ujednolicenia danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł. W tym celu wykorzystano dostępne narzędzia ArcGIS. Po połączeniu baz zweryfikowano przebieg głównych ciągów drogowych w kraju oraz lokalizacji węzłów dróg ekspresowych i autostrad. Na zakończenie prac wykonano szereg testów, obejmujących m.in. automatyczne wygenerowanie serii izochron, co pozwoliło na wychwycenie niezamierzonych nieciągłości sieci (niezwiązanych np. z naturalnymi przeszkodami terenowymi). Ostateczna baza danych sieci drogowej liczy blisko 600 tys. rekordów, tj. ponad czterdziestokrotnie (!) więcej niż wyjściowa sieć drogowa opracowana w ramach poprzednich projektów. Szczegółowość obu sieci można porównać na rycinie 7.



Ryc. 7. Porównanie szczegółowości sieci opracowanej na potrzeby projektu GIService oraz bazowej sieci drogowej IGiPZ PAN

Fig. 7. Comparison of detail level between the network developed for the purposes of GIService project and IGSO PAS base road network



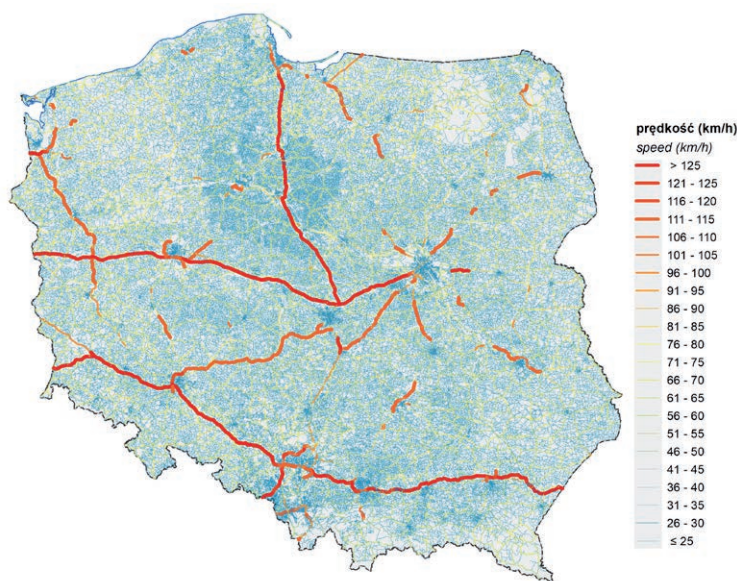
W efekcie wykonanych prac przygotowano bardzo szczegółową warstwę GIS sieci drogowej, pozwalającą na obliczenie odległości i czasu przejazdu pomiędzy dowolnymi dwoma punktami (np. punktami adresowymi) w kraju. Odległość była obliczana wzdłuż ścieżek najszybszych połączeń (z uwzględnieniem kategorii dróg i innych parametrów modelu prędkości) i obliczana poprzez sumowanie długości poszczególnych odcinków. Długości kolejnych odcinków sieci były automatycznie przypisane przez oprogramowanie GIS. Średnia prędkość przejazdu była obliczana indywidualnie dla poszczególnych odcinków. W tym celu wykorzystano model prędkości opracowany i wykorzystywany w IGiPZ PAN, zmodyfikowany na potrzeby projektu w taki sposób, aby uwzględnić odcinki dróg innych kategorii niż te, które zawarte były w podstawowej bazie WMDT<sup>10</sup>.

Na potrzeby modelu prędkości, w bazie wyróżniono następujące typy dróg: autostrady, drogi ekspresowe, pozostałe drogi krajowe, drogi wojewódzkie (trzy ostatnie kategorie, osobno, jedno i dwujezdniowe), drogi powiatowe i gminne. Ponadto, jednojezdniowe drogi krajowe zostały podzielone na 4 podkategorie na podstawie danych dotyczących szerokości jezdni udostępnionych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Analogicznie wydzielono 4 podkategorie jednojezdniowych dróg wojewódzkich z wykorzystaniem danych poszczególnych Zarządów Dróg Wojewódzkich. Punktem wyjścia do obliczania prędkości danego odcinka były przepisy ruchu drogowego. Następnie prędkości te były redukowane na podstawie trzech zmiennych, tj. liczby ludności zamieszkującej obszar do 5 km wokół danego odcinka, obecności obszaru zabudowanego oraz ukształtowania terenu. Dla każdej z kategorii dróg (włączając w to podkategorie jednojezdniowych dróg krajowych i wojewódzkich), wpływ poszczególnych czynników był określany indywidualnie, osobno dla każdego z czynników. Następnie wybierano minimalną prędkość, tj. w ostatecznym obliczeniu prędkości uwzględniany był jedynie ten czynnik, w wyniku którego prędkość była zredukowana w największym stopniu.

Ponadto, w porównaniu do oryginalnego modelu, w modelu prędkości wykorzystanym w projekcie GIService wyszczególniono kategorię dróg lokalnych, obejmującą m.in. drogi osiedlowe, jezdnie serwisowe czy drogi nieutwardzone. Choć stanowiły one ponad 53% wszystkich odcinków dróg ujętych w bazie, miały one inny charakter i wykorzystywane były jedynie, aby umożliwić połączenie poszczególnych obiektów usługowych (i centroidów rejonów statystycznych) z właściwą siecią dróg. Dołączenie ich wiązało się z potrzebą zapewnienia odpowiedniej gęstości sieci drogowej, wynikającej z bardzo precyzyjnego określenia źródła i celu podróży. Jednakże, pomimo

<sup>10</sup> Szczegółowy opis modelu prędkości ruchu został zawarty w pracy P. Rosika (2012, s. 191-202) oraz wcześniejszych pracach (Rosik, Śleszyński 2009; Śleszyński 2009, 2010).

dużej liczby odcinków, w niewielkim stopniu były one wykorzystywane przy wyznaczaniu najkrótszych ścieżek przejazdu. Wpływ przypisanych im prędkości miał zatem niewielkie znaczenie dla obliczenia całkowitego czasu przejazdu pomiędzy wybranymi źródłami i celami podróży. Ze względu na charakter tych dróg, średnia prędkość poruszania się nimi powinna być relatywnie niska, także dlatego, aby „zniechęcać” model do wybierania odcinków tej kategorii dróg. Z tego względu dla tych odcinków nie przygotowano osobnych parametrów na potrzeby modelu prędkości, a zdecydowano się na przypisanie stałej prędkości 20 km/h. Przestrzenne zróżnicowanie średnich prędkości poszczególnych odcinków zaprezentowano na rycinie 8.



Ryc. 8. Sieć drogowa wraz z prędkościami przypisanymi odcinkom sieci

Fig. 8. Road network with velocities attributed to network's sections

Efektom wykonanych prac jest bardzo szczegółowa sieć drogowa obejmująca cały kraj i pozwalająca na analizy na dowolnym poziomie szczegółowości, w tym także na obliczenie czasu przejazdu z/do dowolnego punktu na obszarze Polski. Dotychczas prowadzone badania dostępności były realizowane na wyższych poziomach agregacji (gmin, powiatów itd.), bądź też obejmowały swoim zasięgiem jedynie wybrane województwo, obszar metropolitalny bądź pojedyncze miasto. Opracowana baza danych umożliwiła przekroczenie tych ograniczeń związanych z prowadzeniem badań dostępności. Ponadto, dzięki wykorzystanym narzędziom (wybór oprogramowania GIS oraz wykonanie większości obliczeń w specjalistycznym, wydajnym oprogramowaniu – patrz rozdz. 5), a także dostępnym i wykorzystanym zasobom informatycznym

(obliczenia wykonywane symultanicznie na kilku wydajnych stacjach roboczych wyposażonych w specjalistyczne oprogramowania, a także dużą przestrzeń dyskową do przechowywania danych), możliwe było przeprowadzenie zaplanowanych analiz, pomimo bardzo dużej złożoności przestrzennej bazy danych. Podstawowe informacje dotyczące zakresu badań i czasu przeprowadzonych obliczeń przedstawiono w rozdziale 5.

### 3.3.2. SIEĆ TRANSPORTU PUBLICZNEGO (STUDIUM PRZYPADKU SZCZECINA)

Analizy projektu GIService postanowiono rozszerzyć o badanie dostępności przestrzennej transportem publicznym. Metodologia badań dostępności transportem indywidualnym (samochód osobowy) jest dobrze rozwinięta i wielokrotnie weryfikowana, także podczas procesu recenzyjnego w renomowanych czasopismach międzynarodowych (m.in. *Journal of Transport Geography*: Stępiak, Rosik 2013; czy *Transport Policy*: Rosik i in. 2015). Jednocześnie, badania dotyczące dostępności transportem publicznym wciąż są na początkowych etapach rozwoju. W ramach projektu TRACC (*TRansport ACCessibility at regional/local scale and patterns in Europe*; Biosca i in. 2013; Spiekermann i in. 2013; Stępiak i in. 2013), jednym z analizowanych zagadnień była dostępność transportem publicznym. Z punktu widzenia projektu GIService badania te miały dwa fundamentalne ograniczenia. Po pierwsze, podobnie jak wcześniejsze prace wykorzystujące model potencjału w analizach dostępności transportem indywidualnym, prowadzone były na poziomie gminnym (LAU-2). Ponadto, analizy dostępności transportem publicznym bazowały na czasach przejazdu koleją, natomiast czasy przejazdu autobusem były jedynie symulowane i nie pochodziły z rzeczywistych baz danych o siatkach połączeń autobusowych.

To drugie ograniczenie pokonano w ostatnim i najbardziej zaawansowanym badaniu w skali kraju – w projekcie *MULTIMODACC – Mutlimodalna dostępność transportem publicznym na poziomie gminnym w Polsce* (kierowany przez P. Rosika w latach 2013–2017; Rosik i in. 2017). Jednak zgodnie z tytułem projektu, bazował on na poziomie gminnym. Całkowicie odmienny charakter danych (punkty adresowe placówek usług publicznych) oraz szczegółowość przestrzenna prowadzonych analiz (rejonów statystyczne) spowodowały, że wykorzystanie doświadczeń i danych zebranych w ramach wspomnianych projektów nie było możliwe.

W projekcie GIService zdecydowano się na przetestowanie możliwości najnowszego i zyskującego na popularności formatu danych GTFS (*General Transit Feed Specification*). Jest to format danych umożliwiający w sposób zestandaryzowany przygotowanie i udostępnienie podstawowych informacji o systemie

transportu publicznego, m.in. o lokalizacji przystanków, trasach i rozkładach jazdy (GTFS 2017). Został on opracowany i wdrożony w Portland, w Stanach Zjednoczonych w 2005 roku (Roth 2010). Od początku w opracowanie standardu danych zaangażowana była firma Google, stąd też początkowe rozwinięcie akronimu GTFS brzmiało Google Transit Feed Specification. W związku ze wzrostem popularności standardu danych i coraz szerszym jej zastosowaniem w 2009 roku podjęto decyzję o zmianie pierwszego członu nazwy, tak aby format GTFS nie był łączony bezpośrednio z korporacją Google<sup>11</sup>.

Już w 2006 roku następnym kilka miast amerykańskich opracowało i udostępniło dane o rozkładach jazdy i lokalizacji przystanków zgodnie z formatem GTFS. Dane są opracowywane przez poszczególnych przewoźników bądź też przez operatorów transportu publicznego. Powoduje to, że w przypadku niektórych miast, dane opisujące transport publiczny zawarte są w kilku bazach. Z kolei w Holandii dane te w sposób ujednoczony udostępnione są przez firmę obsługującą stronę internetową, publikującą rozkłady jazdy w całym kraju (9292.nl).

Udostępnianie danych GTFS odbywa się poprzez publiczne repozytoria w wolnym dostępie, gdzie są one umieszczane przez poszczególnych operatorów danych. Największy publiczny zasób danych w formacie GTFS znajduje się na stronie transitfeeds (<http://transitfeeds.com>). W chwili pisania tego tekstu (kwiecień 2017 roku), zawiera ona ponad 500 zasobów danych dla miast i regionów na całym świecie, choć w dalszym ciągu najwięcej baz pochodzi z miast i aglomeracji w Stanach Zjednoczonych.

Zasób danych w standardzie GTFS obejmuje od 6 (wymaganych) do 13 plików tekstowych. Każdy z nich zawiera inny rodzaj informacji o strukturze, przestrzennej lokalizacji i organizacji transportu publicznego. Opis poszczególnych typów plików zawarty jest w tabeli 5. W repozytorium wszystkie pliki są przechowywane w jednym spakowanym pliku (.zip).

Pierwotnym celem udostępniania danych w standardzie GTFS było zasilanie (poprzez Interfejs programistyczny aplikacji, ang. *Application Programming Interface*, API) danymi aplikacji (w tym także działających poprzez strony internetowe) umożliwiających sprawdzenie rozkładu jazdy lub wyznaczenie optymalnej trasy przejazdu transportem publicznym. Jednak z czasem GTFS zaczął budzić zainteresowanie badaczy. Wymagało to z jednej strony archiwizacji danych (tak aby móc w dowolnym momencie powtórzyć analizy dla danego dnia lub okresu; dane udostępniane poprzez API są na

---

<sup>11</sup> Wniosek o zmianę oficjalnej nazwy (zgłoszony przez Joe Huges'a w październiku 2009 roku) wraz jego uzasadnieniem i dyskusją jaką wywołał można znaleźć w archiwum grupy dyskusyjnej google pod linkiem: [https://groups.google.com/forum/#!msg/gtfs-changes/ob\\_7MIOvOxU/zESciv6VLBMJ](https://groups.google.com/forum/#!msg/gtfs-changes/ob_7MIOvOxU/zESciv6VLBMJ) (data dostępu 12.04.2017).

bieżąco aktualizowane), a z drugiej wymagało opracowania specjalnych narzędzi – aplikacji, pozwalających na wielkoskalowe, wydajne obliczanie czasów przejazdu pomiędzy wybranymi zestawami źródeł i celów podróży (generowanie macierzy od–do, ang. *origin–destination matrix*, OD). Do najpopularniejszych narzędzi należą OpenTripPlanner (<http://www.opentripplanner.org>), Pandana (<https://github.com/UDST/pandana>) oraz Add GTFS to a Network Dataset, dodatek (add–in) do ArcGIS Network Analyst (<https://github.com/Esri/public–transit–tools>). Po przetestowaniu poszczególnych aplikacji, w projekcie GIService wykorzystana została ta ostatnia, co wynikało przede wszystkim z wygody obsługi i relatywnej łatwości kontrolowania poszczególnych elementów modelu generowania macierzy OD.

Tabela 5. Struktura plików w standardzie GTFS

Nazwa pliku	Wymagany (tak/nie)	Opis
agency.txt	TAK	dane o jednym lub kilku operatorach transportu publicznego
stops.txt	TAK	lokalizacja poszczególnych przystanków
routes.txt	TAK	przebieg linii transportu publicznego
trips.txt	TAK	odcinki łączące kolejne przystanki danej trasy
stop_times.txt	TAK	godzina przyjazdu i odjazdu na danym przystanku
calendar.txt	TAK	informacja o datach funkcjonowania danego połączenia (zawiera m.in. zakodowane informacje o kursach w dni robocze lub weekendy; informacje o kursach w dni świąteczne, okresy ferii itp.)
calendar_dates.txt	NIE	zapis wyjątków funkcjonowania (bądź nie) transportu publicznego (jako ewentualne uzupełnienie zbioru calendar.txt.)
fare_attributes.txt	NIE	informacje o taryfach obowiązujących na danych trasach
fare_rules.txt	NIE	ogólne reguły obowiązywania taryf przewozowych
shapes.txt	NIE	informacje uzupełniające ułatwiające graficzną prezentację tras transportu publicznego
frequencies.txt	NIE	informacje o częstotliwościach kursowania poszczególnych linii
transfers.txt	NIE	ogólne reguły opisujące przesiadki pomiędzy przystankami (np. rekomendowane, niezalecane lub niemożliwe przesiadki; czas niezbędny na przesiadkę itp.).
feed_info.txt	NIE	uzupełniające informacje o zasobie (źródło danych, data aktualizacji itp.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie specyfikacji formatu GTFS: <https://developers.google.com/transit/gtfs/reference/> (data dostępu 12.04.2017)

Dzięki aplikacji możliwe jest w kilku krokach przygotowanie danych w sposób umożliwiający integrację danych GTFS w jednej przestrzennej bazie danych sieciowych (ArcGIS Network Dataset). Opracowując bazę danych sieciowych, użytkownik musi zadeklarować wybrane warstwy wchodzące w skład sieci (patrz niżej), zdefiniować relacje pomiędzy nimi, określić reguły obliczania kosztu (czasu) podróży oraz skonfigurować, w jaki sposób program będzie uwzględniał przesiadki (np. minimalny czas niezbędny na przesiadkę itp.). Poprawnie skonfigurowana sieć umożliwia obliczenie czasu przejazdu pomiędzy dowolną parą punktów (lub dowolnymi zestawami źródeł i celów podróży), przy określeniu konkretnego dnia odbycia podróży (data – np. dzień roboczy, świąteczny itp.), a także określenie konkretnej godziny rozpoczęcia podróży. Należy przy tym dodać, że za pomocą dodatkowych narzędzi (np. skrypt opracowany w języku Python lub w środowisku ArcGIS – ModelBuilder) możliwe jest sekwencyjne generowanie macierzy OD, przy uwzględnieniu np. początkowego czasu podróży w każdej kolejnej minucie (Owen, Levinson 2015) lub co określony interwał czasu (np. co godzinę: Boisjoly, El-Geneidy 2016).

Do obliczenia czasu przejazdu, obok danych o transporcie publicznym, niezbędne jest dodanie danych o sieci drogowej, aby możliwe było symulowanie przejścia pieszego<sup>12</sup> ze źródła podróży do przystanku początkowego przejazdu transportem publicznym oraz od przystanku kończącego podróż do punktu docelowego. Ponadto, sieć drogowa (piesza) umożliwia połączenie pomiędzy przystankami, tam gdzie jest to niezbędne (np. w przypadku przesiadek). Ze względu na powszechność i przestrzenną szczegółowość danych najczęściej w tym celu wykorzystywane są, udostępniane bezpłatnie, dane Open Street Map (<https://www.openstreetmap.org/>).

W trakcie zbierania danych do analiz (2015 rok) jedynie jedno polskie miasto udostępniło dane w formacie GTFS<sup>13</sup> – Szczecin. Dostępność danych wymusiła dobór studium przypadku i spowodowała, że przeprowadzone analizy były ograniczone i miały przede wszystkim charakter testowy. Miały one na celu pokazanie czytelnikowi możliwości tkwiących w tego rodzaju zasobie,

---

<sup>12</sup> W trakcie realizacji projektu, we współpracy z badaczami z holenderskiego Uniwersytetu Twente, został także opracowany model uwzględniający dojazdy rowerem do/ze stacji (przystanku). Wyniki tych prac były prezentowane na konferencjach (np. Geurs, Moya-Gomez, Stępiak, Pritchard, 2016 – podczas konferencji NECTAR Warsaw w październiku 2016 r.) i w tej chwili trwają prace nad przygotowaniem publikacji wyników opartych o wspomniany model.

<sup>13</sup> W chwili pisania tego tekstu w repozytorium [transitfeeds.com](http://transitfeeds.com) dostępne są także dane dla Wrocławia i Warszawy. W tym drugim przypadku osobne zbiory są udostępniane przez: ZTM Warszawa, Metro Warszawskie, Szybka Kolej Miejską w Warszawie, Koleje Mazowieckie, Warszawską Kolej Dojazdową i Komunikację Miejską Łomianki: <https://transitfeeds.com/l/518-warsaw-poland> (data dostępu 12.04.2017).

związanych z nimi możliwości, problemów i ograniczeń oraz wskazanie przyszłych kierunków badań.

Poniższa charakterystyka sieci wykorzystanych w analizach została opracowana na podstawie wcześniejszej publikacji (Stępnia, Goliszek 2017). Opracowana sieciowa baza danych transportu publicznego dla miasta Szczecina składała się z danych o transporcie publicznym udostępnionych przez Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego (pobrane poprzez repozytorium transitfeeds<sup>14</sup>) oraz danych o sieci pieszej i drogowej pobrane z serwera openstreetmap<sup>15</sup>. Sieć transportu publicznego składała się z 88 tras (w tym 12 linii tramwajowych, 7 autobusowych linii ekspresowych, 16 autobusowych linii nocnych i 53 regularnych linii autobusowych) i 1395 punktów – przystanków (ryc. 9). Łącznie, wygenerowana sieć transportu publicznego składała się z ponad 287 tysięcy krawędzi.

W analizach wykorzystano rozkład jazdy dla typowego dnia roboczego (wtorek, 21 kwietnia 2015 roku). Sieć transportu publicznego była uzupełniona siecią pieszą, składającą się niemal ze 140 tys. krawędzi (ryc. 9). Do obliczenia czasu przejścia (do/od lub pomiędzy przystankami) niezbędne było określenie średniej prędkości poruszania się pieszego. W literaturze przedmiotu można znaleźć różne wartości przypisywane pieszym (tab. 6). W badaniu przyjęto średnią 4,5 km/h jako średnią prędkość pieszego. Jednocześnie należy zauważyć, że wartość ta, choć przyjęta arbitralnie, nie miała kluczowego znaczenia dla całego modelu dostępności. Czas przejścia stanowił w większości przypadków jedynie ok. 10% całkowitego czasu podróży (na pozostały czas składał się czas podróży autobusem i/lub tramwajem oraz czas oczekiwania na przystankach). Zmiana przyjętej średniej prędkości poruszania się nawet w zakresie  $\pm 1$  km/h (czyli w maksymalnych zakresach przyjętych w przytoczonej w tabeli 6) spowodowałaby zmianę całkowitego czasu podróży jedynie o ok.  $\pm 2\%$ .

---

<sup>14</sup> <http://transitfeeds.com/p/zditm-szczecin/587> (data dostępu 15.04.2015).

<sup>15</sup> <https://www.openstreetmap.org/> (data dostępu 15.04.2015).



Ryc. 9. Sieć transportu publicznego ze schematem ulic do analizy dostępności pieszej w Szczecinie (stan na czerwiec 2015 r.)

Fig. 9. Public transport network with schematic diagram of streets for the purposes of pedestrian accessibility analysis in Szczecin (as of June 2015)

Efektem przeprowadzonych prac była bardzo szczegółowa sieć transportu publicznego. Podobnie jak w przypadku transportu indywidualnego, także i w tym przypadku opracowano zestaw aplikacji pozwalających na zautomatyzowane obliczenia macierzy czasów przejazdu pomiędzy zestawami źródeł i celów podróży. Szczegóły dotyczące wykorzystanych danych i przeprowadzonych analiz przedstawiono w rozdziale 11.



Tabela 6. Średnia prędkość pieszego przyjmowana w literaturze

<b>Źródło</b>	<b>Prędkość (km/h)</b>	<b>Uwagi</b>
Reyes i in. 2014	3,2	minimalna średnia prędkość piesza dzieci w wieku 5–11 lat
Fransen i in. 2015	4,0	–
Ritsema van Eck i in. 2005	4,0	prędkość piesza w linii prostej
Hadas 2013	4,0	–
Nettleton i in. 2007	4,8	–
Farber i in. 2014	4,8	–
Willis i in. 2004	5,3	–
Reyes i in. 2014	5,4	maksymalna średnia prędkość piesza dzieci w wieku 5–11 lat
Krizek i in. 2012	5,4	średnia prędkość piesza dorosłych (14–64 lata)

Źródło : Stępnia, Goliszek 2017



## 4. METODY POMIARU DOSTĘPNOŚCI PRZESTRZENNEJ DO USŁUG

### 4.1. DEFINICJE DOSTĘPNOŚCI

Dostępność, czy też dostępność przestrzenna, jest z jednej strony terminem często pojawiającym się w badaniach geograficznych, a z drugiej zagadnieniem niejednoznacznym, trudno definiowalnym (van Wee 2016). Szeroki przegląd różnych definicji dostępności (przestrzennej, transportowej i in.) zawarty jest w podstawowej pracy dotyczącej tego zagadnienia w polskiej literaturze przedmiotu (Komornicki i in. 2010). Tam też przytoczona jest opinia S. Baradarana i F. Ramjerdi (2001), że nie ma jednej, uniwersalnej i powszechnie uznanej za obowiązującą, definicji dostępności transportowej. Nieco innego rodzaju problemy terminologiczne pojawiają się w polskiej literaturze przedmiotu, gdzie funkcjonuje wiele różnych, częściowo pokrywających się znaczeniem terminów opisujących zagadnienie dostępności. W pracy T. Komornickiego i in. (2010), obok *dostępności przestrzennej*, pojawiają się także terminy *dostępności komunikacyjnej* i *dostępności transportowej*. W przypadku tych dwóch ostatnich M. Potrykowski i Z. Taylor (1982) przyjęli hierarchiczną zależność pomiędzy nimi, traktując dostępność komunikacyjną jako dostępność transportową oraz dostępność łącznościową (telekomunikacyjną). Dostępność przestrzenną utożsamili natomiast z dostępnością transportową (choć nie wprost). W późniejszej pracy, P. Rosik za przedmiot badania przyjmuje *dostępność lądową* (Rosik 2012), wskazując, że jest to dostępność transportowa „osiągana” za pomocą „lądowych” środków transportu (samochody osobowe, pociągi). Z kolei P. Śleszyński (2014) wyróżnia *dostępność czasową* uwypuklając znaczenie czasu niezbędnego do pokonania danej przestrzeni. Warto przy tym pamiętać, że obok czasu przedmiotem analiz może być zarówno odległość (czy to mierzona w linii prostej, czy też z wykorzystaniem sieci drogowej, pieszej lub innej), koszt (np. cena paliwa, cena biletu transportu publicznego), jak i uogólniony koszt podróży łączący w sobie elementy kosztu (w znaczeniu finansowym), czasu, a także, subiektywnie odczuwanej, wygody. W prezentowanej pracy zdecydowano się na stosowanie terminu *dostępności przestrzennej*, stosując jednakże, w celu skrócenia przekazu, także termin *dostępność*.

W najszerszym ujęciu, dostępność przestrzenna jest zdefiniowana jako możliwość zajścia interakcji (Hansen 1959), przy czym same interakcje mogą mieć charakter zarówno ekonomiczny jak i społeczny (Handy, Niemeier 1997). Powiązanie dostępności z potencjałem interakcji pozwala zdefiniować dostępność w opozycji do mobilności. Zatem dostępność określa „jedynie”

możliwość zajścia interakcji, podczas gdy samo zajście interakcji, przemieszczenie się bądź ruch, zawiera się w terminie *mobilności*. Choć takie rozróżnienie wydaje się względnie proste i czytelne, to budzi niekiedy problemy także wśród specjalistów<sup>16</sup>.

W badaniach dostępności przestrzennej do usług przydatna jest definicja Z. Taylora, który przyjmuje, że jest to potencjalna możliwość skorzystania z pewnego rodzaju usług przez mieszkańców analizowanego obszaru (Taylor 1979). Należałoby dodać, że w tym rozumieniu barierą uniemożliwiającą bądź utrudniającą skorzystanie z danej usługi jest przestrzeń, dystans dzielący źródło podróży (najczęściej miejsce zamieszkania) i jej cel (lokalizacja placówki świadczącej dany rodzaj usług).

Możliwość zajścia interakcji jest określana przez sposób, w jaki zagospodarowanie przestrzenne i istniejący system transportowy pozwalają poszczególnym mieszkańcom lub grupom mieszkańców osiągnąć zakładane cele podróży, z wykorzystaniem różnych środków transportu (Geurs, Ritsema van Eck 2001) o różnych porach dnia (van Wee 2013). W przytoczonej definicji pojawiają się zatem cztery główne komponenty dostępności K. Geursa wpływające wzajemnie na siebie i, w wyniku tych interakcji, warunkujące poziom dostępności:

- transportowy – obejmujący podaż i charakter infrastruktury transportowej oraz jej rozmieszczenie w przestrzeni;
- zagospodarowania przestrzennego (lub też użytkowania przestrzeni – jak to zostało przetłumaczone w pracy P. Rosika, 2012), który obejmuje podaż i przestrzenne rozmieszczenie różnego rodzaju atrakcji (np. usług), a także popyt na nie i jego przestrzenne zróżnicowanie oraz relacje pomiędzy popytem a podażą w przestrzeni;
- indywidualny – związany z indywidualną charakterystyką osoby lub grupy osób i wynikający z tej charakterystyki zestaw potrzeb i możliwości danej osoby (grupy osób);
- czasowy – charakteryzujący czasowe zróżnicowanie poziomu dostępności (Geurs 2006).

W prezentowanej pracy skoncentrowano się na dwóch pierwszych komponentach, tj. transporcie (sieć drogowa, charakterystyka i przestrzenne rozmieszczenie jej elementów) oraz zagospodarowaniu przestrzennym (lokalizacja placówek usługowych i miejsc zamieszkania ludności). W ograniczonym stopniu w badaniach uwzględniony jest także komponent indywidualny

<sup>16</sup> Za przykład niech posłuży dyskusja plenarna podczas specjalistycznej konferencji naukowej sieci NECTAR (*Network on European Communications and Transport Activities Research*) w 2015 roku: [drive.google.com/file/d/0B6r2yKm0hQSRTGVxWEZYQXhTMGs/view?pli=1](http://drive.google.com/file/d/0B6r2yKm0hQSRTGVxWEZYQXhTMGs/view?pli=1) [data dostępu 14.10.2015].

(np. struktura demograficzna mieszkańców poszczególnych obszarów) oraz czasowy (rozdz. 11).

P. Rosik (2012) odwołuje się do dwóch komponentów dostępności, aby pogrupować poszczególne wymiary dostępności zaproponowane przez K. Spiekermanna i C. Schürmanna (2007). I tak, do komponentu transportowego zalicza: rodzaj transportu (osobowy i/lub towarowy, *types of transport*), gałęzi transportu (*modes*), a także ograniczenia (*constraints*), bariery (*barriers*) oraz opór przestrzeni (*spatial impedance*). Do komponentu użytkowania ziemi przypisuje z kolei następujące wymiary: źródła (*origins*) i cele (*destinations*) podróży, zasięg przestrzenny badania (*spatial scale*), a także spójność, rozumianą jako spójność terytorialna (ang. *equity*; Martens, Hurvitz 2011). Ostatni, niewymieniony wymiar (dynamiczny – *dynamics*) można zaliczyć do komponentu czasowego.

W prezentowanej pracy koncentrujemy się na wymiarach wchodzących w skład komponentu użytkowania ziemi, a w ograniczonym zakresie także tych, które zaliczone zostały do komponentu transportowego. Przede wszystkim w badaniach został uwzględniony wymiar ograniczeń (warunkujących prędkość poruszania się pojazdów) i oporu przestrzeni, ale także gałęzi transportu (rozdział poświęcony dostępności transportem publicznym), barier (w znaczeniu administracyjnym – wszędzie tam, gdzie na poziomie dostępności ma wpływ rejonizacja warunkująca zasięg obsługi danej placówki usługowej). Ponadto, w prezentowanej pracy częściowo uwzględniony został również wymiar dynamiczny poprzez uwzględnienie zmian poziomu dostępności w różnych porach dnia (komponent czasowy – patrz rozdz. 11). Nie były natomiast analizowane zmiany w dłuższej perspektywie czasu (np. zmiany pomiędzy dniami roboczymi a weekendami; zmiany w ciągu roku) ani długookresowe zmiany wynikające np. z rozwoju infrastruktury, zmian rozmieszczenia ludności itp. (por. Stępnia, Rosik 2017).

W inny sposób rozgranicza rodzaje dostępności E. Cascetta (2009), przyjmując z jednej strony perspektywę użytkownika, a z drugiej miejsca (np. lokalizacji danej usługi, miejsca pracy itp.). Dostępność aktywną (*active accessibility*) definiuje zatem jako łatwość, z jaką użytkownik może dotrzeć do różnych miejsc docelowych zaczynając podróż w określonej lokalizacji. Natomiast dostępność pasywną (*passive accessibility*) określa jako łatwość z jaką dana lokalizacja (np. przedsiębiorstwo, placówka usługowa, miejsce pracy lub zamieszkania itp.) może zostać osiągnięta przez potencjalnych użytkowników. Mierzenie dostępności aktywnej jest przydatne w przypadku podejmowania decyzji lokalizacyjnych, natomiast dostępności pasywnej w przypadku decyzji dotyczących lokalizacji działalności gospodarczej czy też usług publicznych (Cascetta 2009). W prezentowanej pracy koncentrujemy się zatem na drugim z wymienionych rodzajów dostępności, tj. dostępności

pasywnej (miejsca), choć w części analiz uwzględniana jest także dostępność z perspektywy użytkownika – mieszkańca badanego obszaru. Ta druga perspektywa jest przyjęta w części analiz dotyczących dostępności do usług medycznych (koszyk usług – patrz rozdz. 9.5), a także, przede wszystkim przy konstrukcji złożonego wskaźnika dostępności do usług publicznych, gdzie uwzględniany jest jednocześnie poziom dostępności do różnych usług (patrz rozdz. 4.5).

## 4.2. PRZEGLĄD METOD POMIARU DOSTĘPNOŚCI

### 4.2.1. WPROWADZENIE

Na podstawie powyższego przeglądu można przyjąć, że dostępność jest zjawiskiem wielowymiarowym (Penchansky, Thomas 1981; Spiekermann i in. 2013). Ta wielowymiarowość, obok wspomnianych powyżej problemów natury terminologicznej, prowadzi także do bardzo zróżnicowanych podejść do pomiaru poziomu dostępności. Geurs i van Wee (2004) wskazali cztery rodzaje mierników dostępności, pozwalające przyjąć różne perspektywy, z których można badać dostępność przestrzenną<sup>17</sup>:

- dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym (*infrastructure-based measures*) – np. długością i/lub jakością infrastruktury transportowej;
- dostępność mierzona na podstawie lokalizacji (*location-based measures* nazywana też *activity-based measures*) – pokazująca poziom dostępności z perspektywy danego miejsca (np. liczba szkół położona w zasięgu danej izochrony, wielkość dostępnego rynku pracy itp.); w przeważającej większości analizy dostępności na podstawie lokalizacji są przeprowadzone w skali zagregowanych jednostek przestrzennych (np. gmin, rejonów statystycznych itp.);
- dostępność spersonalizowana (*person-based measures*) uwzględniająca indywidualne cechy społeczne i ekonomiczne danej osoby, i oparta o koncepcję geografii czasu T. Hägerstranda (1970). W tym przypadku poziom dostępności uwarunkowany jest indywidualnie i wynika m.in. z przebiegu dziennych ścieżek życia, budżetu czasu itp.;
- dostępność mierzona na podstawie modeli maksymalizacji użyteczności (*utility-based measures*). W przypadku zastosowania tego podejścia, poziom dostępności jest odzwierciedleniem wyboru między zbiorem

<sup>17</sup> W polskiej literaturze omówienie tych podejść zostało przedstawione m.in. w pracach: Komornicki i in. 2010 oraz Rosik 2012.

możliwych rozwiązań transportowych, który ma zapewnić danemu użytkownikowi maksymalną użyteczność przyjętego rozwiązania (szczegółowy opis tego podejścia znajduje się w pracy (Komornicki i in. 2010, s. 53–56).

W polskiej literaturze przedmiotu najczęściej stosuje się klasyfikację metod badawczych zaproponowaną w Biuletynie Komisji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (Komornicki i in. 2010), następnie zmodyfikowaną (uproszczoną) w pracy P. Rosika (2012). Różnica w stosunku do klasyfikacji Geursa i van Wee polega na tym, że w tym przypadku dostępność mierzona na podstawie lokalizacji jest dodatkowo podzielona na:

- dostępność mierzoną odległością do celu lub też do zbioru celów podróży (*distance-based accessibility measure*), przy czym odległość może być mierzona zarówno odległością fizyczną (w linii prostej bądź też wzdłuż sieci drogowej), czasem lub kosztem (np. minimalny czas dojazdu do apteki; średni czas dojazdu do 3 najbliższych szkół itp.) – wzór [1]
- dostępność mierzoną izochronami (nazywana także dostępnością skumulowaną oraz izochronową, *isochrone-based accessibility measure*) bazująca na kartograficznej metodzie izolinii i prowadząca do określenia zbioru celów podróży znajdujących się w odległości nie większej niż założona wartość graniczna (np. liczba szkół ponadgimnazjalnych w zasięgu 30 minut jazdy) – wzór [2];
- dostępność potencjałowa (w cytowanej pracy określana jeszcze mianem „potencjalnej”<sup>18</sup>) uwzględniająca odległość pomiędzy źródłem a zbiorem celów podróży, przy założeniu zróżnicowanej skwantyfikowanej atrakcyjności tych celów (np. ze względu na ich wielkość) oraz malejącej atrakcyjności wraz ze wzrostem długości podróży [3].

Warto przy tym zauważyć, że wszystkie trzy podane metody pomiaru dostępności należą do tej samej grupy metod i różnią się jedynie parametrami modelu, przy czym dostępność potencjałowa jest najbardziej złożonym ze wszystkich trzech podtypów. W porównaniu do niej, dostępność skumulowana różni się tym, że nie jest uwzględniane zróżnicowanie atrakcyjności masy (wszystkie cele podróży mają wartość masy równą 1) oraz tym, że zastosowana funkcja oporu przestrzeni (*distance decay*) ma charakter binarnej

<sup>18</sup> Termin „dostępność potencjałowa” został zaproponowany przez W. Pomianowskiego i przyjęty jako „obowiązujący” w zespole badania dostępności transportowej działającym w ramach IGiPZ PAN. Zastąpienie terminu „potencjalna” słowem potencjałowa wynikało z potrzeby uniezależnienia terminu od słownikowej definicji słowa „potencjalna” (taka, która może wystąpić lub pojawić się w określonych warunkach, za Słownikiem Języka Polskiego PWN, <https://sjp.pwn.pl/>, [data dostępu 03.07.2017]) i powiązaniem go znaczeniowo z modelem potencjału stanowiącym podstawę obliczeniową wskaźnika.

funkcji dyskretnej. Z kolei dostępność mierzona odległością nie tylko nie uwzględnia zróżnicowania atrakcyjności mas, ale także nie uwzględnia żadnej funkcji oporu przestrzeni, a odległość poziom dostępności jest określony minimalną odległością pomiędzy źródłem a celem podróży. Różnice pomiędzy wszystkimi opisanymi przypadkami przedstawiono za pomocą wzorów (wzory 1 – 3).

$$At_i = \min(t_{ij}) \quad [1]$$

$$Ai = \sum_j M_j f(t_{ij}) \text{ dla wszystkich } f(t_{ij}) \ll \max(t_{ij}) \quad [2]$$

$$Ap_i = \sum_j M_j f(t_{ij}) \quad [3]$$

Przedstawione powyżej trzy główne (pod)typy metod pomiaru nie wyczerpują oczywiście zbioru różnych, powszechnie stosowanych, wskaźników dostępności przestrzennej. Zanim jednak przejdziemy do omówienia wskaźników, które zostały zastosowane w projekcie GIService, należy omówić trzy zagadnienia, które mają możliwy wpływ na metodę kwantyfikowania poziomu dostępności przestrzennej, tj. kwestie metody pomiaru odległości i jednostek tego pomiaru, zagadnienie określenia rangi celu podróży i związaną z tym metodykę pomiaru dostępności od strony podaży usług oraz decyzję odnośnie ewentualnego jednoczesnego uwzględnienia potencjalnego popytu na dany rodzaj usługi (pomiar dostępności z uwzględnieniem konkurencji).

#### 4.2.2. POMIAR ODLEGŁOŚCI

Kwestię pomiaru odległości pomiędzy celem a źródłem podróży należy podzielić na dwa osobne zagadnienia, tj. sposób wyznaczenia dystansu dzielącego oba punkty w przestrzeni oraz wybór jednostek pomiaru. W przypadku pierwszego z nich, najprostszym sposobem jest wyznaczenie linii prostej (euklidesowej) pomiędzy punktami wyznaczającymi źródło (np. miejsce zamieszkania) oraz cel (np. lokalizacja placówki świadczącej dany rodzaj usług publicznych) podróży. Największą zaletą, ale też jej największą wadą, jest prostota tej metody. Do obliczenia odległości prostej nie jest potrzebny żaden specjalistyczny sprzęt ani oprogramowanie, a w przypadku korzystania z dowolnego oprogramowania GIS można w bardzo krótkim czasie obliczyć niemal dowolną ilość tego rodzaju relacji. Niestety, wyniki takie mogą bardzo mocno odbiegać od wyników rzeczywistych, nie uwzględniają bowiem złożoności sieci transportowych wzdłuż której odbywa się podróż. W efekcie uzyskane rezultaty mogą znacznie zaniżyć odległość, którą musi przebyć dany



użytkownik sieci. Ponadto, skala zaniżenia wyników jest bardzo nieregularna. W przypadku niektórych podróży może praktycznie nie istnieć lub być zaniebdywalnie małe. Dla przykładu, taka sytuacja ma miejsce, gdy źródło i cel są położone przy tej samej ulicy bądź też nie istnieją żadne fizyczne bariery wydłużające podróż, np. w przypadku pomiaru dostępności pieszej w terenie umożliwiającym swobodne przemieszczanie się, jak np. przez plac w mieście. Podobnie, może to być wystarczająco dobra metoda do wyznaczenia odległości, w przypadku dostępności za pomocą transportu lotniczego (np. odległość do lotu helikopterem lotniczego pogotowia ratunkowego – patrz rozdz. 9.4.2). Jednak w innych przypadkach wydłużenie podróży może wynieść nawet wielokrotność zmierzonej odległości. Z taką sytuacją mamy miejsce np. w terenach górskich, gdy źródło i cel położone są w dwóch sąsiadujących ze sobą dolinach, przy istnieniu innych barier fizyczno-geograficznych (np. rzeki) lub antropomorficznych (ciągi autostrad i linii kolejowych, duże, zwarte i zamknięte tereny, przemysłowe lub wojskowe).

Przekłamania rzeczywistej odległości niezbędnej do przemieszczenia się z punktu A do B można zaobserwować również w miastach, gdzie możliwości poruszania są określone poprzez istniejącą sieć drogową. Z tego też względu, w części badań dostępności, szczególnie tej, której przedmiotem analizy jest obszar miasta stosuje się tzw. metrykę miejską (*Manhattan distance*), obliczaną jako suma wartości bezwzględnych różnic współrzędnych punktów oznaczających źródło i cel podróży. P. Apparicio i in. (2008) porównali dokładność pomiaru odległości euklidesowej, metryki miejskiej i rzeczywistych odległości pomiędzy parą punktów na przykładzie kanadyjskiego miasta Montreal. Uzyskane wyniki pokazały bardzo silną korelację pomiędzy wszystkimi trzema rodzajami pomiaru (korelacja Pearsona  $> 0,95$ ), jednakże jednocześnie odnotowano bardzo duże lokalne odchylenia dokładności pomiaru.

Dużo bliższe rzeczywistości jest obliczenie odległości pomiędzy źródłem a celem podróży wzdłuż sieci drogowej (por. ryc. 10). Dzięki możliwości wykorzystania oprogramowania GIS oraz istnieniu bardzo szczegółowych i coraz powszechniej dostępnych przestrzennych baz danych (np. Open Street Map) od co najmniej kilkunastu lat stosowanie tego rodzaju baz staje się standardem. Kolejnym etapem rozwoju dokładności pomiaru jest uwzględnienie w analizach lokalnych ograniczeń w ruchu: dróg jednokierunkowych, zakazów skrętu, ograniczeń w ruchu części pojazdów itp. Niestety tego rodzaju dane w Polsce wciąż nie są powszechnie dostępne. W przypadku bardzo szczegółowych analiz wymagających obliczenia wielomilionowych macierzy OD, korzystanie z tego rodzaju usług wiąże się z wykupieniem bardzo drogich licencji, a dane dotyczące obszaru Polski obecne w wolnym dostępie (np. wspomniane powyżej Open Street Map), pomimo bardzo dynamicznego rozwoju w ostatnich latach, wciąż są jeszcze niepełne i korzystanie z nich

obciążone byłyby dużymi błędami. Z tego też względu, analizy wykonane w ramach projektu GIService zostały przeprowadzone z wykorzystaniem odległości obliczonych w oparciu o przebieg sieci drogowej.



Ryc. 10. Porównanie różnych metod wyznaczenia odległości

Fig. 10. Comparison between different methods of distance determination

Źródło: opracowanie własne na podstawie Apparicio i in. (2008)

Tak jak wspomniano, osobnym zagadnieniem związanym z obliczaniem dystansu pomiędzy parą punktów, jest zastosowanie konkretnej miary odległości. W najprostszym wariancie można wykorzystać odległość fizyczną (np. w km), jednak takie podejście może prowadzić do mylnych wniosków. W zależności od charakteru drogi (droga lokalna vs autostrada), a także obszaru, na jakim się znajduje (teren zabudowany, tereny niezabudowane, obszary górskie itp.) prędkość poruszania się podróznego może się znacznie różnić. Z tego też względu, najczęściej w badaniach wykorzystuje się tzw. odległość czasową, tj. ilość czasu (np. w minutach) niezbędną do pokonania danego dystansu. P. Rosik (2012, s. 29) wyróżnia jeszcze inne miary dystansu: odległość ekonomiczną (zwaną także odległością kosztową, mierzoną w jednostkach pieniężnych) oraz wysiłek (skwantyfikowany poziom wysiłku, m.in.

komfort czy bezpieczeństwo podróży). Jednak takie podejścia są dużo bardziej złożone, a metodologia pomiaru na podstawie odległości ekonomicznej czy wysiłku w dalszym ciągu jest opracowywana i testowana w praktyce. W efekcie, w ramach projektu GIService zdecydowano się na wykorzystanie czasu podróży jako miary dystansu niezbędnego do przemieszczenia się z miejsca zamieszkania do miejsca świadczenia danego rodzaju usługi publicznej. Czas przejazdu jest obliczany na podstawie odległości wzdłuż sieci drogowej oraz prędkości na danym odcinku obliczaną przy wykorzystaniu modelu prędkości ruchu (patrz rozdz. 3.3.1).

#### 4.2.3. DOSTĘPNOŚĆ OD STRONY PODAŻY USŁUG: RANGA (ATRAKCYJNOŚĆ) CELU PODRÓŻY

W zależności od przedmiotu analizy, w różny sposób mogą (bądź muszą) być różnicowane cele podróży, co także wpływa na dobór danego wskaźnika dostępności. Z tej perspektywy pomiar dystansu (czasu przejazdu) pomiędzy źródłem a celem podróży uwzględnia następujące rodzaje, z których większość znalazła zastosowanie w projekcie GIService:

- czas dojazdu do najbliższej placówki – w sytuacji, gdy użytkownik może skorzystać z dowolnej placówki, a same placówki są sobie równoważne;
- czas dojazdu do właściwej placówki – zmodyfikowana wersja poprzedniego, wymagająca obliczenia czasu przejazdu wyłącznie pomiędzy predefiniowanymi parami lub zbiorami punktów. Ma to uzasadnienie szczególnie w momencie, gdy użytkownik może skorzystać z danej usługi jedynie w konkretnej placówce (np. ze względu na rejonizację);
- średni czas dojazdu do wybranej liczby najbliższych położonych placówek – w tym wariancie także cele podróży nie są różnicowane pomiędzy sobą, jednak w porównaniu do pierwszego typu, uwzględniana jest więcej niż jedna placówka. Dzięki temu, taka metoda pomiaru umożliwia zasymulowanie możliwości wyboru placówek lub też zasymulowanie wymuszenia korzystania z innej niż najbliższa placówka (np. w wyniku braku miejsc lub np. nieświadczenia danego podtypu usługi publicznej). Ponadto, omawiana metoda pomiaru umożliwia obliczenie poziomu dostępności w przypadku braku szczegółowych danych dotyczących granic rejonów obsługi poszczególnych placówek (patrz rozdz. 8);
- średni czas dojazdu do wszystkich placówek położonych w obrębie zdefiniowanej jednostki – takie podejście może być uzasadnione w momencie, gdy z jednej strony mamy wyraźnie zdelimitowany obszar badań, a z drugiej poszczególne placówki mają równie istotne znaczenie i oferują indywidualny rodzaj usługi. Jednak w projekcie

GIService powyższe warunki nie miały zastosowania (a szczególnie pierwszy z nich), dlatego taki rodzaj pomiaru dystansu nie znalazł zastosowania. Ponadto, w literaturze przedmiotu zwracano uwagę na istotną wadę tego podejścia, wiążącą się z potencjalnym przeszacowaniem wpływu placówek położonych na peryferiach badanego obszaru (Guagliardo 2004);

- czas dojazdu do wszystkich placówek z uwzględnieniem krzywej oporu przestrzeni (*distance decay function*) – w tym przypadku wszystkie placówki traktowane są tak samo (są równie atrakcyjne z punktu widzenia użytkownika), jednak stopień, w jakim ich osiągalność wpływa na poziom dostępności zależy od dystansu jaki je dzieli od źródła podróży (miejsca zamieszkania), tj. placówki położone najbliżej są uwzględniane w największym stopniu, natomiast wraz z odległością ich atrakcyjność maleje. Funkcja oporu przestrzeni może być zarówno funkcją liniową (np. funkcja wykładnicza lub potęgowa), jak i funkcją dyskretną, zakładającą „skokowe” spadki atrakcyjności masy w momencie przekroczenia określonego czasu podróży. Taka metoda pomiaru dystansu jest wykorzystana m.in. w analizie dostępności do teatrów (patrz rozdz. 10);
- czas dojazdu do placówek z uwzględnieniem ich zróżnicowanej atrakcyjności – stosowany wówczas, gdy mamy do czynienia z celami podróży, które możemy różnicować np. ze względu na ich wielkość. W rezultacie możliwość osiągnięcia bardziej atrakcyjnego celu podróży (np. większej szkoły) w danym czasie w większym stopniu wpływa na poziom dostępności danego obszaru źródłowego podróży.

Pierwsze cztery z powyższych metod pomiaru dystansu odwołują się do dostępności mierzonej odległością. Z kolei dwie ostatnie z nich w szczególności sposób uwzględniane są w analizach dostępności:

- skumulowanej (izochronowej) – gdzie wpływ na poziom dostępności mają wszystkie placówki znajdujące się w zasięgu danej izochrony wyznaczonej z analizowanego miejsca zamieszkania (np. 30 minut). Poszczególne placówki mogą być różnicowane ze względu na ich atrakcyjność (wielkość) lub wszystkie mogą być traktowane równoważnie;
- potencjałowej – gdzie przyjmuje się, że wraz z odległością maleje atrakcyjność danego celu podróży oraz że bardziej atrakcyjne (np. większe placówki) mają większy wpływ na poziom dostępności.

#### 4.2.4. DOSTĘPNOŚĆ MIERZONA Z UWZGLĘDNIENIEM KONKURENCJI

Niezależnie od najbardziej złożonych metod uwzględnienia podaży usługi, w dalszym ciągu możemy uzyskać wyniki prowadzące do mylnych wniosków, wszystko jest bowiem zależne od kontekstu konkretnego badania, którym w tym wypadku jest rodzaj świadczonej usługi. W przypadku obliczania dostępności potencjałowej do szkół, uwzględniając zróżnicowaną atrakcyjność placówek w oparciu o ich wielkość (np. liczbę oddziałów szkolnych), z dużą dozą prawdopodobieństwa możemy założyć, że wyższe wyniki uzyskamy na terenie miast niż na obszarach wiejskich. Tym niemniej, po uwzględnieniu w obliczeniach popytu na usługi danego rodzaju możemy otrzymać zupełnie odmienne rezultaty, gdyż liczba uczniów w mieście jest wielokrotnie wyższa niż poza miastem. W przypadku, gdy podaż danej usługi jest potencjalnie niewystarczająca, istotnym elementem jest obliczenie dostępności w oparciu o wskaźniki uwzględniające konkurencję (Peng 1997; van Wee i in. 2001).

Dostępność liczona tą metodą pozwala uwzględnić w jednej analizie komponent transportowy, a także wpływ zarówno podaży jak i popytu na poziom dostępności do danej usługi. Jednocześnie umożliwia ona uwzględnienie aspektu przestrzennego, tj. nie ogranicza porównania skali podaży i popytu do sztywno narzuconych jednostek przestrzennych analizy (np. gmin), a porównuje rozmieszczenie względem siebie placówek usługowych i potencjalnych użytkowników.

#### 4.3. WYBÓR WSKAŹNIKÓW DOSTĘPNOŚCI W PROJEKCIE GISERVICE

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano różne wskaźniki zaliczane do grupy metod pomiaru dostępności mierzonych na podstawie lokalizacji. Jednak, jak wskazano w poprzednim rozdziale, nawet takie zawężenie zbioru metod pomiaru dostępności nie rozwiązuje problemu związanego z wyborem „najlepszego” wskaźnika. W literaturze istnieje mnogość bardzo zróżnicowanych wskaźników dostępności przy jednoczesnym braku podstaw do wskazania jednego, najlepszego z nich (Papa i in. 2016). Poszczególne z nich odwołują się do różnych wymiarów dostępności, dostarczając odmiennych rezultatów. Uzyskane wyniki zależą zatem od wykorzystanych metod pomiaru (Kwan 1998), a te z kolei uwarunkowane są przyjętym podejściem badawczym (Gutiérrez i in. 2011; Stepniak, Rosik 2013). Niestety bardzo często w badaniach brakuje przekonującego uzasadnienia wyboru danego miernika (Lucas 2012; Martens, Hurvitz 2011). Ponadto, w przypadku analiz dostępności przestrzennej do usług, stojące za studium założenia badawcze

i wynikający z nich szerszy kontekst analiz mogą się różnić także ze względu na dany rodzaj usług publicznych, będący przedmiotem badania (Talen, Anselin 1998). W efekcie, samo zagadnienie dopasowania odpowiedniej metody pomiaru dostępności do celu i/lub przedmiotu badania staje się równoprawnym zagadnieniem badawczym i stanowi jeden z istotniejszych, aktualnych, ale także przyszłych celów badawczych (Geurs i in. 2015).

W projekcie GIService zdecydowano się na możliwie szerokie spojrzenie na kwestię pomiaru dostępności. Z tego też względu w przypadku większości rodzajów usług wykonano szereg analiz pozwalających na zobrazowanie zagadnienia dostępności przestrzennej z różnych punktów widzenia. Poniżej przedstawiono zestaw wskaźników, które zastosowano w przeprowadzonych badaniach, natomiast w kolejnym podrozdziale zestawiono ze sobą poszczególne rodzaje usług wraz z przypisanymi im wskaźnikami dostępności przestrzennej, jakie zastosowano w badaniach.

#### *Czas dojazdu do najbliższej placówki*

Jest to najprostszy możliwy wskaźnik dostępności, co powoduje, że do jego zalet możemy zaliczyć bardzo małe wymagania sprzętowe, a także niewielkie wymagania względem wykorzystanych danych (niezbędna jest jedynie lokalizacja placówek). Spełnia on swoje wymagania w momencie, gdy nie różnicujemy celów podróży, czy to ze względu na ich wielkość czy też ze względu na szczegółowy zakres świadczonych usług. Przykładowe zastosowanie w projekcie GIService: czas dojazdu do najbliższej apteki.

#### *Czas dojazdu do właściwej placówki*

W porównaniu do poprzedniego wskaźnika ma on większe wymagania dotyczące zakresu niezbędnych danych, jako że przed przystąpieniem do analiz niezbędne jest „sparowanie” ze sobą poszczególnych placówek i rejonów przez nie obsługiwanych. Z drugiej strony ma on jeszcze mniejsze wymagania sprzętowe, gdyż wymaga obliczenia czasu przejazdu jedynie pomiędzy konkretną, wcześniej określoną parą punktów (lub zbiorów punktów), co może wpłynąć na znaczne skrócenie całkowitego czasu obliczeń. W przypadku tego wskaźnika nie jest brana pod uwagę lokalizacja pozostałych punktów świadczących dany rodzaj usług, gdyż nie mają one najmniejszego wpływu na poziom dostępności danej osoby, lub z danego miejsca. Podsumowując, jest to bardzo prosty i efektywny wskaźnik w sytuacji, gdy mamy do czynienia z usługami publicznymi objętymi rejonizacją. Przykładowe zastosowanie w projekcie GIService: czas dojazdu do właściwego urzędu gminy.

#### *Czas dojazdu do trzech najbliższych placówek*

Jest to wskaźnik będący zmodyfikowaną wersją pierwszego z omawianych wskaźników. W projekcie GIService był on wykorzystywany jedynie

pośrednio, do wyznaczania krzywych oporu przestrzeni w badaniach na podstawie dostępności potencjałowej oraz dostępności z uwzględnieniem konkurencji (2SFCA). Z wcześniejszych prac wynika, że przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności uzyskane dzięki zastosowaniu omawianego wskaźnika jest mniej heterogeniczne i w lepszym stopniu odzwierciedla możliwości skorzystania z różnorodnej oferty poszczególnych placówek usługowych (Farber i in. 2014). Ponadto, w przypadku projektu GIService, umożliwiał on zasymulowanie rejonizacji, która nie zawsze powoduje, że uczniowie są przypisani do szkoły najbliższej miejscu zamieszkania, szczególnie na terenach miejskich. Niestety, pozyskanie danych dotyczących zgeokodowanych przebiegów granic rejonów poszczególnych szkół nie było niestety możliwe (szczegóły patrz rozdz. 8).

#### *Dostępność skumulowana (izochronowa)*

Wskaźnik bazuje na wyznaczonej izochronie określającej co jest dostępne, a co nie, z danego miejsca zamieszkania. Podstawowa wersja wskaźnika dostępności mierzonej izochronami pokazuje do ilu placówek usługowych danego rodzaju można dojechać z danego miejsca zamieszkania w określonym czasie. Cechą indywidualną tego wskaźnika jest to, że wartości, które pokazuje (np. liczba szkół w zasięgu 20 minut jazdy) przede wszystkim odzwierciedlają możliwość wyboru placówki, tj. im więcej punktów usługowych danego rodzaju, tym w większym stopniu użytkownik może dopasować ofertę do własnych, indywidualnych potrzeb, kierując się dowolnie określonymi przesłankami (odległością, łatwością dojazdu czy jakością świadczonych usług). Taka metoda wyznaczania dostępności nie jest niestety pozbawiona wad związanych przede wszystkim z jego dychotomiczną naturą: albo dana placówka mieści się w zasięgu danej izochrony – i wówczas w całości jest zaliczana do placówek osiągalnych z danego miejsca zamieszkania) albo nie – i wówczas traktowana jest jako nieistniejąca (z punktu widzenia mieszkańca danego obszaru). Z jednej strony może to powodować bardzo duże skoki wartości pomiędzy obszarami „wewnątrz” i „na zewnątrz” od danej izochrony, nawet jeśli różnica w czasie dojazdu pomiędzy dwoma punktami jest bardzo niewielka (np. 19 i 21 minut w przypadku izochrony 20-minutowej). Z drugiej strony, brakuje zróżnicowania dostępności wewnątrz danej izochrony, tj. dwie placówki zlokalizowane w odległości 1 i 19 minut, w taki sam sposób wpływają na poziom dostępności do danej usługi. Ponadto, wskaźnik nie pokazuje potencjalnej konkurencji, zarówno pomiędzy użytkownikami (o dostęp do danej placówki), jak i pomiędzy świadczeniodawcami (o użytkowników; Fyer i in. 1999; Guagliardo 2004). Jego zaletą jest natomiast bardzo duża prostota interpretacji („liczba szkół w zasięgu...”), co powoduje że mimo swoich wad jest dosyć powszechnie stosowany (np. Spiekermann i in. 2013; Levinson i in. 2017). Ponadto, do zalet wskaźnika można zaliczyć też to, że w wielu przypadkach poziom dostępności liczony metodą izochronową wykazuje

bardzo dużą korelację z poziomem dostępności obliczanym bardziej złożonymi metodami, np. wskaźnikiem dostępności potencjałowej (El-Geneidy i in. 2016). Przykładowe zastosowanie w projekcie GIService: liczba żłobków zlokalizowanych w zasięgu 20 minut jazdy od miejsca zamieszkania.

Obok podstawowej wersji omawianego wskaźnika, w ramach pomiarów dostępności bazujących na metodzie izochronowej, w projekcie GIService wykorzystano w analizach następujące szczególne przypadki tej metody:

- *odsetek ludności w zasięgu danej izochrony* – pozwala określić np. jaki procent ludności ma zakładany poziom dostępności do danego rodzaju usługi lub – odwrotnie – jaki odsetek ludności doświadcza największych trudności związanych ze zbyt dużą odległością do najbliższej placówki usługowej danego rodzaju. W tym przypadku uwzględnia się jedynie najbliższą położoną placówkę – nie ma więc znaczenia lokalizacja pozostałych. Bez wpływu na wynik jest także ewentualna konkurencja pomiędzy potencjalnymi użytkownikami usług, co może być słusznym podejściem, jeśli podaż danej usługi przekracza ewentualny popyt na nią. Podobnie jest (choć w ograniczonym zakresie) w przypadku dostępności do szpitalnych oddziałów ratunkowych (SOR), gdzie o kolejności przyjęć decyduje zespół medyczny, kierując się stanem pacjenta. Przykładowe zastosowanie w projekcie GIService: odsetek ludności gminy mieszkający w zasięgu do 30 minut do najbliższego SOR.
- *koszyk usług* – w tym przypadku określany jest zestaw (koszyk) usług różnego rodzaju, np. specjalistycznych przychodni medycznych świadczących usługi różnych, wybranych specjalności. Wartość wskaźnika określa wówczas liczbę usług poszczególnych rodzajów zlokalizowanych w zasięgu danej izochrony z miejsca zamieszkania i podobnie jak w przypadku wymienionego powyżej wskaźnika (odsetek ludności w zasięgu izochrony) placówki świadczące dany rodzaj usługi liczone są tylko raz. Im więcej różnych rodzajów usług znajduje się w obrębie danej izochrony tym wyższa jest wartość wskaźnika. Przykładowe zastosowanie w projekcie GIService: współczynnik dostępności do poradni specjalistycznych (9 rodzajów usług specjalistycznych usług medycznych).

### *Dostępność potencjałowa*

Omawiana metoda pomiaru dostępności bazuje na założeniu, że cele bardziej atrakcyjne (np. dysponujące większą liczbą miejsc, albo oferujące lepszą jakość usług) oddziałują na poziom dostępności w większym stopniu, niż cele mniej atrakcyjne, oraz że siła tego oddziaływania maleje wraz z odległością. Poziom dostępności  $A$  jednostki  $i$  jest zatem obliczany za pomocą następującego wzoru:



$$A_i = \sum_j M_j f(c_{ij})$$

gdzie  $M_j$  oznacza masę (atrakcyjność) jednostki  $j$ , a  $f(c_{ij})$  – funkcja oporu przestrzeni obliczana na podstawie odległości (czasu) pomiędzy jednostkami  $i$  oraz  $j$ .

Zaletami dostępności potencjałowej jest to, że, po pierwsze, uwzględnia wszystkie cele podróży (placówki usługowe danego rodzaju) wewnątrz obszaru badań, po drugie, umożliwia różnicowanie celów podróży, a po trzecie – uwzględnia także zróżnicowane położenie poszczególnych celów względem źródła podróży. W efekcie, np. większa szkoła położona w pobliżu miejsca zamieszkania ma większy wpływ na poziom dostępności niż mniejsza i/lub położona dalej. Wadą tej metody jest to, że podobnie jak metoda izochronowa, analizuje dostępność jedynie od strony podaży usługi, nie uwzględniając ewentualnej konkurencji pomiędzy potencjalnymi użytkownikami. Ze względu na charakter dostępnych danych w projekcie GIService zastosowano uproszczony wskaźnik dostępności potencjałowej, nieróżnicujący placówek usługowych ze względu na ich atrakcyjność – wszystkie uwzględniane cele podróży miały przypisaną masę  $M_j$  równą 1. Wynika to z faktu, że zarówno w przypadku teatrów jak i przychodni POZ nie było możliwe zebranie danych o ich atrakcyjności (np. liczby miejsc na widowni, liczby przedstawień lub liczby zakontraktowanych lekarzy). W analizach zastosowano dyskretną funkcję oporu przestrzeni, a jej poszczególne parametry zostały oszacowane na podstawie rozkładu czasów dojazdu do najbliższej placówki, tak jak to miało miejsce w przypadku określania parametrów funkcji zastosowanych w metodzie 2SFCA (patrz rozdz. 3.3).

#### *Dostępność mierzona metodą 2SFCA*

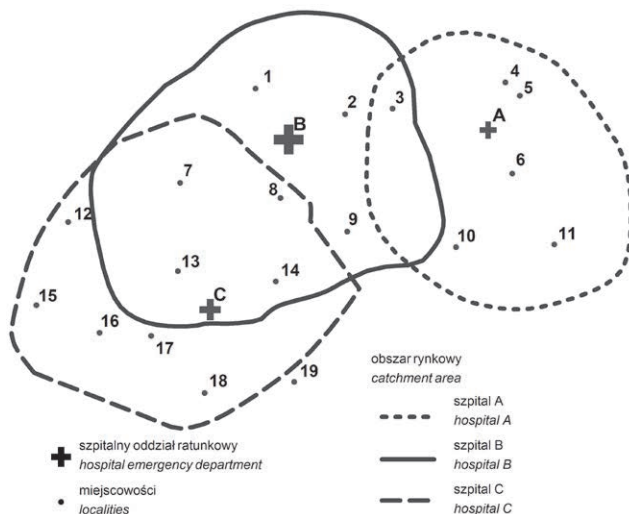
Jedną z popularniejszych metod obliczenia dostępności z uwzględnieniem wskaźników konkurencji jest dwuetapowa metoda analizy obszarów rynkowych (2SFCA – *2 Step Floating Catchment Area method*). Zgodnie ze swoją nazwą, pomiar dostępności metodą 2SFCA odbywa się w dwóch etapach (ryc. 11). W pierwszym wyznaczany jest zasięg rynkowy danej placówki usługowej – w podstawowym wariacie metody – za pomocą wyznaczonej izochrony (np. 30-minutowej), przy czym tak wyznaczone obszary rynkowe poszczególnych placówek mogą się nawzajem nakładać. Potem, dla każdej z placówek, sumowana jest liczba potencjalnych użytkowników zamieszkujących dany obszar rynkowy. Następnie, skala potencjalnego popytu jest porównywana z wielkością podaży danej usługi (np. liczba miejsc w szkole, liczba łóżek w szpitalu itp.). Operację tą ilustruje następujący wzór:

$$D_j = \frac{S_j}{\sum_{i \in (d_{ij} \leq d_{max})} P_i}$$

gdzie  $D_j$  jest wskaźnikiem podaży-popytowym obliczanym dla każdej placówki usługowej indywidualnie,  $S_j$  jest wielkością podaży tej usługi (np. liczba miejsc w szkole),  $P_i$  odzwierciedla skalę potencjalnego popytu na daną usługę w jednostkach  $i$  znajdujących się wewnątrz obszaru rynkowego jednostki  $j$ , tj. w odległości  $d_{ij}$  nie większej niż założona wartość graniczna  $d_{max}$ .

W drugim etapie sumowane są współczynniki  $D_j$  wszystkich placówek znajdujących się w zasięgu wyznaczonego obszaru rynkowego jednostki  $i$ :

$$2SFCA_i = \sum_{j \in (d_{ij} \leq d_{max})} D_j$$



Ryc. 11. Ilustracja metody 2SFCA

Fig. 11. Illustration of 2SFCA method

Źródło / Source: Stępiak 2013, s. 206

Interpretacja otrzymanych wyników jest zbliżona do klasycznego wskaźnika podaży-popytowego (*population-to-provider ratio*), tj. wskazuje liczbę osób przypadającą na jedną jednostkę podaży (np. liczba uczniów przypadająca na oddział szkolny lub liczbę mieszkańców przypadającą na jedno łóżko szpitalne). Jedyne zastrzeżenie jest takie, że relacja ta nie jest ograniczona do, najczęściej sztucznie wydzielanych, jednostek przestrzennych (np. gmin, powiatów itp.), a jest wynikiem ograniczeń czysto przestrzennych, związanych z zakładaną skalą obszarów rynkowych (np. jaki dystans mieszkańcy są w stanie/są zmuszeniu dojeżdżać aby skorzystać z danej usługi).

Bardziej szczegółowy opis postępowania oraz przykładowe zastosowanie tej metody w podstawowym jej wariacie (zakładającym stałą wielkość obszarów rynkowych) oraz najprostszą wersję dyskretnej binarnej funkcji oporu przestrzeni został przedstawiony we wcześniejszej pracy (Stępniać 2013).

„Klasyyczna” wersja metody 2SFCA, choć wciąż powszechnie stosowana, doczekała się także głosów krytycznych, na podstawie których zaproponowano jej dalsze modyfikacje (przegląd metod z rodziny 2SFCA można znaleźć m.in. w: Luo, Qi 2009; Dai, Wang 2011; McGrail 2012). Dotyczyły one przede wszystkim ograniczeń wynikających z dychotomicznej metody wyznaczania zasięgów obszarów rynkowych na podstawie jednego, stałego zasięgu oddziaływania. Ma to duże znaczenie m.in. w przypadku istnienia na terenie obszaru badań np. pojedynczego, bardzo silnego ośrodka (oferującego nieproporcjonalnie dużą, względem pozostałych, podaż). W efekcie, poziom dostępności w poszczególnych jednostkach jest determinowany tym, czy dana jednostka znajduje się w zasięgu danego ośrodka czy też nie i nawet niewielka różnica w odległości powoduje gwałtowną zmianę wartości wskaźnika. Dla przykładu, przy przyjętym zasięgu oddziaływania wynoszącym 30 minut, taki sam wpływ na poziom dostępności ma placówka oddalona o 1 minutę, jak i ta oddalona o 30 minut, z kolei placówka znajdująca się w odległości 31 minut nie ma żadnego wpływu na uzyskany rezultat. Stwarza to niebezpieczeństwo bardzo dużych różnicowań wartości wskaźnika pomiędzy sąsiednimi jednostkami. Efekty takiego podejścia widoczne są np. na mapie ilustrującej poziom dostępności do lokalnych rynków pracy w województwie mazowieckim (Komornicki i in. 2013b: ryc. 31), gdzie bardzo duży wpływ na uzyskane wyniki miało to, czy dana gmina znajduje się w zasięgu wybranego zasięgu oddziaływania (60 minut) Warszawy, czy też nie. Jednym z rozwiązań tego problemu jest zastosowanie możliwie szczegółowych jednostek przestrzennych, dla których wyniki są następnie agregowane do większych jednostek (np. z rejonów statystycznych do gmin). Takie podejście zastosowano m.in. w cytowanej wcześniej pracy (Stępniać 2013). Inną możliwością jest zastosowanie bardziej zróżnicowanej funkcji oporu przestrzeni (np. McGrail 2012; Dony i in. 2015). W prezentowanej pracy zdecydowano się na połączenie obu proponowanych rozwiązań, tj. podobnie jak w całym projekcie wyniki obliczono na poziomie poszczególnych rejonów statystycznych, a następnie zagregowano do gmin. Ponadto, w analizach zastosowano dyskretną funkcję oporu przestrzeni, pozwalającą na zróżnicowanie wagi, z jakim dana placówka wpływa na całkowity poziom dostępności w zależności od jej położenia względem źródła podróży (odległości czasowej, w przedziałach). Istotnym problemem związanym ze stosowaniem liniowej krzywej oporu przestrzeni, jest brak danych o przejazdach związanych z daną motywacją, niezbędnych do określenia parametrów tej krzywej (Neutens 2012). Poszczególne parametry funkcji (wagi) zostały oszacowane więc na podstawie rozkładu czasów

dojazdu do najbliższej/najbliższych placówek (szczegółowy opis określania parametrów modelu został zawarty w rozdziałach 8–10).

#### 4.4. DOPASOWANIE METODY POMIARU DO PRZEDMIOTU ANALIZY

Po przedstawieniu i scharakteryzowaniu poszczególnych rodzajów wskaźników dostępności, następnym etapem prac było dopasowanie poszczególnych rodzajów usług do wskaźników tak, aby uzyskane rezultaty w największym stopniu odzwierciedlały najistotniejsze zagadnienia warunkujące poziom dostępności do poszczególnych rodzajów usług. Ze względu właśnie na rodzaj świadczonych usług, zależnie od potrzeb posłużono się różną liczbą wskaźników (tab. 7).

##### *Administracja publiczna*

Z punktu widzenia użytkownika, dostępność do administracji publicznej jest warunkowana łatwością dojazdu do urzędu, do którego dany użytkownik jest „przypisany” w wyniku istniejącej rejonizacji, gdyż tylko tam, zgodnie z istniejącymi przepisami, jego sprawa może zostać rozpatrzona. Z tego też względu, podstawową miarą dostępności w tej części analiz był czas dojazdu do właściwej placówki administracji publicznej. W niektórych przypadkach mieszkaniec może skorzystać z jednej z kilku placówek – tak jest np. w przypadku urzędów miejskich w części spośród największych miast. W tej sytuacji, miarą dostępności był czas dojazdu do najbliższej placówki z listy dostępnych dla danego mieszkańca.

W rozdziale poświęconym dostępności do administracji publicznej przeprowadzono dodatkową analizę czasu dojazdu do najbliższej placówki. Miała ona na celu pokazanie, w jakim stopniu istniejąca rejonizacja wpływa na poziom dostępności danych usług.

##### *Żłobki i kluby dziecięce*

Przy wyborze placówki świadczącej usługi opieki nad dziećmi, rodzice i opiekunowie najmłodszych kierują się z jednej strony łatwością dojechania do danej placówki (czy wręcz możliwością skorzystania z usług), ale z drugiej strony starają się dopasować wybór placówki do swoich preferencji (uwzględniając zarówno lokalizację jak i indywidualną ocenę jakości świadczonych usług). Z tego względu, w projekcie GIService dostępność do tego rodzaju usług była oceniana za pomocą trzech wskaźników: czasu dojazdu

Tabela 7. Rodzaj usług a dobór wskaźników dostępności

Kategoria usług	Rodzaj usług	Czas dojazdu do najbliższej placówki	Czas dojazdu do 3 najbliższych placówek	Czas dojazdu do właściwej placówki	Dostępność skumulowana	Odsetek ludności w zasięgu danej izochrony	Kosztyk usług	Dostępność potencjalowa	2SFCA
Administracja publiczna	administracja publiczna								
	administracja skarbową								
	ubezpieczenia społeczne								
Opieka nad dziećmi	żłobki i kluby dziecięce								
Edukacja	przedszkola								
	szkoły podstawowe								
	gimnazja								
	szkoły ponadgimnazjalne								
Kultura	kina								
	teatry								
Usługi medyczne	apteki								
	POZ								
	ratownictwo medyczne								
	specjalistyczna opieka medyczna								

do najbliższej placówki oraz dwóch wskaźników opartych na dostępności wykorzystującej izochrony: liczbie placówek w zasięgu 5 i 20 minut jazdy oraz odsetek ludności mieszkający poza zasięgiem izochrony 20-minutowej. Czas dojazdu do najbliższej placówki pokazał potencjalną łatwość skorzystania z danej usługi. Drugi z zastosowanych wskaźników pozwolił ocenić w jakim

stopniu mieszkańcy poszczególnych gmin mogą dopasować ten rodzaj usług do swoich potrzeb. Ostatni ze wskazanych wskaźników pozwolił na zobrazenie obszarów gdzie skorzystanie z opieki nad dziećmi jest utrudnione lub wręcz niemożliwe. Niestety, ze względu na brak danych nie było możliwe ocenienie poziomu dostępności z uwzględnieniem konkurencji, co może być istotnym czynnikiem warunkującym dostępność, szczególnie na terenie największych miast.

### *Edukacja*

Przyjęto, że w dostępności do usług edukacyjnych istotnymi czynnikami jest wygoda (warunkowana czasem dojazdu), możliwość wyboru oraz faktyczna możliwość skorzystania z usług danej placówki wynikająca z ewentualnej konkurencji o miejsca w szkole. W rezultacie podjęto decyzję o zastosowaniu następujących wskaźników: czas dojazdu do trzech najbliższych placówek, liczba szkół w zasięgu izochrony oraz 2SFCA. Pierwszy ze wskaźników wybrano kierując się tym, że w najodpowiedniejszy sposób pokazuje dostępność czasową do placówek. Jest to szczególnie widoczne na terenach miast, gdzie istniejące granice rejonów poszczególnych szkół niekoniecznie muszą pokrywać się z granicami obszarów rynkowych poszczególnych placówek wydzielonych na podstawie minimalnego czasu dojazdu. Zastosowanie drugiego ze wskaźników ograniczono do szkół ponadgimnazjalnych, gdyż właśnie na tym etapie edukacji, uczeń w największym stopniu ma możliwość wpływu na wybór placówki edukacyjnej. Z kolei użycie wskaźnika z uwzględnieniem konkurencji (2SFCA) wynikało z faktu, że w niektórych przypadkach dobra dostępność może być jedynie teoretyczna i w rezultacie możliwość skorzystania z usług jest mocno ograniczona przez istniejącą konkurencję o miejsce w szkole.

### *Służba zdrowia*

Analizy dostępności do usług medycznych były najbardziej rozbudowane ze wszystkich badań wykonanych w ramach projektu GIService, co przełożyło się na dobór bardzo zróżnicowanych metod pomiaru poziomu dostępności. Po pierwsze, istotnym czynnikiem, który trzeba uwzględnić w analizach dostępności do usług medycznych, jest bliskość lokalizacji placówki świadczącej dany rodzaj usług względem miejsca zamieszkania. Z tego względu, dla każdego rodzaju usług medycznych (apteki, przychodni POZ, jednostek ratownictwa medycznego i specjalistycznej opieki medycznej) obliczono czas dojazdu do najbliższej placówki. Wyniki uzupełniono danymi dotyczącymi odsetka ludności zamieszkującego poza zasięgiem wybranej izochrony, aby pokazać, jaki odsetek ludności w poszczególnych gminach jest zagrożony

wykluczeniem ze względu na ograniczony dostęp do usług medycznych (apteki, przychodnie POZ oraz dostępność do SOR-ów). W przypadku dostępności do przychodni POZ istotnym czynnikiem warunkującym jakość życia mieszkańców jest możliwość wyboru lekarza czy też samej przychodni POZ. Z tego też względu skorzystano ze wskaźnika dostępności skumulowanej (liczba przychodni POZ w zasięgu izochrony) oraz dostępności potencjałowej, który pozwolił nie tylko zróżnicować możliwość wyboru, ale także preferencyjnie ocenić dostępność do tych przychodni, które dzieli mniejszy dystans od miejsca zamieszkania. Ponadto, w przypadku dostępności do szpitalnych oddziałów ratunkowych, istotnym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo mieszkańców jest nie tylko niedalekie sąsiedztwo względem placówki, ale też odpowiednia liczba miejsc w oddziale. Dla zobrazowania tego zagadnienia skorzystano ze wskaźnika dostępności z uwzględnieniem konkurencji (2SFCA). Natomiast w przypadku dostępności do specjalistycznej opieki medycznej istotne jest zagwarantowanie dostępności do placówek świadczących poszczególne rodzaje usług medycznych. W tym celu został zastosowany wskaźnik bazujący na koszyku usług.

### *Kultura*

W przypadku usług związanych z kulturą, podstawowym czynnikiem warunkującym dostępność jest to, czy w ogóle istnieje możliwość skorzystania z danego rodzaju usługi (szczególnie na peryferyjnie położonych terenach wiejskich). Podstawowym wskaźnikiem zastosowanym w badaniach był zatem czas dojazdu do najbliższej placówki. Ponadto, o ile poszczególne kina mają zazwyczaj zbliżoną ofertę, to w przypadku teatrów repertuar może się od siebie mocno różnić. Z tego też względu zdecydowano się uzupełnić badanie o analizy dostępności potencjałowej, przy czym z powodu braku odpowiednich danych nie różnicowano atrakcyjności poszczególnych placówek. W efekcie możliwe było ukazanie przestrzennego zróżnicowania poziomu dostępności, uwzględniając z jednej strony bliskość położenia (mniejszy dystans w większym stopniu przekładał się na poziom dostępności), jak i możliwość wyboru (więcej placówek w zasięgu przekładało się na wyższe wartości wskaźnika).

## **4.5. ZŁOŻONY WSKAŹNIK DOSTĘPNOŚCI DO USŁUG PUBLICZNYCH**

Głównym celem projektu GIService jest zaprezentowanie możliwie szerokiego spektrum zjawiska dostępności przestrzennej do usług w Polsce. Wyniki szczegółowych analiz poświęconych poszczególnym kategoriom

usług publicznych zostały zaprezentowane kolejno w rozdziałach 6–10 i mogą stanowić zarówno punkt wyjścia do dalszych analiz, jak i użyteczne narzędzie praktyczne, np. dla potrzeb przygotowywania dokumentów planistycznych czy strategicznych. Jednocześnie można zauważyć potrzebę określenia poziomu dostępności do usług za pomocą uproszczonego, pojedynczego wskaźnika (np. Wegener 2013; Szczepański i in. 2015; Salas-Olmedo i in. 2017). Nie jest to zadanie łatwe, gdyż jak to było wykazane we wcześniejszej części pracy (rozdz. 4.3), różne rodzaje usług wymagają zastosowania odmiennych wskaźników. Co więcej część spośród nich należy traktować jako destymulanty, ze względu na fakt, że niższe wartości oznaczają lepszą dostępność (np. minimalny czas dojazdu), podczas gdy w pozostałych przypadkach jest odwrotnie (np. dostępność potencjałowa, 2SFCA, dostępność skumulowana). Ponadto, możemy obserwować bardzo duże zróżnicowanie rozkładów wartości poszczególnych wskaźników, co wiąże się m.in. z różnym poziomem centralizacji poszczególnych usług.

Zastosowanie różnych wskaźników uniemożliwiło zatem m.in. bezpośrednie przeniesienie metody opracowanej i zaprezentowanej niedawno przez M.H. Salas-Olmedo i in. (2017), która pozwala uwzględnić różnice w stopniu atrakcyjności poszczególnych usług (poprzez nadanie im odpowiednich rang) oraz zróżnicowanego średniego czasu poświęcanego na dojazd do poszczególnych celów podróży (poprzez modelowanie krzywych oporu przestrzeni dopasowanych do danego typu usługi/celu podróży). Po przeanalizowaniu różnych możliwych do zastosowania wskaźników, zdecydowano się na opracowanie złożonego wskaźnika dostępności na podstawie klasycznego, syntetycznego wskaźnika Perkala, zwanego także metodą sum standaryzowanych (Kostrubiec 1982; Chojnicki, Czyż 1991). Zastosowanie takiej metody pozwala na zestawienie ze sobą poszczególnych wartości pomiaru poziomu dostępności, nawet jeśli pomiary zostały wykonane z wykorzystaniem odmiennych metod. Wynika to z faktu, że w pierwszym etapie analizy zostaje wykonana standaryzacja wyników. Do tego celu wykorzystuje się wskaźnik z-score, dzięki któremu poszczególne wartości (wyniki surowe) zostają przekształcone na skalę standaryzowaną. Standaryzacja wskaźnikiem z-score jest wykonywana przy pomocy następującego wzoru:

$$z_i = \frac{Acc_i - \overline{Acc}}{SD}$$

gdzie  $Acc_i$  oznacza poziom dostępności do danej usługi w jednostce  $i$ ,  $\overline{Acc}$  oznacza średnią krajową wartość poziomu dostępności do danej usługi, a  $SD$  – odchylenie standardowe poziomu dostępności w gminach.

W efekcie, poziom dostępności do różnych rodzajów usług publicznych przyjmuje porównywalne wartości, niezależnie od rozpiętości i rozkładu



poszczególnych „surowych” wyników. Uzyskane wyniki są ujemne w przypadku tych gmin, w których poziomy dostępności odchylają się poniżej wartości średniej a dodatnie – w tych, w których poziom dostępności jest wyższy niż średnia krajowa. Wartości wynoszące 1 oraz -1 są zarezerwowane dla tych spośród gmin, w których poziom dostępności odpowiada średniej, odpowiednio, pomniejszonej lub powiększonej o wartość równą jednemu odchyleniu standardowemu.

Następnie, tak standaryzowane wartości zostają uśrednione za pomocą wzoru:

$$A_i = \frac{\sum z_i}{n}$$

gdzie  $n$  oznacza liczbę uwzględnionych w analizie wskaźników dostępności.

Wskaźnik  $A_i$  jest *de facto* średnią arytmetyczną standaryzowanych wartości poziomu dostępności do poszczególnych usług publicznych w gminie  $i$ . Cechą zastosowanego wskaźnika jest to, że wszystkie jego elementy składowe są traktowane jako równoważne (tzn. nie są stosowane żadne wagi poszczególnych wartości).

W ramach projektu GIService uwzględniono pięć głównych kategorii usług publicznych (administrację publiczną, opiekę nad dziećmi, edukację, służbę zdrowia i kulturę), w ramach których przanalizowano dostępność ponad dwudziestu różnych rodzajów placówek usługowych, wykorzystując w tym celu ok. 120 różnych wskaźników. Procedura obliczenia złożonego (syntetycznego) wskaźnika dostępności została podzielona na kilka etapów. W pierwszym etapie wybrano wskaźnik, który najlepiej odzwierciedlał poziom dostępności do danego rodzaju usługi publicznej. W przypadku części spośród usług nie było potrzeby dokonywania takiego wyboru, gdyż dostępność do danej usługi była zobrazowana za pomocą tylko jednego wskaźnika (np. dostępność do administracji publicznej). W pozostałych przypadkach wskaźnikiem pierwszego wyboru był ten, który w najpełniejszy sposób uwzględniał złożoną charakterystykę dostępności do danego typu usługi publicznej. W pierwszej kolejności wskazywany był wskaźnik dostępności z uwzględnieniem konkurencji (2SFCA), a w przypadku jego braku – dostępność z uwzględnieniem wielu celów podróży (dostępność potencjalowa). Z założenia nie uwzględniano wskaźników dostępności obliczonych na podstawie metody izolinii, gdyż te wskazują w pierwszej kolejności albo możliwość wyboru (dostępność skumulowana), albo poziom potencjalnego wykluczenia ludności (odsetek ludności mieszkający poza przyjętym zasięgiem oddziaływania placówek usługowych) i w większości przypadków wyniki stanowiły jedynie informację uzupełniającą dla głównej analizy. Jedyne wyjątek dotyczył dostępności do specjalistycznej opieki medycznej

(specjalistyczne poradnie medyczne), gdzie wybranym wskaźnikiem był „koszyk usług”.

Zgodnie z powyższymi założeniami wybrano wskaźniki dostępności do placówek świadczących łącznie dwadzieścia cztery różne typy i podtypy usług publicznych (tab. 8). W dalszych analizach uwzględniono sześć typów usług, do których dostępność mierzono z uwzględnieniem potencjalnej konkurencji (z wykorzystaniem metody 2SFCA), dwóch typów, gdzie zastosowano dostępność potencjałową oraz piętnastu, gdzie poziom dostępności zobrazowano za pomocą czasu dojazdu do najbliższej (5 przypadków) lub właściwej placówki (10 przypadków). Jak już wspomniano, w przypadku dostępności do specjalistycznej opieki medycznej wykorzystano „koszyk usług”. W celu ujednoczenia wyników, w przypadku tych spośród wskaźników, które miały charakter destymulant (wyższe wartości oznaczały gorszy poziom dostępności) wynik standaryzacji został przemnożony przez  $-1$ . Dotyczyło to tych typów i podtypów usług, do których dostępność mierzono na podstawie czasu dojazdu do najbliższej lub właściwej placówki.

W opisie dostępności do poszczególnych kategorii usług wykorzystano różną liczbę zmiennych, w zależności od liczby uwzględnionych typów i podtypów usług publicznych w danej kategorii. W efekcie, różne kategorie usług miałyby inny wpływ na ostateczną wartość wskaźnika dostępności, zależny od liczby typów i podtypów. Uśredniony poziom dostępności do placówek świadczących usługi administracji publicznej wpływałby dziesięciokrotnie bardziej na ostateczny wynik, niż wskaźnik dostępności do placówek świadczących usługi opieki nad dziećmi. Przyjęto więc założenie o braku wartościowania poszczególnych kategorii usług, więc dostępność do każdej z kategorii usług publicznych w równym stopniu powinna wpływać na całkowity poziom dostępności do usług publicznych. Żeby zminimalizować wpływ różnej liczby zmiennych służących do zobrazowania poziomu dostępności w poszczególnych kategoriach usług, przeprowadzono dwustopniową procedurę obliczania złożonego wskaźnika dostępności do usług. W pierwszym etapie obliczono poziom dostępności do usług publicznych danej kategorii. Uzyskano pięć wartości złożonego wskaźnika dostępności do usług poszczególnych kategorii. Każdą z tych kategorii zobrazowano za pomocą kartogramu (patrz rozdz. 12). Następnie, wartości wskaźnika Perkala, uzyskane dla poszczególnych kategorii, zostały uśrednione w celu obliczenia syntetycznego wskaźnika dostępności przestrzennej do usług. Każdy spośród wskaźników, składających się na złożony wskaźnik dostępności, został uwzględniony z wagą odwrotnie proporcjonalną do liczby zmiennych w poszczególnych kategoriach usług. W efekcie, wyniki projektu pokazujące poziom dostępności do poszczególnych typów usług publicznych zostały uzupełnione o pięć wartości złożonych wskaźników dostępności do usług poszczególnych kategorii oraz o jedną wartość syntetycznej dostępności do usług publicznych.

Tabela 8. Wybór wskaźników dostępności wykorzystanych w konstrukcji złożonego wskaźnika dostępności do usług publicznych

Kategoria usług	Typ i podtyp usługi publicznej		Wybrany wskaźnik
Administracja publiczna	urzędy administracji publicznej	urzędy gminy	dojazd do właściwej placówki
		urzędy powiatowe	dojazd do właściwej placówki
		urzędy wojewódzkie	dojazd do właściwej placówki
		urzędy marszałkowskie	dojazd do właściwej placówki
	administracja skarbowa	urzędy skarbowe	dojazd do właściwej placówki
		izby skarbowe	dojazd do właściwej placówki
	ubezpieczenia społeczne	inspektoraty ZUS	dojazd do właściwej placówki
		oddziały ZUS	dojazd do właściwej placówki
		placówki terenowe KRUS	dojazd do właściwej placówki
		oddziały KRUS	dojazd do właściwej placówki
Opieka nad dziećmi	żłobki i kluby dziecięce		dojazd do najbliższej placówki
Edukacja	przedszkola		2SFCA
	szkoły podstawowe		2SFCA
	gimnazja		2SFCA
	zasadnicze szkoły zawodowe		2SFCA
	szkoły ponadgimnazjalne		2SFCA
Opieka zdrowotna	apteki		dojazd do najbliższej placówki
	przychodnie POZ		dostępność potencjałowa
	specjalistyczna opieka zdrowotna	szpitale	dojazd do najbliższej placówki
		poradnie	koszyk usług
	ratownictwo medyczne <sup>1</sup>	ZRM	dojazd do najbliższej placówki
SOR		2SFCA	
Usługi kulturalne	kina		dojazd do najbliższej placówki
	teatry		dostępność potencjałowa

<sup>1</sup> z analiz wyłączono dostępność zespołów LPR – w tym przypadku wskaźnik ma charakter dyskretny (miejsce zamieszkania znajduje się w zasięgu danej ekwidystanty lub nie) i z tego względu nie nadaje się do zastosowanych obliczeń.

Złożony wskaźnik dostępności do usług wykorzystany został także do analizy zależności pomiędzy poziomem dostępności komunikacyjnej do usług różnego typu a cechami przestrzeni ekonomiczno-przestrzennej Polski. W celu ustalenia siły i kierunków tych relacji posłużono się metodami z zakresu ekonometrii przestrzennej. Innymi słowy, związek pomiędzy dostępnością komunikacyjną, a zmiennymi opisującymi strukturę przestrzenną poddany został analizie za pomocą modeli regresyjnych. W pierwszej kolejności skonstruowano modele regresji wielowymiarowej, które oszacowane zostały metodą najmniejszych kwadratów (MNK). Wyniki regresji szacowanej metodą MNK poddane zostały diagnozie na obecność heteroskedastyczności oraz autokorelacji przestrzennej składnika losowego. Test Brausch-Pagan został zastosowany w celu wykrycia możliwej heteroskedastyczności. Analiza autokorelacji przestrzennej reszt z modeli szacowanych MNK prowadzona była w oparciu o macierz sąsiedztw (wag przestrzennych) bazującą na relacji królowej (*queen contingency matrix*). Macierz królowej wykorzystana została także w modelach autoregresyjnych. Dwie najczęściej stosowane metody autoagresyjne w analizie przestrzennej to model opóźnienia przestrzennego (*spatial lag*) i model błędu przestrzennego (*spatial error*). W modelu opóźnienia przestrzennego główną składową jest przestrzenie opóźniona zmienna endogeniczna (przestrzenie opóźniona zmienna zależna)  $Wy$ , która dodawana jest do prawej strony równania regresji (do zmiennych niezależnych).

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

gdzie:  $\rho$  – współczynnik autokorelacji przestrzennej,  $W$  – macierz wag przestrzennych,  $\beta$  – wektor współczynników modelu,  $X$  – macierz zmiennych egzogenicznych.

W modelu błędu przestrzennego główną składową jest opóźniony przestrzenie błąd (reszty)  $W\xi$ , a model zakłada autokorelację przestrzenną reszt modelu.

$$y = X\beta + \xi$$

$$\xi = \lambda W\xi + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

gdzie:  $\lambda$  – współczynnik autokorelacji przestrzennej, pozostałe oznaczenia jak w przypadku modelu opóźnienia przestrzennego

Do określenia siły autokorelacji przestrzennej oraz do wyboru alternatywnej metody szacowania modeli regresji w przypadku autokorelacji przestrzennej zastosowano test Lagrange Multiplier (LM) (Anselin 2002). Testy te są oparte na resztach z modelu szacowanego metodą MNK. Wyróżnia się testy zwykle oraz odporne (Suchecky 2010). O wyborze modelu przestrzennego

(*spatial lag* lub *spatial error*) decyduje wyższa (bardziej istotna) wartość statystyki LM (jeśli  $LM_{lag} > LM_{error}$ ) – wówczas wyznacza się model opóźnienia przestrzennego, w przeciwnym wypadku – model błędu przestrzennego. Jeśli testy LM nie dostarczają jednoznacznej informacji, analogiczne wnioski wyciągane są na podstawie testów odpornych.

Jako zmienne objaśniane (zależne) przyjęto następujące cechy:

- zróżnicowanie w dostępie do wszystkich usług (ZDWU),
- zróżnicowanie w dostępie do administracji (ZDA),
- zróżnicowanie w dostępie do usług związanych ze zdrowiem (ZDZ),
- zróżnicowanie w dostępie do usług związanych z opieką (ZDO),
- zróżnicowanie w dostępie do usług związanych z edukacją (ZDE),
- zróżnicowanie w dostępie do usług związanych z kulturą (ZDK),

Jako zmienne objaśniające (niezależne) wybrano cechy opisujące strukturę materialną mieszkańców (średni dochód w gminie) (D), oraz zmienne opisujące strukturę demograficzną ludności (typ demograficzny gminy – TD), indeks Giniego rozmieszczenia ludności, cechy przestrzenne gmin (powierzchnia – P) oraz ich położenie w obrębie obszarów metropolitalnych (TK). W celu kontroli możliwych nieobserwowalnych efektów przestrzennych, w modelach wykorzystano zmienną określającą położenie gminy w województwach (WOJ). Zmiennej WOJ nie będziemy interpretować w wynikach modeli ekonometrycznych.

Dane wykorzystane w analizie pochodzą z Ministerstwa Finansów (średni dochód) oraz Banku Danych Lokalnych (BDL). Obliczeń dokonano za pomocą programu R CRAN, z wykorzystaniem pakietu „spdep” (Bivand 2015). Biorąc pod uwagę, że w większości przypadków alternatywnych modeli autoregresyjnych był problem z heteroskedastycznością, do obliczenia surowych błędów standardowych zastosowana została metoda momentów (Kelejian, Prucha 2010). Na stosowność użycia uogólnionej metody momentów UMM wskazuje także bardzo duży rozmiar macierzy sąsiedztw (wag przestrzennych) (2479x2479). Niestety, dla modeli estymowanych UMM istnieje mniej testów diagnostycznych niż dla modeli estymowanych metodą maksymalnej wiarygodności (MW) (por. Sohn 2008). Biorąc pod uwagę, że rezultaty modeli estymowanych UMM są surowe (odporne na heteroskedastyczność i autokorelację przestrzenną), prezentujemy jedynie efekty poszczególnych zmiennych i ich błędy standardowe. Obliczeń modeli MM dokonano za pomocą pakietu „sphet” (Piras 2010).

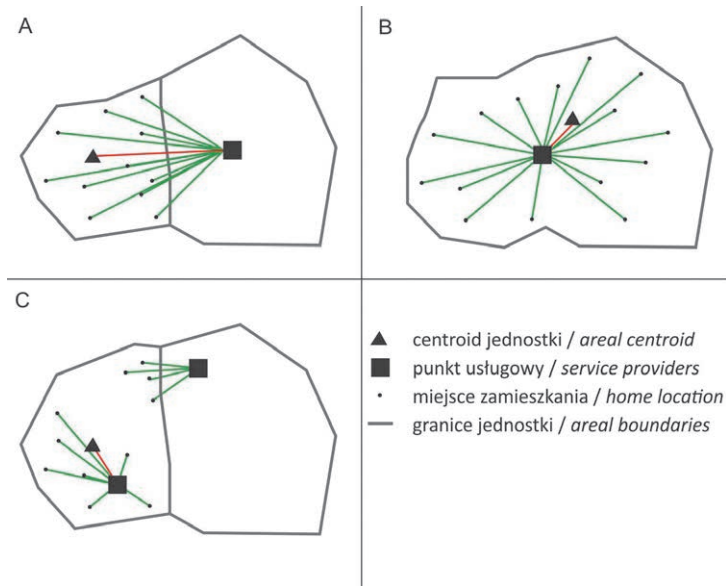
## 4.6. ZAGADNIENIA METODYCZNE

### 4.6.1. WYBÓR JEDNOSTEK PODSTAWOWYCH ANALIZY

Problem właściwego określenia granic badanego obszaru dotyczy analiz dostępności w takim samym stopniu jak wszelkich innych analiz przestrzennych przeprowadzanych na podstawie jednostek przestrzennych. Związane to jest z tzw. zagadnieniem MAUP, które powoduje że wnioski wyciągane z takich analiz obarczone mogą być błędem wynikającym nie z merytorycznych przesłanek, a z doboru jednostek do tych analiz. Zgodnie z zaproponowaną przez E. Hillsmana i R. Rhodę typologią (1978), można wyróżnić trzy rodzaje błędów związanych z wykorzystaniem w analizach dostępności przestrzennej zagregowanych jednostek (ryc. 12):

- typ błędu A związany jest ze złym oszacowaniem dystansu pomiędzy jednostką zagregowaną a punktem świadczącym dany rodzaj usług znajdującym się poza granicami zagregowanej jednostki przestrzennej. Dystans ten jest mierzony pomiędzy punktem reprezentującym daną jednostkę (najczęściej jej geograficzny centroid) a punktem odpowiadającym lokalizacji placówki. Błąd szacunku wynika z niedokładnej lokalizacji tego pierwszego punktu, co może powodować zniekształcenie mierzonego dystansu;
- typ błędu B zachodzi w sytuacji, gdy dana placówka usługowa znajduje się na terenie danej jednostki przestrzennej (ang. *self-distance*);
- typ błędu C wiąże się ze złym przyporządkowaniem placówki do jednostki (w sytuacji wyboru ograniczonego jedynie do najbliższej placówki).

W celu ograniczenia lub też uniknięcia wpływu MAUP w badaniach dostępności, często proponuje się użycie danych indywidualnych, niepodlegających wpływowi agregacji przestrzennych (np. Kwan 1998; Kwan, Weber 2008). Takie podejście wymaga jednak specyficznych, szczegółowych danych, które bardzo często są niedostępne. Ponadto, użycie takich zdezagregowanych danych wiąże się także z większymi wymaganiami odnośnie infrastruktury technicznej, tj. z koniecznością wykorzystania bardzo wydajnego sprzętu, specjalistycznego oprogramowanie itd. Także w przypadku projektu GIService pozyskanie tak szczegółowych danych (rozmieszczenie ludności w szczegółowej rozdzielczości poszczególnych punktów adresowych) nie było możliwe, podobnie jak wygenerowanie tak olbrzymiej macierzy OD ani przeprowadzenie w oparciu o nią jakichkolwiek obliczeń.



Ryc. 12. Rodzaje błędów szacowania odległości wg klasyfikacji Hillsmana i Rhody: A – błąd typu A; B – błąd typu B; C – błąd typu C

Fig. 12. Types of errors in distance determination, based on Hillsman and Rhoda classification: A – source A error; B – source B error; C – source C error

Źródło / Source: opracowanie własne na podstawie Hillsman, Rhoda (1978)

Tym niemniej, podjęto działania mające na celu zredukowanie wpływu MAUP na uzyskane rezultaty. Ze względu na wykorzystane dane wyniki były jedynie częściowo zagrożone potencjalnym wpływem MAUP, gdyż w analizach wykorzystano bardzo dokładne (punktowe) dane dotyczące lokalizacji obiektów usługowych. Jedyne „zagrożenie” ze strony ewentualnego wpływu MAUP było związane z zastosowaniem zagregowanych danych przestrzennych dotyczących rozmieszczenia ludności.

Potencjalny błąd pomiaru może wynikać z jednej strony ze złego oszacowania podróży wewnętrznych, wykorzystywanych np. do określenia tzw. potencjału własnego danej jednostki, w przypadku analiz dostępności potencjałowej (Rosik 2009) oraz w przypadku obliczania odległości pomiędzy zagregowaną jednostką (miejsce zamieszkania) a punktem określającym lokalizację danej placówki usługowej. Istnieje wiele różnych metod pozwalających, z różną dokładnością, określić długość podróży wewnętrznych (przeгляд różnych metod znaleźć można w pracy: Stępnia, Jacobs-Crisioni 2017). W badaniach dostępności najczęściej przyjmuje się, że długość podróży wewnętrznej jest równa połowie długości promienia danej jednostki (Rich 1978; Gutiérrez i in. 2011; Spiekermann i in. 2013, a w polskiej literaturze także Komornicki i in. 2010; Rosik 2012; Stępnia, Rosik 2013). Jednak ze

względu na charakter danych wykorzystanych w projekcie GIService, podróże wewnętrzne nie były uwzględniane, gdyż nawet w przypadku, gdy placówka świadcząca dany rodzaj usług publicznych była zlokalizowana w danej gminie, to odległość pomiędzy miejscem zamieszkania a placówką była mierzona na podstawie dystansu (czasu) dzielącego punkt reprezentujący rejon statystyczny a placówką. W efekcie, jedynym zagadnieniem do rozstrzygnięcia stała się kwestia ewentualnego doliczenia do całkowitego czasu podróży czasu dostępu do sieci w miejscu zamieszkania. W literaturze przedmiotu czas ten określany bywa terminem *penalty* (Gutiérrez 2001), lub *handicap* (Rosik i in. 2017). Jest on szacowany według tego samego schematu co długość podróży wewnętrznej i wynosi połowę zakładanej podróży wewnętrznej. Jednakże, przeprowadzane analizy polegające na porównaniu uśrednionych czasów rzeczywistych (dla danych zdezagregowanych) i czasów obliczonych pomiędzy centroidami jednostek zagregowanych nie potwierdziły zasadności stosowania tego rodzaju czasów i nie potwierdziły poprawności stosowania tego rodzaju doszacowania czasu podróży (Stępniaak, Jacobs-Crisioni 2017). Choć wykonane symulacje wykazały istnienie wpływu specyficznych dla danego obszaru (*zone-specific*) warunków wpływających na różnice w czasie przejazdu, to mimo przetestowania szerokiego spektrum potencjalnych czynników nie udało się określić jednoznacznie, na podstawie których z nich i w jaki sposób należy szacować *handicapy*.

Ponadto, w przypadku danych dotyczących rozmieszczenia ludności, zdecydowano się na wykorzystanie bardzo szczegółowej skali rejonów statystycznych (blisko 35 tys. jednostek). Ze względu na zbyt dużą skalę macierzy OD nie było możliwe bezpośrednie wykorzystanie danych zagregowanych w bardziej szczegółowej skali obwodów spisowych. Tym niemniej, możliwe było wykorzystanie tych danych w sposób pośredni: dzięki nim możliwe było wygenerowanie punktów – centroidów ważonych liczbą ludności dla każdego z rejonów statystycznych. Dzięki przypisaniu liczby ludności do tak przygotowanych punktów możliwe było znaczne, nawet trzykrotne (Stępniaak, Jacobs-Crisioni 2017) zmniejszenie błędu pomiaru dystansu. Ponadto, wielkość zastosowanych jednostek przestrzennych powodowała, że nawet ewentualne błędy pomiaru dystansu były tak niewielkie, że nie miały istotnego wpływu na uzyskane wyniki – zazwyczaj nie przekraczały one kilku sekund, w skrajnych przypadkach (największych rejonów) dochodziły zaledwie do minuty. Z tego samego względu nie zdecydowano się na stosowanie *handicapów*, gdyż jedynie w niewielkim stopniu wpływałyby one na ostateczny czas podróży.



#### 4.6.2. EFEKT KRAWĘDZI

Zagadnienie zwane w literaturze „efektem krawędzi” (*edge effect*) polega na zniekształceniu wyników analiz w obszarze peryferyjnym (granicznym) obszarze badań. W literaturze przedmiotu można wydzielić trzy główne podejścia do tego zagadnienia i ewentualnego minimalizowania jego wpływu czy to bezpośrednio na uzyskane wyniki czy też – przynajmniej – na ich interpretację:

- 1) w części badań przyjmuje się pewien bufor wokół obszaru badań (np. pas gmin), który także jest uwzględniany w trakcie obliczeń macierzy OD czasów przejazdu. W obliczeniach uwzględniana jest także charakterystyka znajdujących się w tym buforze jednostek, która służy do obliczania wskaźników dostępności (por. Dai 2010; Sadler i in. 2011; Wan i in. 2012; Patarasuk 2013). Jednakże, wyniki uzyskane dla tych jednostek nie są uwzględniane w interpretacji, a służą jedynie uniezależnieniu wyników otrzymanych we właściwym obszarze badań od efektu krawędzi. W takiej sytuacji, wielkość (lub ranga; np. NUTS3 zamiast LAU2, wg europejskiej nomenklatury) jednostek znajdujących się poza obszarem badań może być inna niż tych, dla których wyniki ulegają interpretacji; ponadto wielkość tych jednostek może wzrastać wraz z oddalaniem się od granic badanego obszaru (por. Rosik 2012; Stepniak, Rosik 2013);
- 2) modyfikacją powyższego podejścia jest ograniczenie obszaru, dla którego uzyskano wyniki. Interpretacja dotyczy wówczas jedynie rdzenia badanego obszaru. Takie postępowanie najczęściej jest uzasadniane zastrzeżeniem, że na peryferiach obszaru badań wyniki mogą być zniekształcone (np. Luo, Whippo 2012), zatem nie należy ich uwzględniać w interpretacji;
- 3) jeszcze w innej grupie badań dodaje się jedynie zastrzeżenie, że wyniki na peryferiach badanego obszaru mogą być zniekształcone i należy je uwzględniać w interpretacji jedynie w ograniczonym zakresie (por. Luo 2004; Luo, Qi 2009; Vandenbulcke i in. 2009).

Najczęściej jednak (szczególnie w przypadku badań dotyczących dostępności do miejsc pracy) pomija się ewentualny wpływ efektu krawędzi na uzyskane wyniki. Wydaje się to trudne do zaakceptowania, jeśli obszar badań jest sztucznie wydzielony z większego terytorium, a jego granice nie są „rzeczywiste”, a jedynie umowne (np. granice administracyjne polskich województw). Tym niemniej, takie podejście może mieć pewne uzasadnienie w przypadku, gdy dotyczy danego obszaru metropolitalnego – i tak zdecydowana większość dojazdów do pracy odbywa się wewnątrz danego obszaru badań.

Podobną sytuację mamy w przypadku projektu GIService, którego obszarem badań jest cały kraj. W efekcie jego zewnętrzne granice mają charakter „nieprzepuszczalny”<sup>19</sup>, gdyż trudno założyć, że potencjalni użytkownicy będą przekraczać granicę w celu skorzystania z wybranych usług publicznych<sup>20</sup>. Mieszkańcy obszarów przygranicznych faktycznie mają ograniczony wybór placówek usługowych, gdyż nie mogą wybierać spośród nich tych, które położone są po drugiej stronie granicy. Z drugiej strony, w przypadku wskaźników dostępności uwzględniających konkurencję, mieszkańcy obszarów położonych poza granicami kraju, nie są uwzględniani w szacowaniu popytu na dany rodzaj usług, zatem ewentualny negatywny wpływ granicy jest tutaj minimalizowany. Ponadto, należy podkreślić, że peryferyjne położenie nie jest statystycznie istotnym czynnikiem zniekształcającym szacowanie czasu przejazdu w przypadku zastosowania w analizach jednostek przestrzennych, np. gmin (Stępnia, Jacobs-Crisioni 2017). Wyniki analiz uzyskane dla jednostek położonych peryferyjnie, np. w pasie przygranicznym, faktycznie mogą odbiegać od wyników dla pozostałych jednostek, jednak jest to rzeczywistym odzwierciedleniem różnic w poziomie dostępności do usług, a nie pochodną założeń modelu.

#### 4.6.3. WYMIAR CZASOWY ANALIZ DOSTĘPNOŚCI PRZESTRZENNEJ DO USŁUG

Wymiar (komponent) czasowy stanowi jeden z podstawowych komponentów dostępności (Geurs, Ritsema van Eck 2001). W wymiarze tym można wydzielić trzy wymiary, z których każdy może w różnym stopniu warunkować poziom dostępności. Wiążą się one, odpowiednio z podażą, siecią oraz popytem i obemują:

- 1) zróżnicowanie poziomu dostępności poszczególnych usług o różnych porach dnia (tygodnia, roku itp.) wynikające z godzin otwarcia poszczególnych placówek (Neutens i in. 2010b; Delafontaine i in. 2011; Neutens i in. 2012a);
- 2) zróżnicowanie poziomu dostępności wynikające ze zmienności czasu przejazdu uwarunkowane czy to zmiennymi w czasie warunkami drogowymi – w przypadku dostępności samochodem osobowym (Moya-Gómez, García-Palomares 2015, 2017), czy wynikające z obowiązujących

<sup>19</sup> Więcej na temat efektu granic państwowych na wyniki analiz dostępności, oraz typologii granic opracowanej ze względu na ten wpływ, można znaleźć w pracy P. Rosika (2012).

<sup>20</sup> Od powyższej reguły mogą istnieć wyjątki, np. w przypadku ratownictwa medycznego może się okazać, że poszkodowany w stanie zagrożenia życia zostanie przetransportowany do szpitala znajdującego się poza granicami kraju. Jednak takie praktyki są ograniczone do wyjątkowych, szczególnych sytuacji i z tego względu nie były uwzględniane w badaniach.

rozkładów jazdy transportu publicznego (Farber i in. 2014; Fransen i in. 2015; Boisjoly, El-Geneydy 2016; Stępniaak, Goliszek 2017);

- 3) ograniczenie poziomu dostępności wynikające z czasu niezbędnego do skorzystania z danej usługi (Geurs, van Wee 2004) lub też z indywidualnych uwarunkowań czasowych jak np. dostępny budżet czasu wolnego (Neutens i in. 2012b; Farber i in. 2013). Badania w tym nurcie mieszczą się w badaniach geografii czasu i wiążą się z aplikacją tzw. *space-time prism* (Neutens i in. 2010b) i są one poza zakresem badań prowadzonych w ramach projektu GIService.

W badaniach uwzględniających pierwszy z powyższych wymiarów dużym wyzwaniem jest pozyskanie odpowiednich danych. W takiej sytuacji każda placówka świadcząca usługi publiczne musi być dodatkowo „opisana” w bazie danych za pomocą godzin otwarcia, tj. obok adresu i innych charakterystyk niezbędnych do przeprowadzenia analiz, jak np. wielkość placówki (liczba klas, liczba łóżek szpitalnych itp.). Niestety dostępne dane nie umożliwiają przeprowadzenia takich analiz w skali takiej jak w przypadku innych badań w ramach projektu GIService, tj. w skali całego kraju. Dane dotyczące godzin otwarcia, o ile w ogóle dostępne, najczęściej są niepełne, a ilość braków w bazie uniemożliwia ich ręczne uzupełnienie. Dodatkowo, w części przypadków (np. dane NFZ dostępne przez portal ZIP), problemem w opracowaniu danych może być brak ujednoliconego formatu zapisu danych. W ramach projektu GIService podjęto próbę wykonania analizy wpływu godzin otwarcia na dostępność do placówek ZUS, gdyż takie dane udało się pozyskać i opracować. Jednak bardzo małe zróżnicowanie godzin otwarcia spowodowało, że nie uzyskano interesujących wyników i z tego też względu nie zamieszczono ich w prezentowanym opracowaniu. Wyjątek uczyniono dla analizy dostępności do ratownictwa medycznego z baz lotniczego pogotowia ratunkowego (LPR). W tym przypadku, wzięto pod uwagę zarówno wpływ sezonowo otwartej bazy w Koszalinie, jak i różne godziny dyżurowania załóg LPR (rozdz. 9.4).

Zatem najciekawszym zagadnieniem spośród wymienionych powyżej okazało się zróżnicowanie poziomu dostępności wynikające ze zmienności czasu przejazdu. Postęp w zakresie dostępnych danych charakteryzujących system transportowy, czy to publiczny (szczegółowe dane o rozkładach jazdy) czy to indywidualny (zmienność czasu przejazdu o różnych porach dnia, np. w i poza godzinami szczytu), a także rozwój specjalistycznego oprogramowania i wzrost możliwości sprzętowych, pozwoliły w komponencie czasowym uwzględnić także zróżnicowanie czasu przejazdu w zależności od pory dnia, dnia tygodnia (dzień roboczy/weekend) czy pory roku (np. miesiące „szkolne” i wakacyjne). W projekcie GIService uwzględniono zmienność

dostępności do usług publicznych transportem publicznym<sup>21</sup> na podstawie studium przypadku miasta Szczecin (patrz rozdz. 11).

#### 4.7. W STRONĘ INTERPRETACJI WYNIKÓW: WYMIARY RÓWNOŚCI

Osobnym zagadnieniem dotyczącym analiz dostępności, w tym także dostępności do usług publicznych, jest to, w jaki sposób interpretujemy wyniki analiz. Jednym z powszechniejszych podejść badawczych w analizach dostępności przestrzennej są badania dotyczące efektywności rozwiązań transportowych. Do tego nurtu zalicza się m.in. cała gałąź badań ewaluacyjnych prowadzona od dekady w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN (m.in. Komornicki i in. 2008, 2010; Rosik i in. 2011, 2017). Jednak w ostatnich latach, przede wszystkim na bazie badań powiązań pomiędzy transportem i wykluczeniem społecznym (Preston, Rajé 2007; Lucas 2011) coraz silniej rysuje się połączenie badań z zakresu dostępności przestrzennej i równości (sprawiedliwości) społecznej (*equity approach*, van Wee, Geurs 2011; Martens, Golub 2012; Manaugh i in. 2015; Rofé i in. 2015; Martens 2016; Stępiak, Goliszek 2017).

Podobnie jak dostępność, zagadnienie równości dostępności także jest zagadnieniem niejednoznacznym i wielowymiarowym (Martens i in. 2012), a do tego przysparzającym trudności z operacjonalizacją. Podstawę badań stanowią tutaj dwa główne wymiary równości w transporcie, zdefiniowane przez T. Litmana (2002): wymiar wertykalny i horyzontalny. Badania równości w transporcie w wymiarze *wertykalnym* koncentrują się na różnicach w dostępności, których doświadczają przedstawiciele poszczególnych grup społeczno-zawodowych. W znacznej mierze mogą to być zatem badania a-przestrzenne, gdyż analizowaną cechą różnicującą poziom dostępności nie jest lokalizacja, a przynależność do danej grupy, status społeczny itp. Niektórzy badacze wyróżniają dodatkowo międzypokoleniowy wymiar równości (*inter-generational dimension of equity*; np. Kaplan i in. 2014; El-Geneidy i in. 2015), jednak wydaje się, że jest to po prostu jeden z aspektów wymiaru wertykalnego, przy czym czynnikiem warunkującym jest charakterystyka demograficzna, a nie społeczno-zawodowa. Z kolei analizy poziomu zróżnicowań

<sup>21</sup> Przy okazji prac związanych z realizacją projektu GIService, nawiązano współpracę z Uniwersytetem Complutense w Madrycie (Hiszpania) oraz Uniwersytetem Twente (Enschede, Holandia), w ramach której zajmowano się, m.in. zmiennością dostępności transportem indywidualnym. Prace dotyczyły studium przypadku w Holandii (region Randstad South), niestety zespół nie dysponował podobnymi danymi dla terytorium Polski. Zainteresowanych tym zagadnieniem odsyłamy na stronę projektu ASTRID (ASTRID – *Accessibility, Social justice and TRansport emission Impacts of TOD strategies*; <https://www.astridproject.com/>), gdzie będą umieszczane informacje dotyczące opublikowanych prac prezentujących wyniki projektu.

dostępności w wymiarze *horyzontalnym* skupiają się najczęściej na przestrzeni jako czynniku warunkującym różnice dostępności (El-Geneidy i in. 2016). K. Martens, postuluje skoncentrowanie się na międzymodalnym wymiarze równości w dostępności przestrzennej (Martens 2012, 2016), jednak to ostatnie zagadnienie nie było przedmiotem analiz w projekcie GIService. Z kolei P. Jones i K. Lukas proponują powiązanie zagadnień wykluczenia społecznego i transportu poprzez trzy główne gałęzie: czasową (*temporal*), społeczno-demograficzną oraz przestrzenną (Jones, Lucas 2012). Według cytowanych autorów, zróżnicowanie czasowe wiąże się np. z natężeniem hałasu, które jest różne o różnych porach dnia, natomiast społeczno-demograficzne – z różnicami wynikającymi z wieku, przynależności do różnych grup itp. Jako przykład tej ostatniej podają nierówności związane z przestrzennym zróżnicowaniem zanieczyszczenia powietrza, ale warto zauważyć, że właśnie dostępność jest jednym z najbardziej „przestrzennych” aspektów transportu. W rezultacie propozycję P. Jones i K. Lukas możemy powiązać z wymiarami równości T. Litmana. Wówczas wymiar wertykalny możemy odnieść do aspektu społeczno-demograficznego (wraz z proponowanym m.in. przez El-Geneidy’ego i in. wymiarem międzypokoleniowym), a przestrzenny – do wymiaru horyzontalnego. Ostatnia gałąź zagadnień związana z wymiarem czasowym może być odniesiona do czasowego (*temporal*) wymiaru równości (Stępniaak, Goliszek 2017). W projekcie GIService główna uwaga skoncentrowana została na wymiarze horyzontalnym (przestrzennym), częściowo na wymiarze czasowym (rozdz. 10), a jedynie w marginalnym stopniu na wertykalnym, zatem w następnej części uwaga będzie poświęcona właśnie temu pierwszemu zagadnieniu.

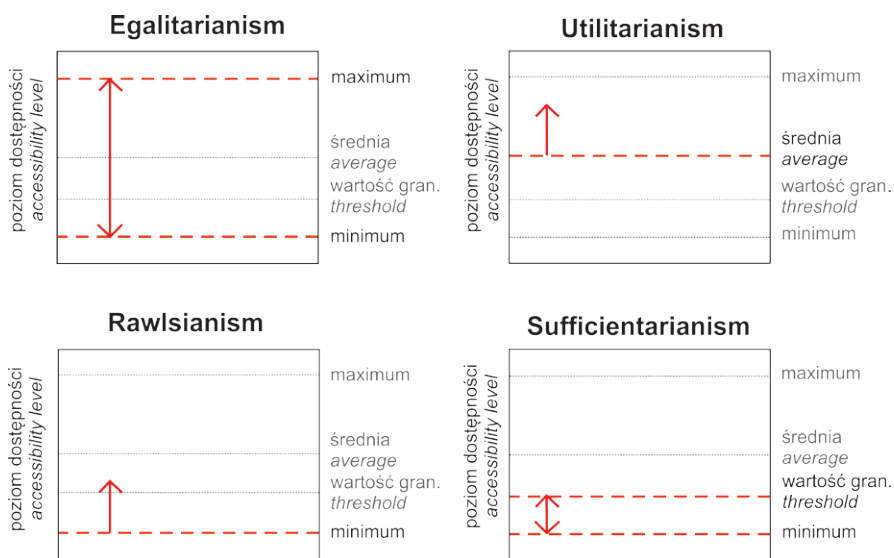
Nie jest żadną niespodzianką, że poziom dostępności zazwyczaj powiela podział centrum–peryferie (Martens i in. 2012), zatem można przyjąć, że sam fakt nierównomiernego rozkładu poziomu dostępności nie jest niczym niewłaściwym (van Wee, Geurs 2011). Pytaniem, jakie należy sobie jednak postawić jest to, do którego momentu mamy do czynienia z „naturalnym” rozkładem przestrzennym danego zjawiska, a kiedy należy mówić już o „niesprawiedliwym” czy też „dysfunkcyjnym” przestrzennym układzie dostępności. O ograniczonej dostępności lub też jej braku (*inability to access*) możemy mówić w kategoriach normatywnych i relatywnych, tj. w oparciu o wartości względne i bezwzględne (Páez i in. 2012). W przypadku tego drugiego podejścia, interpretacja wyników analiz dostępności jest dokonywana poprzez pryzmat przyjętej wartości granicznej (*threshold*). Przekroczenie tej wartości oznacza brak/ograniczenie dostępności (np. powyżej 30 minut dojazdu do najbliższego żłobka), a mieszkańcy tak zdelimitowanego obszaru mogą doświadczać wykluczenia społecznego (przynajmniej pod względem możliwości skorzystania z danej usługi).

Nieco bardziej skomplikowana jest sytuacja w przypadku podejścia relatywnego. W tym przypadku punktem wyjścia do interpretacji wyników analiz dostępności jest zastosowana definicja przyjętego *equalizandum* (Golub, Martens 2014). W zależności od zakładanego poglądu dotyczącego podstawy sprawiedliwego ustroju społecznego, w interpretacji wyników dostępności możemy odwołać się do różnych podejść filozoficznych. Oczywiście, każdemu z nich można poświęcić osobną pracę, tutaj będą przedstawione jedynie w największym skrócie (bardziej szczegółowy przegląd podejść można znaleźć m.in. w pracach: Thomopoulos i in. 2009; van Wee, Geurs 2011; Martens 2012; Martens i in. 2012; Martens, Golub 2012), a przede wszystkim w książce K. Martensa (2016).

Zgodnie z podejściem *egalitarnym*, każdy powinien być traktowany równo, zatem w badaniach dostępności powinniśmy skupić się na zmniejszeniu dysproporcji pomiędzy poszczególnymi mieszkańcami, grupami ludności czy obszarami miasta. W ujęciu przestrzennym, podejście egalitarne będzie polegało zatem na identyfikacji obszarów o najwyższym i najniższym poziomie dostępności, a proponowane rozwiązania transportowe powinny prowadzić do zmniejszenia różnicy pomiędzy skrajnymi przypadkami. W literaturze europejskiej, prace utrzymane w tym nurcie uwzględniają w analizach zmiany poziomu spójności terytorialnej, wynikającej m.in. z realizacji poszczególnych inwestycji (m.in. López i in. 2008; Condeço-Melhorado i in. 2011; Ortega i in. 2012; Rosik i in. 2015; Stępnia, Rosik 2016). Jednym z częściej stosowanych wskaźników jest w tym przypadku wskaźnik Giniego (Lucas i in. 2015), choć w literaturze przedmiotu można spotkać znacznie bogatszą paletę wskaźników umożliwiających wielowymiarową ocenę zróżnicowań poziomu dostępności (przegląd różnych wskaźników: Ramjerdi 2006). W polskich studiach wykorzystywany jest za to wskaźnik PAD (*potential accessibility disparities* np. Komornicki i in. 2015; Rosik i in. 2016) zaproponowany przez hiszpańskich badaczy E. Ortega i E. Lopez (2012).

Zgodnie z podejściem *utilitarnym*, celem prowadzenia polityki dostępności powinno być maksymalne zwiększenie przeciętnego poziomu dostępności (dla każdego mieszkańca). Odzwierciedleniem tego podejścia, są m.in. prace ewaluacyjne prowadzone dla Ministerstwa Rozwoju (np. Komornicki i in. 2010, 2015), gdzie ocena poszczególnych inwestycji jest prowadzona przede wszystkim ze względu na ich efektywność w poprawie średniej dostępności na poziomie poszczególnych województw, kraju czy np. regionu (Komornicki i in. 2013a). Z kolei w podejściu do badań dostępności opartym o *Teorię sprawiedliwości* J. Rawlsa (1971), główna uwaga jest skoncentrowana na obszarach o najniższym poziomie dostępności, a miarą sukcesu polityki transportowej czy przestrzennej jest poprawa dostępności dla mieszkańców tych obszarów. Ostatnim z omawianych podejść jest tzw. *sufficientarianism*, zgodnie

z którym każdy powinien mieć „wystarczająco dobry” poziom dostępności (van Wee, Geurs 2011; Lucas i in. 2015). *De facto*, oznacza to, że żaden z mieszkańców badanego obszaru nie powinien mieszkać w miejscu, gdzie poziom dostępności jest niższy niż przyjęta wartość graniczna. Powoduje to, że takie podejście jest bodaj najbardziej subiektywne spośród wszystkich omawianych, gdyż interpretacja wyników zależy w ogromnym stopniu od przyjętej wartości granicznej. Jednocześnie, podejście takie stanowi dosyć istotny punkt odniesienia w wielu dokumentach planistycznych, tj. tych wszystkich, w których zakłada się, że np. odległość od miejsca zamieszkania do najbliższego przystanku komunikacji publicznej nie powinna przekraczać  $x$  metrów. Schematyczne porównanie poszczególnych podejść przedstawiono na rycinie 13.



Ryc. 13. Porównanie różnych koncepcji sprawiedliwości społecznej

Fig. 13. Comparison between varied concepts of social justice

W interpretacji wyników uzyskanych w projekcie GIService w różnym stopniu wykorzystano poszczególne podejścia do zagadnienia sprawiedliwości społecznej, choć przede wszystkim odwoływano się do pierwszego z nich, tj. do podejścia egalitarnego. Zbiorcze zestawienie wyników analiz dostępności zostało uzupełnione o podstawowe statystyki uwzględniające m.in. wartość wskaźnika Giniego (do oceny stopnia nierówności dostępności przestrzennej). Ponadto, wyniki zostały uzupełnione o wartości globalnej i lokalnej statyki Morana, pozwalającej na stwierdzenie zachodzenia autokorelacji przestrzennej i wskazanie miejsc koncentracji najwyższych i najniższych wartości poziomu dostępności (*hot-* i *cold-spots*). W interpretacji wyników

szczególną uwagę zwrócono na obszary o najniższym poziomie dostępności, natomiast w części analiz na te, które charakteryzowały się, przynajmniej częściowo, niższym niż zakładany poziom dostępności (np. odsetek ludności gminy mieszkający obszary położone w odległości większej niż 20 minut od najbliższej apteki – rozdz. 9.2).



## 5. PROCEDURA BADAWCZA

### 5.1. ZARYS PROCEDURY BADAWCZEJ I WYKORZYSTANE NARZĘDZIA

Informacje podane w tym rozdziale mają wysoce techniczny charakter. Choć znajdują się niejako na marginesie głównych rozważań, mogą one być pomocne dla osób prowadzących lub planujących prowadzenie podobnego badania. Z tego też względu do tekstu dołączono graficzny zapis modeli opracowanych w ModelBuilderze (ArcGIS), jak i odpowiednie fragmenty kodu napisane w RScripts. Pozwalają one na zaadaptowanie opracowanych aplikacji do podobnych prac analitycznych, co uzasadnia – naszym zdaniem – umieszczenie tak „technicznego” rozdziału w niniejszej publikacji.

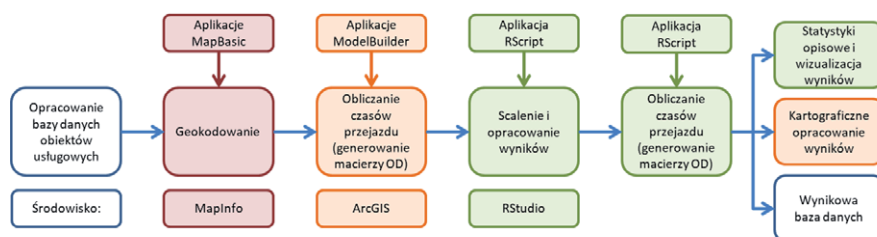
Analizy zaplanowane w ramach projektu GIService opierały się na bardzo bogatej bazie danych obiektów usługowych (około 100 tys. obiektów), szczegółowej bazie danych sieci drogowych i dużej rozdzielczości przestrzennej (blisko 35 tys. rejonów statystycznych w Polsce). Ponadto, w ramach projektu obliczono dostępność do dwudziestu różnych typów usług publicznych, często wykorzystując różne wskaźniki dostępności przestrzennej. W efekcie obliczono ponad sto różnego rodzaju wskaźników dostępności. Wymagało to z jednej strony, wykorzystania wysokiej jakości stacji roboczych, a z drugiej – przygotowania aplikacji umożliwiających automatyzację analiz. Na potrzeby prac wykonano zestaw aplikacji działających w różnych środowiskach programistycznych:

- MapInfo – w tym środowisku wykonano większość, częściowo zautomatyzowanych prac związanych z geokodowaniem przestrzennych baz danych obiektów usług publicznych. W celu automatyzacji zadań przygotowano zestaw aplikacji (skryptów) opracowanych w środowisku MapBasic.
- ArcGIS – w tym środowisku GIS wykonano wszystkie działania związane z generowaniem macierzy OD (*origin-destination matrix*), tj. obliczono wszystkie czasy przejazdu pomiędzy źródłami (ważone centroidy rejonów statystycznych odzwierciedlające miejsce zamieszkania ludności) i celami podróży (punkty adresowe poszczególnych placówek). Bardzo duża skala poszczególnych macierzy (patrz aneks P.1) wymagała opracowania specjalnej aplikacji przygotowanej i działającej w środowisku GIS.
- R (RStudio) – w środowisku do obliczeń statystycznych wykonano obliczenia poszczególnych wskaźników dostępności (na podstawie

wygenerowanych w ArcGIS macierzy czasu przejazdu). Ponadto, RStudio było wykorzystywane częściowo do wizualizacji wyników (większość wykresów, np. typu *box-plot*).

Kompletna procedura badawcza obejmowała następujące etapy (ryc. 14):

- zebranie i geokodowanie danych o placówkach świadczących usługi publiczne;
- obliczenie czasów przejazdu (wygenerowanie macierzy OD), scalenie i przetworzenie wyników;
- obliczenie wskaźników dostępności;
- prezentacja wyników (w tym wizualizacja kartograficzna).



Ryc. 14. Schemat postępowania badawczego projektu GIService

Fig. 14. Schematic diagram of GIService project research procedure

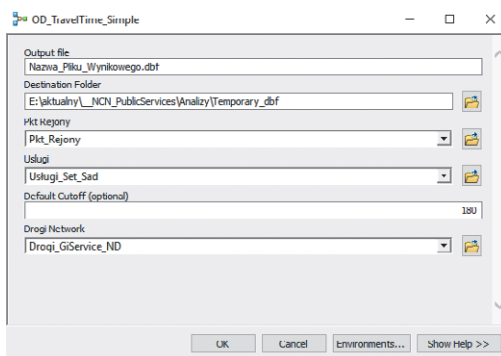
Obliczenia czasów przejazdu (macierze czasu przejazdu) wykonano w środowisku GIS, w oprogramowaniu ArcGIS wraz z rozszerzeniem ArcGIS Network Analyst w wersji 10.2. Następnie, dla zwiększenia efektywności obliczeń i w celu zminimalizowania czasu pracy komputera, wygenerowane macierze czasów połączeń zaimportowano do środowiska R i obliczono poszczególne wskaźniki dostępności. W tym celu wykorzystano oprogramowanie RStudio w wersji 1.0.136.

## 5.2. ŚRODOWISKO GIS

Na potrzeby projektu opracowano zestaw aplikacji umożliwiających automatyzację przeprowadzanych obliczeń. W tym celu opracowano dedykowaną aplikację we wbudowanym w ArcGIS środowisku ModelBuilder (ryc. 15). Wszystkie obliczenia zostały przeprowadzone za pomocą oprogramowania ArcGIS Desktop wraz z rozszerzeniem ArcGIS Network Analyst w wersji 10.2. Dla zminimalizowania całkowitego czasu obliczeń wykorzystano trzy różne stacje robocze (ich krótka charakterystyka techniczna została

przedstawiona w tabeli P.2 – aneks). Aby wygenerować macierz OD należało określić następujące elementy:

1. nazwę pliku wynikowego (w formacie .dbf),
2. lokalizację pliku wynikowego,
3. źródła podróży (na załączonym zrzucie z ekranu: *Pkt\_Rejony*),
4. cele podróży, tj. wybrane obiekty usługowe (tutaj: Sądy, zawarte w zbiorze *Usługi\_Set\_Sad*),
5. określić maksymalny czas przejazdu, uwzględniany przez aplikację (tutaj: 180 minut),
6. warstwę sieci drogowej (tutaj: warstwa *Drogi\_GIService\_ND*).



Ryc. 15. Zrzut z ekranu z aplikacji do generowania macierzy czasów przejazdów  
Fig. 15. Application screenshot (application used for generating the travel times matrix)

Pozostałe zmienne modelu były zdefiniowane na stałe. Krótkiego komentarza wymaga pkt 5, tj. wprowadzenie maksymalnego, dopuszczalnego czasu przejazdu. Miało to na celu ograniczenie wielkości generowanych macierzy i skrócenie czasu obliczeń. Aby zilustrować znaczenie tego zagadnienia, można wspomnieć, że zwiększenie maksymalnego dopuszczalnego czasu przejazdu z przykładowych 180 do 210 minut powodował około dwukrotne zwiększenie czasu obliczeń oraz zwiększenie plików wynikowych o ok. 40–50% (w zależności od liczby obiektów usługowych danego typu). Należy przy tym wspomnieć, że generowane pliki zawierające czasy przejazdu nierzadko przekraczały 1GB, co powodowało, że ograniczenie wielkości zbiorów wynikowych było niezbędne. Przyjęta wartość 180 minut była wystarczająca w przypadku większości przeprowadzanych analiz. Jedynie w przypadku dostępności liczonej czasem dojazdu do najbliższej lub właściwej placówki usługowej, w przypadku usług o najwyższym stopniu centralizacji mogło wymagać uwzględnienia dłuższego czasu przejazdu. W celu weryfikacji sprawdzano, czy wszystkie rejony statystyczne są uwzględnione w pliku

wynikowym i, jeśli była taka potrzeba, uzupełniano obliczenia dla wybranych rejonów.

Przygotowano dwie, podstawowe wersje aplikacji (modelu), w zależności od stopnia złożoności obliczeń, wynikającego z wielkości macierzy źródeł–celów podróży (*OD matrix*). Jako, że liczebność zbioru źródeł podróży była stała, równa liczbie rejonów statystycznych (ok. 35 tys. punktów), to wielkość macierzy wynikała bezpośrednio z liczby obiektów usługowych danego typu (która wahała się od 16 do ponad 20 tys.). W przypadku relatywnie małych macierzy (zawierających czas dojazdu do zbioru mniejszego niż 1000 obiektów usługowych) wykorzystano standardową wersję aplikacji (ryc. P.1 w aneksie). Dla większych zbiorów celów podróży opracowano osobną, złożoną wersję aplikacji umożliwiającą iterację (zapętlenie) operacji (ryc. P.2 w aneksie), tak aby przeprowadzić obliczenia osobno dla kolejnych podzbiorów (np. dla rejonów położonych w poszczególnych województwach). W takim przypadku wyniki były eksportowane do osobnych plików .dbf i były scalane dopiero w trakcie ich późniejszej obróbki w środowisku R. Podczas analiz zaobserwowano, że na czas niezbędny do wykonania obliczeń duży wpływ miała liczba źródeł podróży, natomiast wielkość zbioru celów podróży wpływała przede wszystkim na wielkość zbioru wynikowego, a w bardzo ograniczonym stopniu na czas operacji<sup>22</sup>. Określenie optymalnej wielkości podzbiorów zawierających źródła podróży nie było celem prowadzonych badań. Z doświadczeń zebranych przy okazji realizacji projektu GIService wynika, że nie powinien on przekraczać 400–500 obiektów. Nie ma też uzasadnienia dzielenie na zbyt małe podzbiory – wtedy z kolei czas obliczeń wzrasta, gdyż skrypt każdorazowo musi przeprowadzić lokalizację wszystkich celów podróży (przy dużym zbiorze liczącym ok. 35 tys. punktów operacja ta każdorazowo zajmuje ok. 2 minut).

W efekcie, w celu optymalizacji czasu obliczeń należy:

- zdefiniować maksymalny czas podróży jaki może dzielić źródło i cel (*cutoff value*): powinien to być najkrótszy czas, umożliwiający zrealizowanie zakładanych celów analizy;
- podjąć decyzję o ewentualnym podziale zbioru źródeł podróży i zastosowania aplikacji zawierającej iteracje (zapętlenie) operacji; doświadczenia projektu GIService wskazują, że taki zabieg ma uzasadnienie w przypadku zbiorów większych niż 1000 punktów, natomiast wielkość podzbiorów powinna mieścić się w zakresie 200–400 punktów.

<sup>22</sup> Wpływ wielkości zbioru celów podróży wpływał przede wszystkim na czas poprzez wydłużenie czasu zapisu pliku. Czas ten stanowił jednak zazwyczaj niewielki odsetek całkowitego czasu operacji związanej z generowaniem macierzy OD.

Ostatnia wskazówka praktyczna, mająca na celu skrócenie całkowitego czasu obliczeń, przy jednoczesnym ograniczeniu zasobów sprzętowych, wiąże się z zastosowaniem równoczesnych (równoległych) obliczeń. W sytuacji, gdy każdy z uruchomionych programów ArcGIS (na tej samej stacji roboczej) korzystał z osobnej geobazy danych (dedykowanej sobie kopii), możliwe było jednoczesne uruchomienie kilku równoległych procesów, bez utraty efektywności prowadzonych działań. Przeprowadzone na potrzeby projektu GIService testy wykazały, że w przypadku zastosowanej wersji oprogramowania (ArcGIS 10.2.x, wersja 32-bitowa) oraz przy wykorzystanym sprzęcie, uruchomienie równoległe czterech procesów nie wpływało na spowolnienie poszczególnych zadań, a dzięki temu możliwe było czterokrotne skrócenie całkowitego czasu obliczeń (ograniczeniem przy uruchomieniu kolejnych równoległych procesów była ilość pamięci RAM).

### 5.3. ŚRODOWISKO R

Choć od strony technicznej możliwe było przeprowadzenie analiz wyłącznie w środowisku ArcGIS, to czas niezbędny do wykonania takich analiz przekraczał możliwości tego projektu. Z tego też względu, pomimo opracowania wstępnej wersji aplikacji działającej w środowisku ArcGIS, podjęto decyzję o „przeniesieniu” większości obliczeń do innego środowiska programistycznego. Zakres zadań realizowanych w środowisku GIS został zredukowany do niezbędnego minimum, tj. do tych operacji, które wymagały „przestrzennego” podejścia (czyli przede wszystkim wygenerowania macierzy OD). Pozostałe obliczenia zostały przeprowadzone w środowisku R (RStudio). W projekcie GIService dotyczyły to trzech rodzajów operacji:

- przetworzenia plików wygenerowanych w ArcGIS;
- obliczenia wskaźników dostępności;
- obliczenia podstawowych statystyk opisowych i wizualizacji graficznej wyników (m.in. wykresy typu *box-plot*).

Dla zmniejszenia wielkości plików wynikowych w aplikacji GIS ograniczono ilość generowanych danych do niezbędnego minimum (kolumny *NAME* zawierającej zakodowane informacje o źródle i celu podróży oraz *TIME* zawierającej długość czasu przejazdu). Macierze czasu przejazdu generowane przez ArcGIS domyślnie są zapisywane w formacie .dbf, a w przypadku usług, dla których macierz OD była obliczana za pomocą aplikacji złożonej (zawierającej iteracje), dla każdego z podzbiorów był generowany osobny plik wynikowy. Celem pierwszej z serii aplikacji przygotowanych w RScripts było zatem:

- scalenie plików wynikowych (tam gdzie było to konieczne i możliwe, tj. wielkość pliku wynikowego nie przekraczała możliwości sprzętowych, tj. ok. 2 GB);
- zaokrąglenie czasu przejazdu do jednego miejsca po przecinku (w minutach), tak aby dodatkowo zmniejszyć wielkość plików wynikowych;
- zapisanie plików w formacie .csv. Format ten pozwala na znacznie szybsze (kilkusetkrotne) wczytanie pliku, co z kolei pozwalało na skrócenie czasu obliczeń na dalszych etapach analiz.

W efekcie uzyskano ujednoczony zestaw plików wynikowych, ograniczono ich wielkość (patrz tabela P.1 w aneksie) i skrócono czas dostępu do danych.

Głównym elementem analiz przeprowadzonym za pomocą aplikacji napisanych w RScripts, były obliczenia odpowiednich wskaźników dostępności do poszczególnych typów usług. Dla każdego rodzaju usług publicznych przygotowywany był osobny kod (RScript), przechowywany następnie w dedykowanym pliku. Dzięki takiemu podejściu możliwa była zarówno weryfikacja przeprowadzonych obliczeń, jak i łatwe i szybkie powtórzenie analiz, np. w sytuacji znalezienia błędów w macierzach OD (i ich ponownym wygenerowaniu), albo zastosowania odmiennych parametrów modelu (np. inna krzywa oporu przestrzeni, inny zasięg dojazdu w przypadku dostępności skumulowanej itp.). Poszczególne kody korzystały ze wspólnych części, które następnie były przenoszone i adaptowane do konkretnych zastosowań. Operację obliczenia wskaźników dostępności można podzielić na następujące etapy:

- załadowanie pliku zawierającego czasy przejazdu OD;
- podłączenie danych dotyczących źródeł (np. liczba mieszkańców) i celów podróży (charakterystyka wielkości podaży danej usługi, jej podtyp itp.);
- obliczenie wybranego wskaźnika / zestawu wskaźników dostępności;
- agregacja wyników (z rejonów statystycznych do poziomu gmin, powiatów i województw) oraz ich eksport.

#### **5.4. BAZA DANYCH W OTWARTYM REPOZYTORIUM DANYCH NAUKOWO-BADAWCZYCH**

W ramach realizacji projektu GIService opracowano ponad 100 różnych wskaźników dostępności. Mogą one stanowić zarówno element przyszłych badań naukowych poprzez np. ponowną analizę (np. zostać wykorzystane jako zmienna w analizach albo do porównań zmian dostępności w czasie), jak i poprzez ponowną interpretację (np. w świetle innych przeprowadzonych

danych). Ponadto, mogą one zostać wykorzystane przez osoby spoza środowiska akademickiego: praktyków, planistów, zarządców. Mogą zatem stanowić podstawę prowadzenia polityki regionalnej czy społecznej, przygotowywania lub ewaluacji strategii rozwoju itp. Z tego też względu wszystkie wyniki przeprowadzonych analiz dostępności zostały udostępnione poprzez otwarte repozytorium danych badawczych RepOD ([dx.doi.org/10.18150/repod.3374192](https://dx.doi.org/10.18150/repod.3374192); Stępniać i in. 2017).

W zasobie zostały umieszczone dane zawierające wartości poszczególnych wskaźników dostępności w gminach). Dane zostały udostępnione na licencji CC-BY-4.0<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Uznanie autorstwa 4.0 międzynarodowe, szczegóły dotyczące licencji można znaleźć tutaj: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>





## 6. DOSTĘPNOŚĆ DO ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

Prezentowany rozdział zawiera analizy dostępności przestrzennej do placówek usług publicznych związanych z administracją publiczną, skarbową oraz ubezpieczeń społecznych. Rozdział został podzielony na trzy części. W pierwszej zaprezentowano rozmieszczenie poszczególnych placówek i pokazano granice przypisanych do nich rejonów. Druga część poświęcona jest analizie dostępności czasowej, tj. czasu dojazdu do właściwych, ze względu na rejonizację, placówek administracyjnych. W związku z istniejącą rejonizacją administracji w Polsce, do oceny dostępności do instytucji świadczących ten rodzaj usług publicznych wykorzystano prosty wskaźnik czasu dojazdu do właściwej placówki. Istotnym zagadnieniem warunkującym poziom dostępności może być wspomniana rejonizacja usług, która funkcjonuje w przypadku wszystkich trzech głównych podtypów usług. Z tego też względu, obok podstawowych analiz dostępności do poszczególnych placówek administracji publicznej, prezentowane wyniki obejmują także ocenę wpływu, jaki ma rejonizacja usług na poziom ich dostępności (część trzecia niniejszego rozdziału). W tym celu porównano czasy dojazdu do właściwej (ze względu na rejonizację) placówki oraz do najbliższej. Wyniki zaprezentowano w dwojaki sposób: zobrazowano te rejony statystyczne, których mieszkańcy mają krótszy czas dojazdu do innej placówki niż przypisana im przez rejonizację tej usługi (wraz z różnicą czasu dojazdu do najbliższej a właściwej placówki), oraz wskazano odsetek ludności dojeżdżającej dalej ze względu na istniejącą rejonizację usługi. Jednocześnie należy podkreślić, że granice rejonizacji wynikają z bardzo wielu wypadkowych i wyników tej części analiz nie należy traktować jako przesłanki do zmian granic zakresu terytorialnego poszczególnych placówek, a w szczególności – zmian granic podziału administracyjnego kraju.

W przypadku **administracji publicznej**, rejonizacja związana jest bezpośrednio z obowiązującym, trójstopniowym podziałem administracyjnym kraju obowiązującym od 1 stycznia 1999 roku na mocy ustawy o wprowadzeniu zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego państwa (Dz.U. 1998 nr 96 poz. 603). Zastąpił on, funkcjonujący w latach 1975–1998, dwustopniowy podział na 49 województw oraz gminy, miasta oraz dzielnice większych miast będące podstawowymi jednostkami administracyjnymi kraju<sup>24</sup>. Ustawa z 1998 roku przywróciła funkcjonowanie powiatu jako pośredniego stopnia podziału administracyjnego kraju. Obecny podział administracyjny

---

<sup>24</sup> Ustawa z dnia 28 maja 1975 r., o dwustopniowym podziale administracyjnym Państwa oraz o zmianie ustawy o radach narodowych, Dz.U. 1975 nr 16 poz. 91 z późn. zm.

charakteryzuje się względną stabilnością i w ciągu niemal dwóch dekad funkcjonowania uległ jedynie niewielkim zmianom.

Podstawowymi jednostkami podziału administracyjnego kraju są gminy. Ich kompetencje są bardzo szerokie: od zapewnienia ładu przestrzennego, gospodarki nieruchomościami poprzez zapewnienie lokalnego transportu zbiorowego, bezpieczeństwa mieszkańców, zarządzanie drogami gminnymi aż po podstawową opiekę medyczną, edukację publiczną itp. Jednak często zadania gminy sprowadzamy do tych zagadnień, które bezpośrednio dotyczą codziennego funkcjonowania w społeczeństwie, tj. wyrobienie lub wymiana dowodu osobistego, sprawy meldunkowe, założenie własnej działalności gospodarczej, wydanie aktu urodzenia, zgonu, ślubu (urząd stanu cywilnego) itp. Miejscem załatwiania spraw urzędowych odpowiednich dla podstawowych jednostek podziału administracyjnego kraju są **urzędy gminne**. Są one usługami publicznymi o najniższym stopniu centralizacji.

Pośrednim poziomem podziału administracyjnego kraju są powiaty. W powiatach ziemskich rolę urzędu i siedziby władz administracyjnych pełni **starostwo powiatowe**. Zadania starostwa powiatowego są w zasadzie podobne do gminnego, tylko realizowane na większą skalę. Do władz powiatowych należy m.in. zarządzanie i prowadzenie szkół ponadgimnazjalnych (liceów, techników, szkół zawodowych), szpitali powiatowych, przeciwdziałanie bezrobociu (powiatowe urzędy pracy podległe starostwom powiatowym) itp. Oczywiście jest szereg spraw, które wymagają wizyty w starostwie powiatowym np. rejestracja pojazdu, wydawanie prawa jazdy czy pozwoleń na budowę (budownictwo indywidualne). Z tego też względu ich dostępność ma wpływ na jakość życia ludności, chociaż w większości przypadków, częstotliwość korzystania z usług starostw powiatowych jest rzadsza, niż ma to miejsce w przypadku urzędów gminnych. Starostwa powiatowe pełnią usługi o średnim stopniu centralizacji.

Obok powiatów ziemskich, w Polsce funkcjonują powiaty grodzkie (miasta na prawach powiatu) łączące w sobie kompetencje urzędów gminnych i starostw powiatowych. Ponadto w części największych miast funkcjonują (pod różnymi nazwami) punkty obsługi mieszkańców. Z wyjątkiem Warszawy oraz, w pewnym zakresie, Krakowa, punkty te nie podlegają szczegółowej rejonizacji, zatem mieszkańcy mogą skorzystać z placówki, która wydaje im się najbardziej dogodna (w tym także – najbardziej dostępna). W Warszawie, jednostki obsługi mieszkańców przypisane są do poszczególnych dzielnic (urzędy dzielnicy), natomiast w Krakowie, obok urzędów z określoną rejonizacją (3 urzędy obsługujące od pięciu do siedmiu dzielnic) funkcjonują dodatkowe Punkty Obsługi Mieszkańców, bez ściśle określonej rejonizacji.

Jednostką podziału administracyjnego kraju najwyższego stopnia są w Polsce województwa. W każdym z województw funkcjonują **urzędy**

**województwie**, powiązane z administracją centralną i będące jednostkami pomocniczymi wojewody i rządowej administracji państwowej, oraz **urzędy marszałkowskie**, powiązane z administracją samorządową i będące jednostką pomocniczą zarządu województwa. Zarówno urzędy wojewódzkie, jak i urzędy marszałkowskie, stanowią placówki administracji publicznej o wysokim stopniu centralizacji, w związku z czym zakres ich kompetencji w małym stopniu odnosi się do kwestii leżących w sferze zainteresowań obywatela. Urzędy marszałkowskie realizują np. zadania w zakresie: polityki regionalnej, obronności i bezpieczeństwa państwa, edukacji publicznej, przeciwdziałania bezrobociu, zagospodarowania przestrzennego, natomiast urzędy wojewódzkie, m.in. kierowanie, koordynowanie i kontrolowanie działalności wojewódzkich samorządowych jednostek organizacyjnych, czy gospodarowanie mieniem województwa. Najczęstszym powodem wizyty w urzędzie wojewódzkim jest odbiór paszportu. Poza tym – co dotyczy bardziej podmiotów gospodarczych niż osób fizycznych – uzyskanie pozwolenia na zatrudnienie cudzoziemców (urząd wojewódzki) czy licencji na przewóz osób (urząd marszałkowski). W efekcie, zarówno urzędy wojewódzkie jak i marszałkowskie zapewniają usługi publiczne o najwyższym stopniu centralizacji.

W Polsce za **administrację skarbową** odpowiedzialne są urzędy skarbowe, które są terenowym organem administracji rządowej podlegającym Ministerstwu Finansów. Do podstawowych zadań urzędu skarbowego należy pozyskiwanie podatków z obszaru znajdującego się w zasięgu jego działania. Kontakt osoby fizycznej z urzędem skarbowym jest dość ograniczony. Większość podatników ogranicza swój kontakt z urzędem skarbowym do złożenia rocznej deklaracji podatkowej. Można to zrobić również za pośrednictwem poczty lub drogą elektroniczną, co ogranicza konieczność osobistego stawienia się w urzędzie skarbowym. Jedyne nieliczni użytkownicy kontaktują się z urzędem skarbowym w związku z innymi sprawami, takimi jak sprawy spadkowe, darowizny, a także w związku z prowadzoną przez siebie działalnością gospodarczą. Tym niemniej, w znakomitej większości urzędy skarbowe pełnią rolę informacyjną i kontrolną.

W każdym województwie znajduje się izba skarbowa, która pełni instytucjonalny nadzór nad działalnością wszystkich urzędów skarbowych zlokalizowanych na terenie danego województwa. Dyrektor izby skarbowej, obok nadzoru nad podległymi mu urzędami skarbowymi, jest także odwoławczym organem podatkowym, do którego kompetencji należy przede wszystkim rozstrzygnięcie w II instancji w sprawach należących w I instancji do urzędów skarbowych oraz rozpatrywanie odwołania od decyzji dyrektora urzędu kontroli skarbowej w danym województwie. Nadzór nad dyrektorem izby skarbowej pełni minister właściwy do spraw finansów publicznych (obecnie

– minister finansów)<sup>25</sup>. Dwustopniowość organów skarbowych jest ściśle powiązana z poziomem centralności obu typów omawianych usług publicznych – izby skarbowe mają charakter usług publicznych o wysokim stopniu centralizacji.

Zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi<sup>26</sup> w Polsce, za **administrację ubezpieczeń społecznych** odpowiedzialne są dwa podmioty: Zakład Ubezpieczeń Społecznych oraz Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego. ZUS jest operatorem Funduszu Ubezpieczeń Społecznych i jest podstawową instytucją odpowiedzialną za system powszechnych ubezpieczeń społecznych, tj. świadczeń gwarantowanych przez państwo związanych z osiągnięciem odpowiedniego wieku (wieku emerytalnego), niezdolnością do pracy, chorobą lub macierzyństwem, a także z wypadkami przy pracy. Z kolei KRUS jest instytucją zarządzającą branżowym systemem ubezpieczeń społecznych, który obejmuje rolników oraz członków ich rodzin. KRUS, oprócz obsługi rolników w sprawach dotyczących ubezpieczenia społecznego, realizuje również inne zadania, m.in.: wypłacanie krajowych rent strukturalnych, wypłacanie świadczeń kombatanckich inwalidom wojennym, ubezpieczenie zdrowotne rolników. W prezentowanym rozdziale przedstawiono dostępność do placówek obu instytucji. Zarówno ZUS, jak i KRUS mają strukturę dwupoziomową (w analizach pominięto najwyższy poziom struktury, tj. centralę).

## 6.1. ROZMIESZCZENIE PLACÓWEK I REJONIZACJA

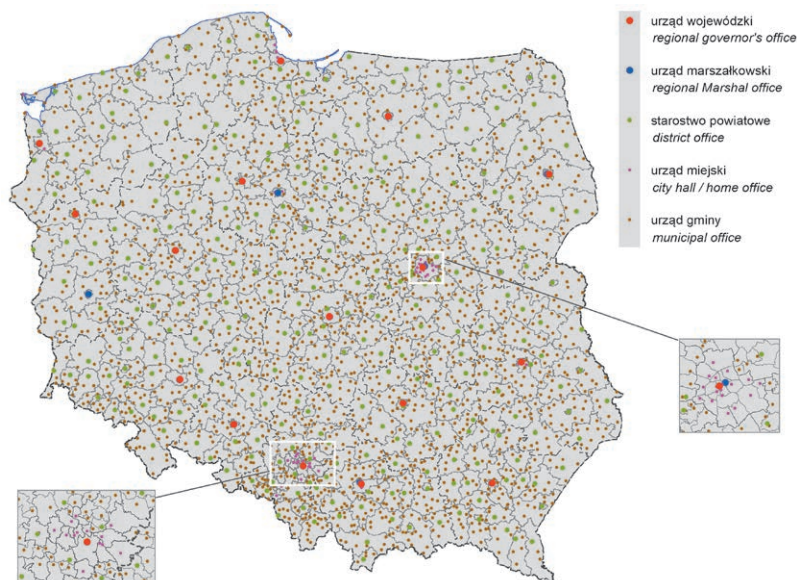
Rozmieszczenie urzędów administracji publicznej jest odzwierciedleniem podziału terytorialnego kraju (ryc. 16). Oprócz siedzib poszczególnych urzędów usługi administracyjne na poziomie powiatowym świadczone są również w punktach obsługi mieszkańców. Dotyczy to jednak przede wszystkim mieszkańców największych miast (np. Warszawa, Kraków). Punkty te zlokalizowane są zazwyczaj w dużych galeriach handlowych.

Zarówno izbom jak i urzędom skarbowym przypisany jest właściwy zakres terytorialny. W przypadku izb skarbowych są to poszczególne województwa, a w przypadku urzędów skarbowych – najczęściej poszczególne powiaty, choć np. w zależności od miejsca zamieszkania, mieszkańcy Warszawy podlegają pod różne urzędy. Dokładna lokalizacja izb i urzędów skarbowych w Polsce, wraz z podległym im terenem zaprezentowano na rycinie 17.

---

<sup>25</sup> Art. 32 ust. 1 ustawy z dnia 10 lipca 2015 r. o administracji podatkowej (Dz.U. z 2015 r., poz. 1269).

<sup>26</sup> Ustawa o systemie ubezpieczeń społecznych, tekst jednolity Dz.U. 2016, poz. 963.

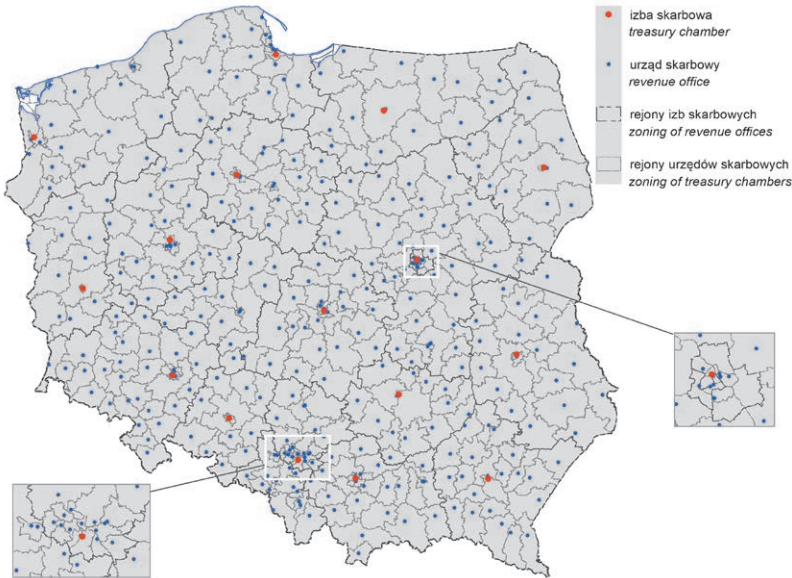


Ryc. 16. Lokalizacja urzędów administracji publicznej

Fig. 16. Location of public administration offices

W całym kraju znajduje się 379 urzędów skarbowych, najwięcej z nich w województwie mazowieckim (47), najmniej – w opolskim (12) i świętokrzyskim (14). Ponadto, w każdym województwie znajduje się także izba skarbowa. Pomimo faktu, że w województwach z większą liczbą mieszkańców, liczba urzędów skarbowych jest wyższa, to na poziomie średnim dla województw także uwidaczniają się duże zróżnicowania (patrz tabela. A.1 w aneksie). W województwie opolskim na jeden urząd przypada średnio niespełna 85 tys. osób, natomiast w województwie śląskim ponad 130 tys. Zróżnicowania w liczbie mieszkańców w obszarach przypisanych do poszczególnych urzędów są jeszcze większe w przypadku poszczególnych placówek. Ludność obszarów obsługiwanych przez poszczególne placówki waha się od 22,5 do niemal 300 tys. osób.

Tym niemniej, sama liczba placówek nawet odniesiona do liczby mieszkańców, niewiele mówi o potencjalnej jakości i możliwości obsługi mieszkańców. W tym ostatnim przypadku większą rolę dla mieszkańców ma liczebność kadry danego urzędu. Natomiast fizyczna dostępność do tego rodzaju usługi publicznej wiąże się bezpośrednio z czasem dojazdu do właściwego (wynikającego z rejonizacji) urzędu skarbowego. Tym niemniej, w przypadku dostępności przestrzennej do danej placówki większe znaczenie ma gęstość sieci placówek aniżeli sama ich liczba, nawet odniesiona do liczby mieszkańców.

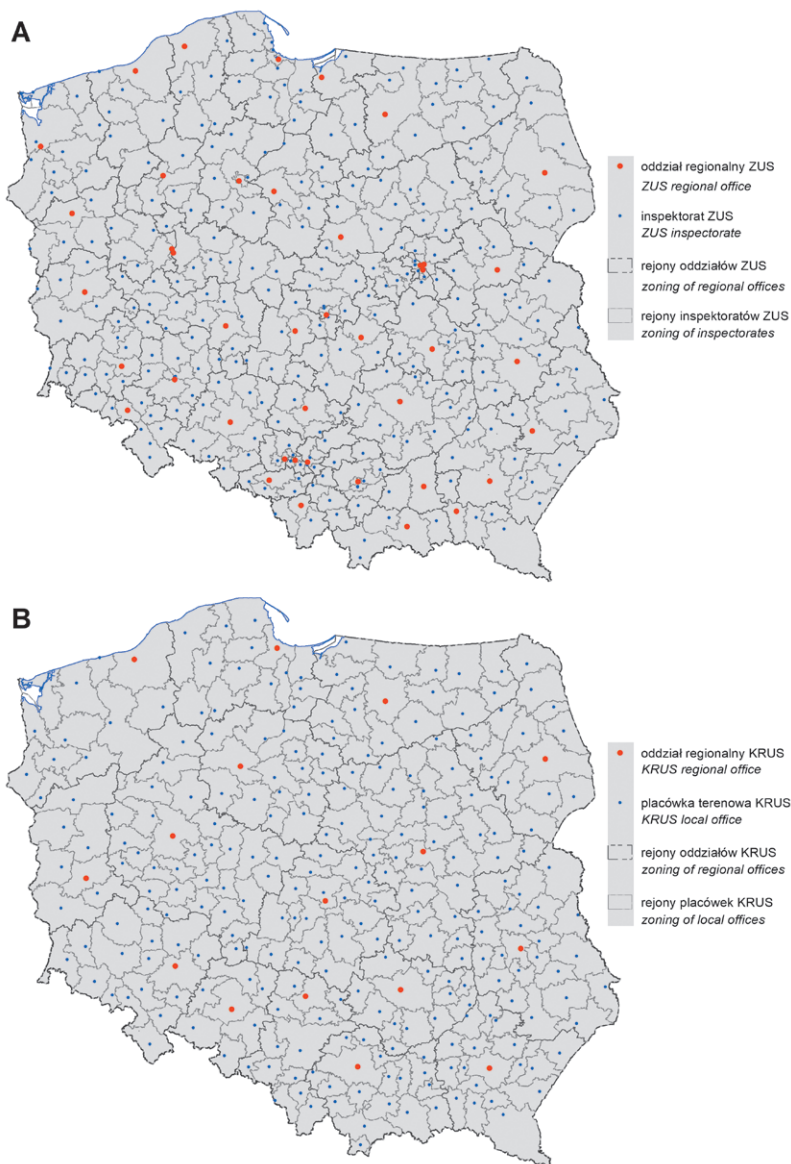


Ryc. 17. Lokalizacja i rejonizacja urzędów i izb skarbowych

Fig. 17. Location and catchment areas (zoning) of tax offices and chambers

Rozmieszczenie urzędów skarbowych jest stosunkowo równomierne i jest pochodną podziału administracyjnego kraju. W każdym powiecie znajduje się jeden urząd skarbowy, a wyjątkiem są największe miasta, gdzie funkcjonuje więcej placówek tego typu (np. Warszawa – 13, Kraków – 9, Poznań – 6). Można się zatem spodziewać, że takie rozmieszczenie warunkuje stosunkowo dobrą dostępność do urzędów skarbowych, a potencjalne różnice mogą wynikać, po pierwsze, z lokalizacji miasta powiatowego względem gmin danego powiatu oraz, po drugie, lokalizacją urzędu skarbowego w mieście powiatowym grodzkim, który obsługuje obszar powiatu ziemskiego (np. przypadek Koszalina).

Każdej placówce ZUS i KRUS przypisany jest jej zakres terytorialny (ryc. 18). W przypadku KRUS-u rejonizacja oddziałów nawiązuje do podziału terytorialnego kraju tj. granice poszczególnych oddziałów KRUS-u odpowiadają granicom województw. Inaczej jest w przypadku oddziałów ZUS-u, których jest znacznie więcej (43) niż województw. Jednostki niższego szczebla (inspektoraty ZUS i placówki terenowe KRUS) nawiązują układem do szczebla powiatowego, chociaż istnieją wyjątki, szczególnie w odniesieniu do placówek terenowych KRUS, których jest znacznie mniej (tabela A.1 w aneksie) niż jednostek powiatowych. W takiej sytuacji niektóre placówki terenowe obejmują swoim zasięgiem więcej niż jeden powiat. Tak jest np. w przypadku placówki terenowej w Suwałkach, która obejmuje miasto Suwałki, powiat suwalski i powiat sejneński oraz w przypadku placówki



Ryc. 18. Lokalizacja i rejonizacja placówek ZUS (A) i KRUS (B)  
 Fig. 18. Location and zoning of social security offices ZUS (A) and KRUS (B)

terenowej KRUS w Drawsku Pomorskim, któremu podlega obszar trzech powiatów: wałeckiego, drawskiego i świdwińskiego. Może to znacząco wpływać na dostępność mieszkańców tych terenów do tego typu usługi.

Najwięcej inspektoratów ZUS znajduje się w województwach: mazowieckim (44), wielkopolskim (32) i dolnośląskim (31), najmniej w województwie

opolskim (10), lubuskim (12), podlaskim (12) i świętokrzyskim (12). Jednak w odniesieniu do liczby mieszkańców województwa o najmniej rozbudowanej sieci tego typu placówek charakteryzują się najlepszą wartością wskaźnika: województwo lubuskie – 85,2 tys. mieszkańców/placówkę, warmińsko-mazurskie – 96,8 tys., a opolskie – 101,7 tys. Najwyższa wartość wskaźnika charakteryzuje województwo śląskie (185,2 tys./placówkę), małopolskie (175,7 tys.) oraz podkarpackie (151,9 tys.).

W przypadku placówek terenowych KRUS największa ich liczba znajduje się w województwach: mazowieckim (35), wielkopolskim (29) oraz lubelskim (23), a najmniej rozbudowana sieć charakteryzuje województwa: lubuskie i opolskie (po 7 placówek) oraz zachodniopomorskie (12). Liczba ludności przypadająca na jedną (właściwą) placówkę terenową najniższa jest w przypadku województwa warmińsko-mazurskiego (85,4 tys.), podlaskiego (85,8 tys.) i lubelskiego (94,6 tys.), a najwyższa w województwie śląskim (356,1 tys.), co wynika ze stosunkowo małej liczby placówek i z dużej liczby ludności.

## **6.2. DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA DO WŁAŚCIWYCH URZĘDÓW ADMINISTRACJI**

### **6.2.1. ADMINISTRACJA PUBLICZNA**

Obraz dostępności do placówek administracji publicznej zmienia się w zależności od rodzaju urzędu (ryc. 19). W przypadku dostępności czasowej do urzędów gminnych obraz ten ma wyjątkowo mozaikowy charakter. Oczywiście można wyróżnić obszary lepszej i gorszej dostępności, ale nie są to duże, zwarte obszary (z wyjątkiem konurbacji śląskiej). Tak jak w wielu innych przypadkach widoczny jest najlepszy poziom dostępności w przypadku całego zbioru obszarów rdzeniowych największych aglomeracji (ryc. 20). W układzie regionalnym najlepszym poziomem dostępności charakteryzują się województwa: mazowieckie (średni czas dojazdu do urzędu gminnego wynosi 7 min), łódzkie (7,3) oraz zachodniopomorskie (7,4), natomiast najgorszym – wielkopolskie (9,1), małopolskie (9,0) i podkarpackie (9,0) (tab. A.2. w aneksie).

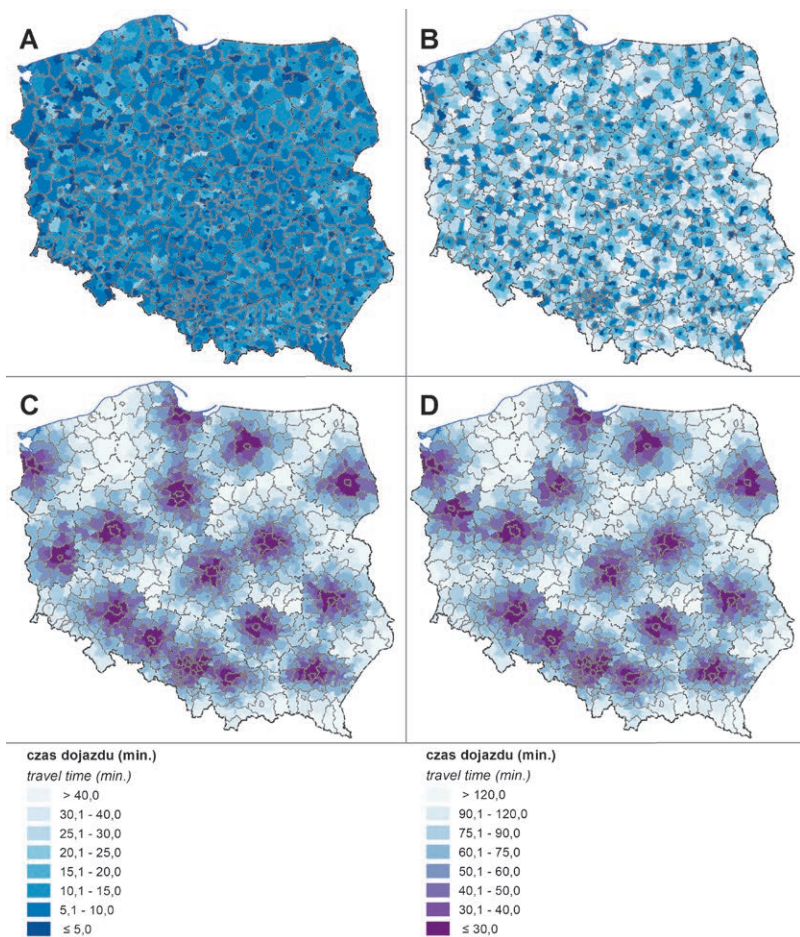
Obszary o najlepszej dostępności do urzędów powiatowych ograniczone są przede wszystkim do terenów miejskich (ryc. 20). Obszary o najsłabszej dostępności, o czasie dojazdu do starostwa powiatowego przekraczającym 40 minut, tworzą bardziej zwarte obszary, największe we wschodniej Polsce, na pograniczu województw pomorskiego i zachodniopomorskiego oraz w południowej Małopolsce. Wynika to m.in. z wyposażenia infrastrukturalnego (infrastruktura drogowa) jak i uwarunkowań przyrodniczych (obszary



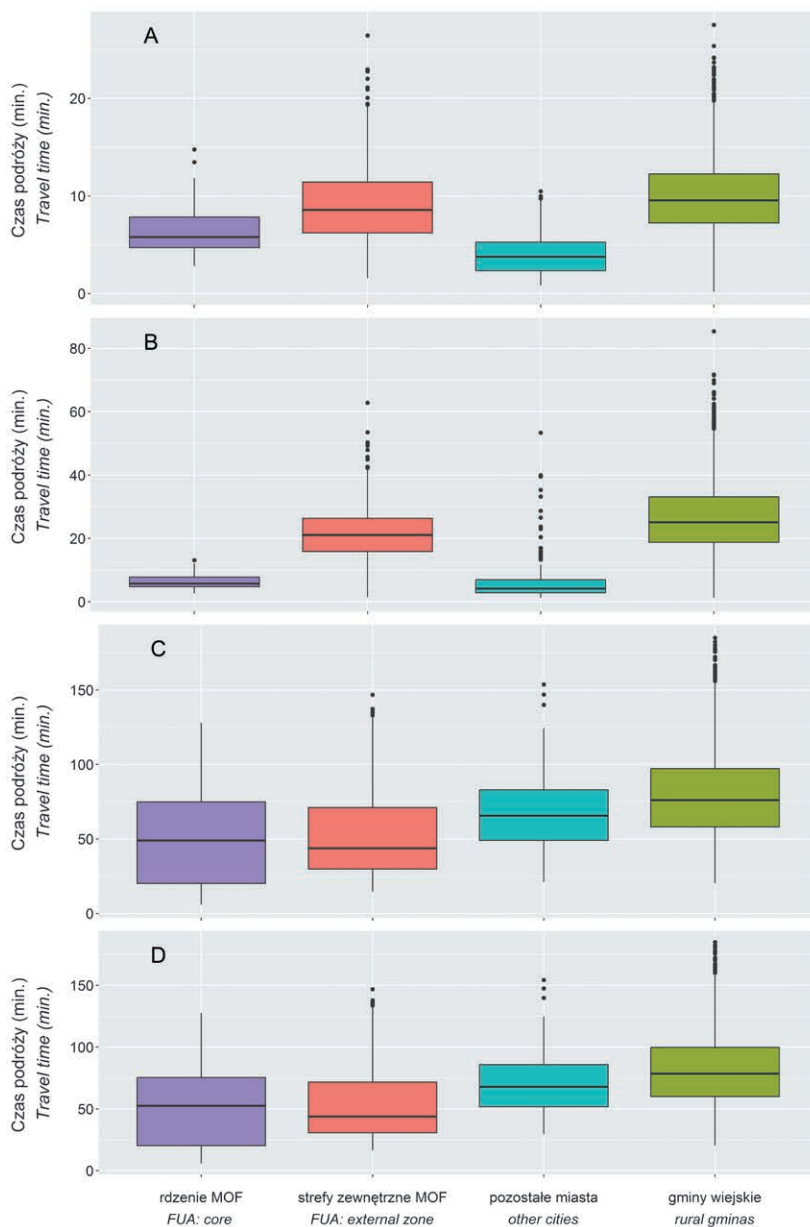
górskie). Najniższą wartością średniego czasu dojazdu do starostwa powiatowego charakteryzuje się województwo mazowieckie (13,09), śląskie (13,53), co wynika ze specyfiki osadniczej i wielkości powiatów, oraz łódzkie (13,59). Najwyższe wartości dotyczą województw: lubelskiego (18,54) i małopolskiego (18,33). Duża rozpiętość dotyczy maksymalnej wartości dojazdu, która wynosi 48 minut w przypadku województwa łódzkiego i ponad 85 minut w przypadku śląskiego.

Najbardziej wyspowy charakter ma dostępność do usług administracji o najwyższym stopniu centralizacji, tj. szczebla wojewódzkiego (urzędy marszałkowskie i wojewódzkie). Poziom dostępności spada wraz ze wzrostem odległości od centrum administracyjnego (ryc. 19.C i ryc. 19.D), co jest widoczne również w analizie funkcjonalno-hierarchicznej (ryc. 20). To przede wszystkim mieszkańcy rdzeni i ich obszarów funkcjonalnych mają najlepszą dostępność czasową do urzędów marszałkowskich i wojewódzkich. W najgorszej sytuacji są mieszkańcy pogranicza województw pomorskiego i zachodniopomorskiego, północno-wschodniej Polski, południowej części województwa wielkopolskiego, północnej Lubelszczyzny oraz peryferyjnych obszarów województwa mazowieckiego (północnej, wschodniej i południowej części), dla których czas dojazdu do ośrodka wojewódzkiego przekracza 120 minut, a w skrajnych przypadkach przekracza 3 godziny (dotyczy to województw: wielkopolskiego i zachodniopomorskiego). Jest to przede wszystkim wynikiem peryferyjnego (w układzie regionalnym) położenia centrum administracyjnego względem podległego mu obszaru (np. Szczecin, Gdańsk) oraz istniejącej sieci drogowej w nieadekwatny sposób wiążącej zaplecze z ośrodkiem miejskim (np. południkowy przebieg autostrady A1, brak dróg szybkiego ruchu o przebiegu równoleżnikowym). Najniższy średni czas dojazdu do urzędu marszałkowskiego i wojewódzkiego dotyczy województwa śląskiego (41,5) i łódzkiego (44,0), co w obu przypadkach wynika przede wszystkim z centralnego położenia ośrodka administracyjnego oraz dobrze rozwiniętej infrastruktury drogowej, zarówno w układzie równoleżnikowym jak i południkowym, a także relatywnie niewielką powierzchnią tych województw.

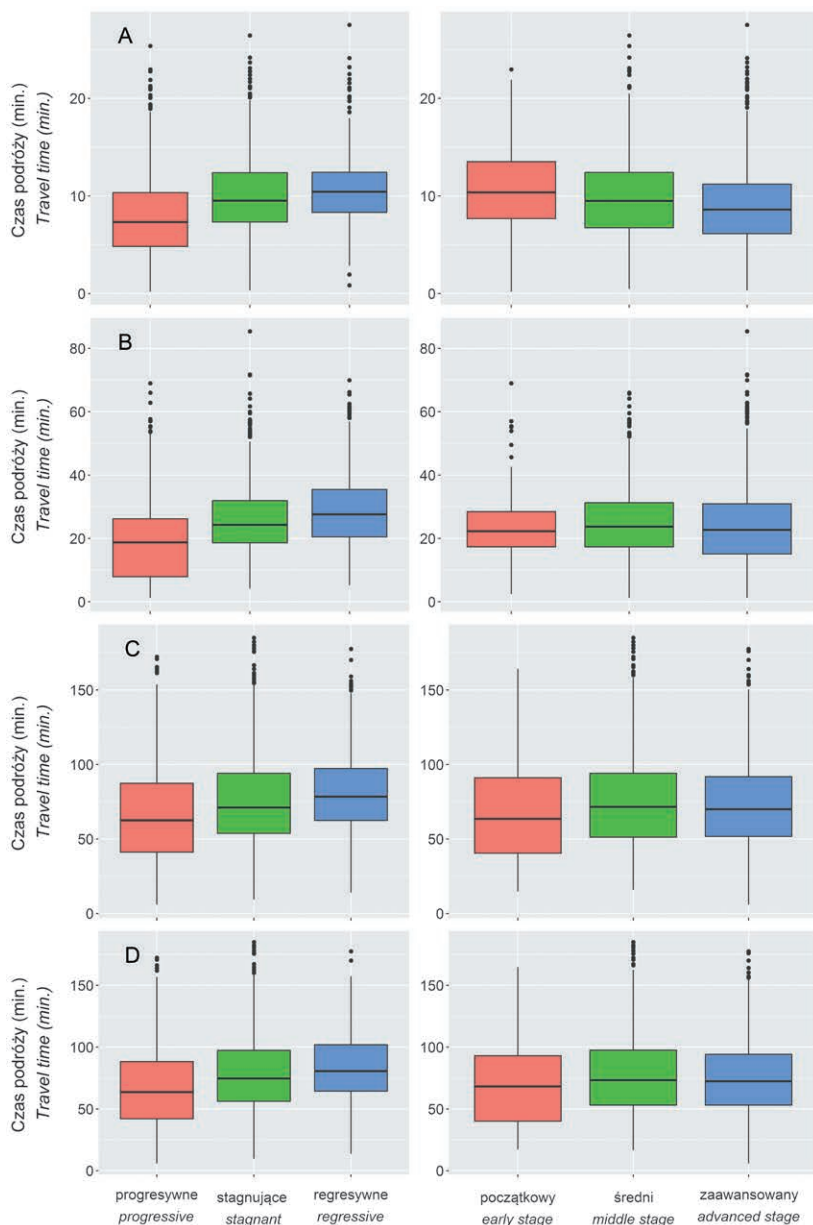
W przypadku analizy w typach demograficznych nie ma znaczących różnic w dostępności do poszczególnych urzędów. Gminy o wzrastającej liczbie ludności charakteryzują się najlepszym, a gminy depopulacyjne najgorszym poziomem dostępności czasowej (ryc. 21), przy czym największe różnice występują w przypadku dostępności do starostw powiatowych. W typach demograficznych wyznaczonych na podstawie zaawansowania procesu starzenia się ludności poziom dostępności do usług administracji publicznej jest wyrównany.



Ryc. 19. Czas dojazdu do właściwego urzędu administracji publicznej: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie  
 Fig. 19. Travel time to a competent public administration office: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's offices



Ryc. 20. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji publicznej w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe, C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie  
 Fig. 20. Differentiation in distribution of accessibility to public administration offices in gminas (communes) by aggregated functional types: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's offices

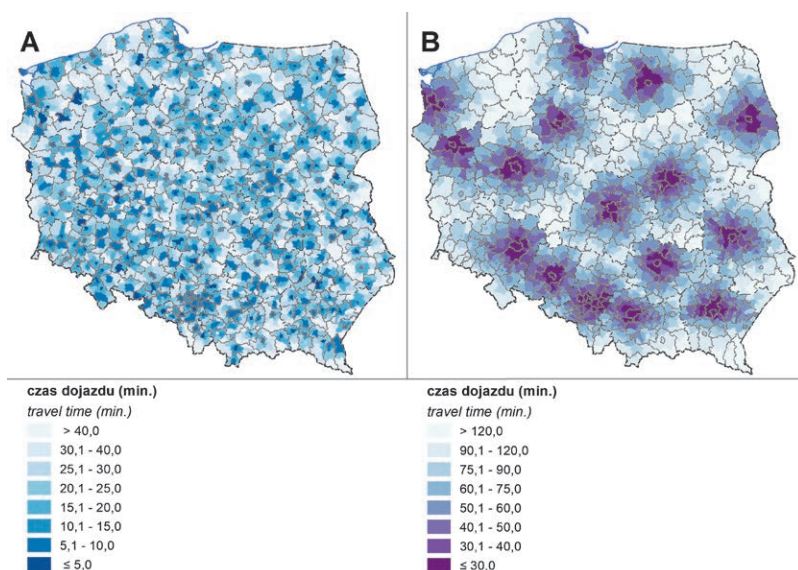


Ryc. 21. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji publicznej w gminach według typów demograficznych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe, C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie

Fig. 21. Differentiation in distribution of accessibility to public administration offices in gminas (communes) by aggregated demographic types: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – województwa (province) offices; D – Marshal's offices

### 6.2.2. ADMINISTRACJA SKARBOWA

Dostępność do urzędów skarbowych jest zdeterminowana przede wszystkim wielkością obszaru obsługiwanego danej placówki i jej lokalizacją wewnątrz tego obszaru. Mimo mozaikowego obrazu dostępności można wyróżnić w skali kraju obszary o lepszej i gorszej dostępności do tego typu usług. Najlepsza dostępność dotyczy przede wszystkim prawie całego województwa śląskiego, co wynika z układu osadniczego. Ponadto, bardzo dobrą dostępnością charakteryzuje się Pomorze Gdańskie oraz prawie wszystkie gminy województwa dolnośląskiego. Z drugiej strony najgorsza dostępność charakteryzuje obszary wschodniej Polski (głównie w województwie podlaskim i lubelskim) oraz zachodnią część województwa pomorskiego i wschodnią część zachodniopomorskiego (ryc. 22.A). W układzie regionalnym najlepszą dostępnością, mierzoną średnim czasem dojazdu (ważonym liczbą ludności), wyróżnia się wspomniane już województwo dolnośląskie (13,5 min), województwo łódzkie (13,7) i śląskie (13,9). Najdłuższy średni czas dojazdu mają mieszkańcy województw: lubelskiego (19,5), małopolskiego (18,0) i warmińsko-mazurskiego (17,7). Podobnie jak w przypadku urzędów gminnych są duże rozbieżności regionalne między maksymalnym czasem dojazdu do starostw powiatowych: 48,5 minuty w przypadku województwa

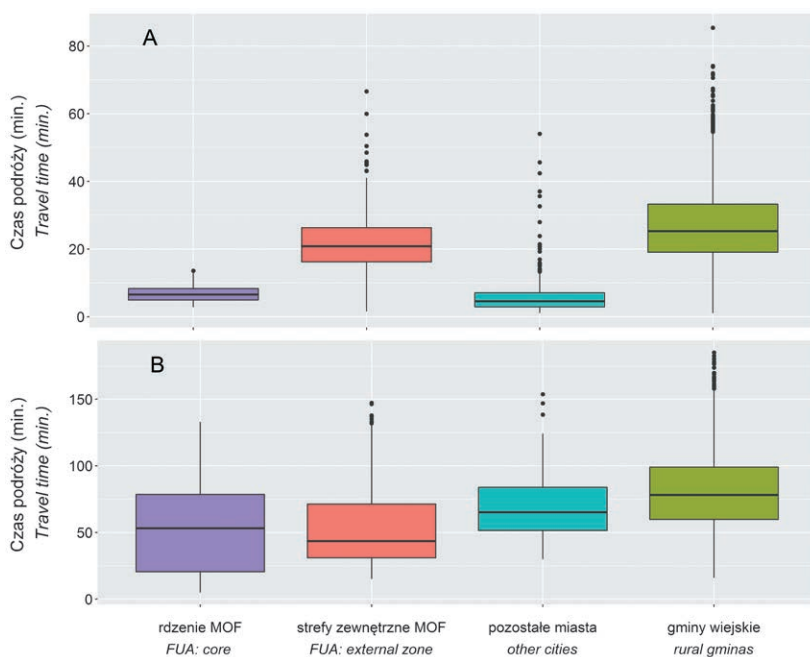


Ryc. 22. Czas dojazdu do właściwego urzędu administracji skarbowej: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. 22. Travel time to a competent public tax administration office: A – tax offices; B – tax chambers

dolnośląskiego oraz ponad 85 minut w przypadku województwa śląskiego i to pomimo jednej z najniższych średnich wojewódzkich. Najgorsza dostępność dotyczy peryferyjnie położonych, górskich, izolowanych obszarów na południu województwa.

Dostępność do izb skarbowych (ryc. 22.B, tab. A.3 w aneksie) jest tożsama z dostępnością czasową do urzędów administracji publicznej szczebla wojewódzkiego, tj. najlepsza dostępność dotyczy miast wojewódzkich i ich otoczenia: im większa odległość od tych ośrodków tym gorsza dostępność. Należy jednak zaznaczyć, że ten rodzaj usług należy do usług w dużej mierze zindywidualizowanych tj. takich, z którymi przeciętny mieszkaniec ma kontakt co najwyżej sporadycznie. Są to usługi o wyjątkowo wysokim poziomie centralizacji wyznaczonym zarówno przez bardzo niski poziom powszechności, jak i bardzo małą częstotliwość korzystania.

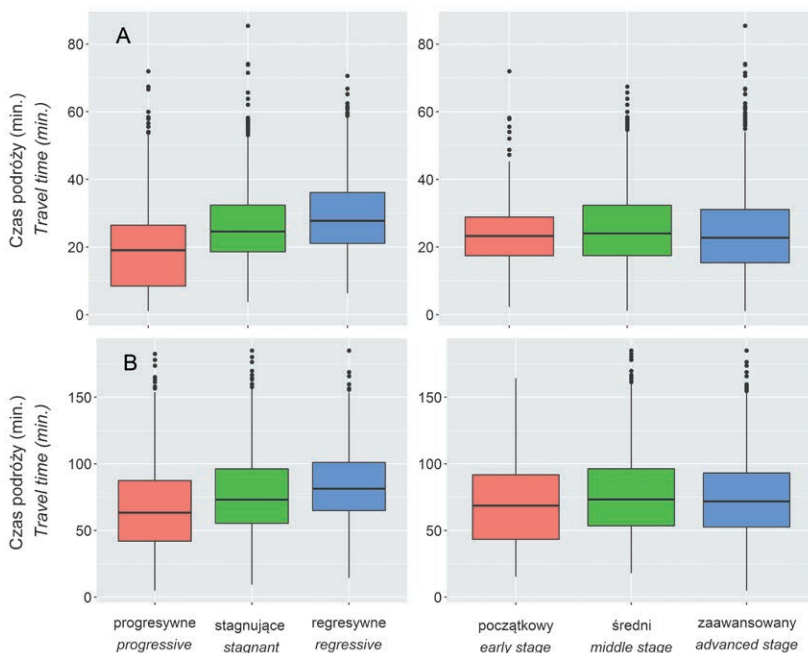


Ryc. 23. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji skarbowej w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. 23. Differentiation in distribution of accessibility to public tax administration offices in gminas (communes) by aggregated functional types: A – tax offices; B – tax chambers

Poziom centralizacji tego rodzaju usługi determinuje jej dostępność w układzie funkcjonalno-hierarchicznym (ryc. 23). Najlepszy poziom dostępności czasowej dotyczy miast, niezależnie od ich wielkości. Niewielkie

zróźnicowanie dostępności do urzędów skarbowych dotyczy gmin wyodrębnionych według kryterium zmian ludnościowych (ryc. 24). Zaznacza się jednak następująca zależność: im wyższy poziom zaawansowania procesu depopulacji tym gorsza dostępność do tego rodzaju usług. Niewidoczne jest natomiast zróźnicowanie poziomu dostępności w gminach o różnym natężeniu procesów starzenia się ludności, zarówno w przypadku dostępności do urzędów jak i izb skarbowych.



Ryc. 24. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji skarbowej w gminach według typów demograficznych: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe  
 Fig. 24. Differentiation in distribution of accessibility to public tax administration offices in gminas (communes) by aggregated demographic types: A – tax offices; B – tax chambers

### 6.2.3. UBEZPIECZENIA SPOŁECZNE

Przestrzenne zróźnicowanie dostępności do placówek świadczących usługi w zakresie ubezpieczeń społecznych niższego szczebla usług związanych z ubezpieczeniem społecznym (inspektoraty PZU i placówki terenowe KRUS) jest w zasadzie podobne w obu przypadkach. Przede wszystkim wyróżniają się obszary o niskim poziomie dostępności, tj. południowo-wschodnia część województwa podkarpackiego (w obu przypadkach), północna i południowo-zachodnia część województwa lubelskiego (w obu przypadkach),

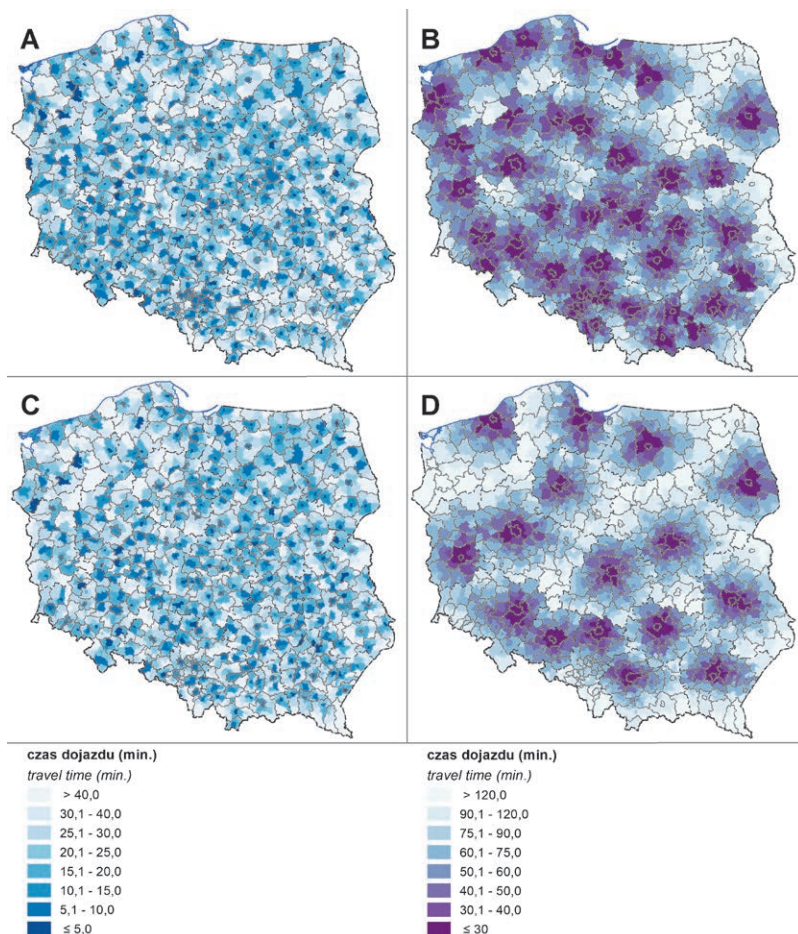
północno-zachodnia część województwa kujawsko-pomorskiego (w obu przypadkach), południowo-wschodnia część województwa zachodniopomorskiego (w przypadku KRUS-u), środkowo-północna część województwa podlaskiego (w przypadku ZUS-u; ryc. 25.A i ryc. 25.C) Obszary najlepszej dostępności obejmują znaczną część województwa śląskiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego. Poza tym zwraca uwagę dobra dostępność (w obu przypadkach) we wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego i na środkowym Mazowszu. Wspomniane obszary dobrej i słabej dostępności znajdują odzwierciedlenie w zróżnicowaniu regionalnym. Najniższy średni czas dojazdu do najbliższej placówki terenowej ZUS dotyczy województwa dolnośląskiego (13,3 min), łódzkiego (13,6) oraz mazowieckiego (13,9), najwyższy zaś – podkarpackiego (21,0), lubelskiego (19,9) i świętokrzyskiego (19,4; tabela A.4 w aneksie). Występuje duże zróżnicowanie regionalne maksymalnego czasu dojazdu do inspektoratu ZUS: od niespełna 46 minut w województwie łódzkim do ponad 100 w województwie wielkopolskim. W przypadku placówek terenowych KRUS-u średni czas dojazdu w skali całego kraju jest trochę wyższy (19,1) niż w przypadku inspektoratów ZUS-u (16,7). Najwyższe średnie wartości charakteryzują województwa: lubuskie (23,1 min), zachodniopomorskie (22,5) i małopolskie (21,4), najniższe zaś – podlaskie (15,1), warmińsko-mazurskie (17,0) i mazowieckie (17,7).

Dużo większe zróżnicowanie dotyczy dostępności do placówek o wyższym poziomie centralizacji, tj. oddziałów regionalnych ZUS-u i KRUS-u (ryc. 25.B i ryc. 25.D). W przypadku KRUS-u większość oddziałów zlokalizowana jest w miastach wojewódzkich, więc poziom dostępności jest tożsamy z dostępnością do usług administracyjnych szczebla wojewódzkiego. Wyjątki dotyczą dwóch oddziałów: w województwie zachodniopomorskim, w którym siedziba oddziału KRUS zlokalizowana w Koszalinie, i śląskim (siedziba zlokalizowana w Częstochowie). W przypadku województwa śląskiego taka lokalizacja determinuje bardzo słabą dostępność mieszkańców południowej części województwa. Natomiast w przypadku województwa zachodniopomorskiego jakakolwiek lokalizacja w jednym z najważniejszych ośrodków miejskich, czy to w Koszalinie czy w Szczecinie powoduje słabą dostępność w drugiej (odpowiednio zachodniej lub wschodniej) części województwa. Rozpiętość średnich czasów dojazdu do oddziału KRUS-u jest znaczna, gdyż najmniejszy średni czas jest niższy niż 45 minut (w województwie łódzkim – 43,8 min), a największy – ponad dwukrotnie dłuższy (w województwie zachodniopomorskim – 96,3 min).

Dużo lepsza dostępność (w wymiarze regionalnym) dotyczy dostępności czasowej do inspektoratów ZUS. Zaznacza się duży, zwarty obszar dobrej dostępności w całej zachodniej, południowo-zachodniej i północnej Polsce. Dobry poziom dostępności charakterystyczny jest również dla środkowej części Polski. Natomiast najslabsza dostępność charakteryzuje wschodnią część

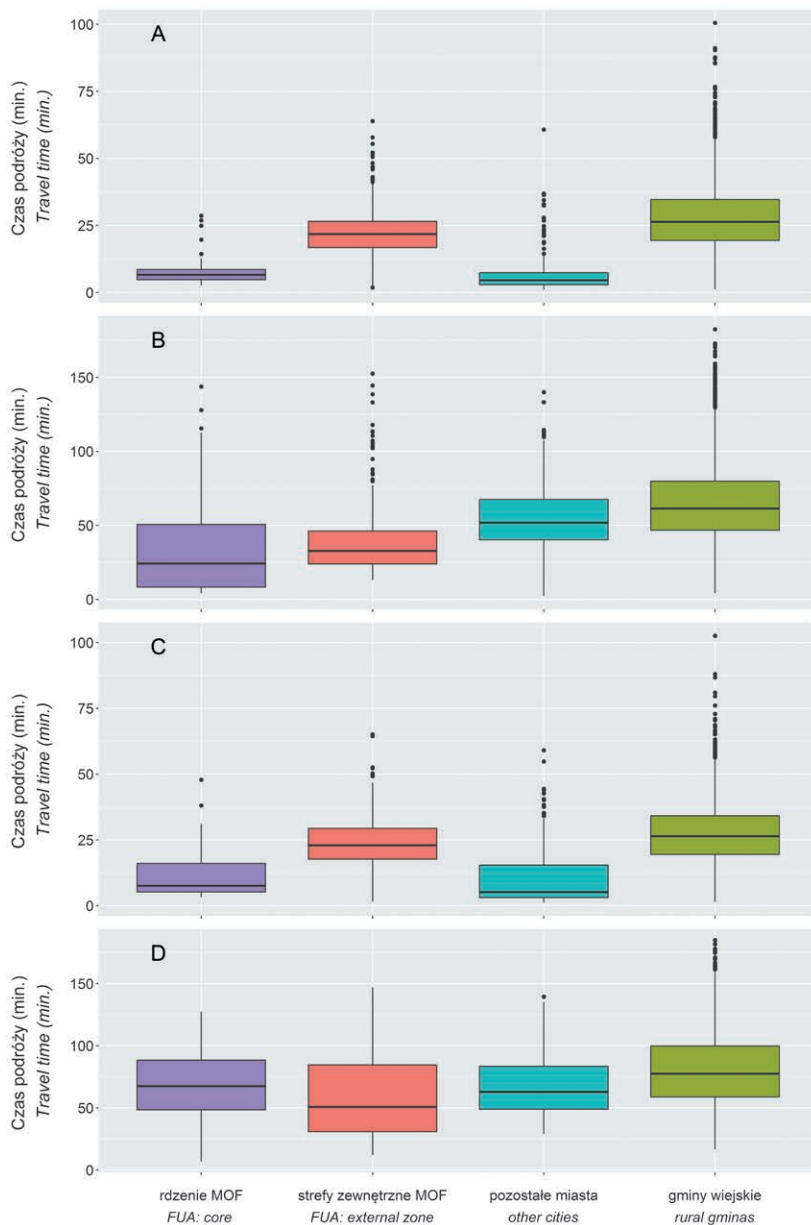


województwa lubelskiego, północne Mazowsze oraz wschodnią część województwa warmińsko-mazurskiego i północną część województwa podlaskiego. Najniższy średni czas dojazdu do oddziału ZUS dotyczy województwa śląskiego (26,9 min), a najwyższy województwa warmińsko-mazurskiego (63,0 min).



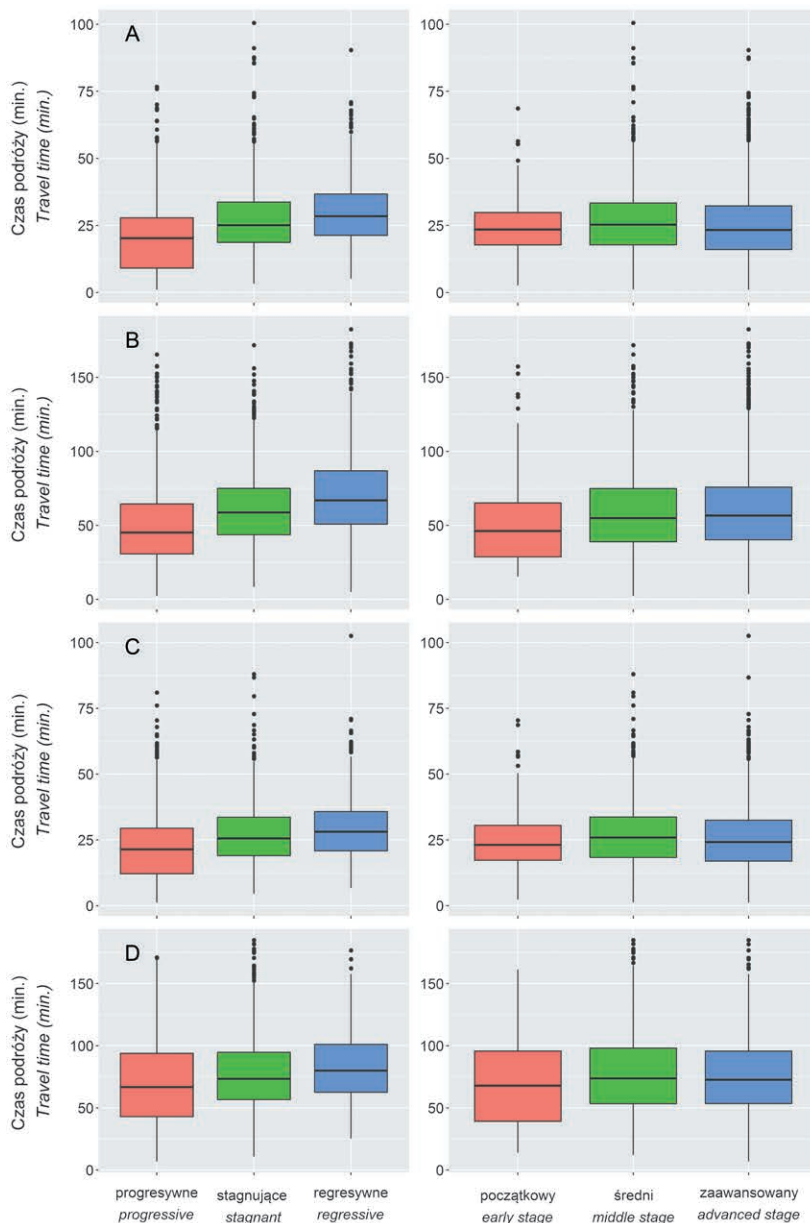
Ryc. 25. Czas dojazdu do właściwego urzędu ubezpieczeń społecznych: A – inspektorat ZUS; B – Oddział regionalny ZUS; C – placówka terenowa KRUS; D – oddział regionalny KRUS

Fig. 25. Travel time to a competent social security office: A – local social security office ZUS; B – regional branch of social security office ZUS; C – local branch of social security office KRUS; D – regional branch of social security office KRUS



Ryc. 26. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji ubezpieczeń społecznych w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – inspektorat ZUS; B – Oddział regionalny ZUS; C – placówka terenowa KRUS; D – oddział regionalny KRUS

Fig. 26. Differentiation in distribution of accessibility to social security administration offices in gminas (communes) by aggregated functional types: A – local social security office ZUS; B – regional branch of social security office ZUS; C – local branch of social security office KRUS; D – regional branch of social security office KRUS



Ryc. 27. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji ubezpieczeń społecznych w gminach według typów demograficznych: A – inspektorat ZUS; B – Oddział regionalny ZUS; C – placówka terenowa KRUS; D – oddział regionalny KRUS

Fig. 27. Differentiation in distribution of accessibility to social security administration offices in gminas (communes) by aggregated demographic types: A – local social security office ZUS; B – regional branch of social security office ZUS; C – local branch of social security office KRUS; D – regional branch of social security office KRUS

W układzie funkcjonalnym najlepszą dostępność, zarówno do inspektoratów ZUS-u jak i placówek terenowych KRUS-u, mają mieszkańcy miast (ryc. 26). Zróżnicowanie zauważalne jest w przypadku dostępności do oddziałów. Niski poziom dostępności do oddziałów KRUS-u mają mieszkańcy rdzeni MOF. Może to wynikać ze złej dostępności w obrębie konurbacji śląskiej, w przypadku której oddział KRUS-u zlokalizowany jest w Częstochowie, tj. daleko od większości najważniejszych ośrodków miejskich regionu. Dla znacznej części mieszkańców województwa śląskiego bliżej jest do oddziału w Krakowie niż do oddziału wynikającego z rejonizacji. W przypadku dostępności do oddziałów ZUS-u najlepsza sytuacja charakteryzuje rdzenie MOF i strefy podmiejskie. Należy jednak przy tym pamiętać, że jedynie znikomy odsetek mieszkańców miast objętych jest ubezpieczeniem KRUS, zatem te niskie wartości jedynie w niewielkim stopniu przekładają się na faktyczną niską dostępność.

W zasadzie nie występuje zróżnicowanie w poziomie dostępności do usług związanych z ubezpieczeniem społecznym między typami gmin wydzielonymi ze względu na starzenie się ludności (ryc. 27). Widoczne jest natomiast niewielkie zróżnicowanie dostępności, podobne jak w innych typach usług, w typach zmian ludnościowych, gdzie najlepsza dostępność dotyczy typu wzrostowego, a najgorsza regresywnego (depopulacyjnego).

### **6.3. WPŁYW REJONIZACJI NA DOSTĘPNOŚĆ DO URZĘDÓW ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ**

Wpływ rejonizacji na dostępność do usług w przypadku urzędów gminnych wydaje się być niewielki. W zdecydowanej większości gmin w Polsce nie odnotowano zmiany lub była ona bardzo mała (poniżej 2 minut) w czasie dojazdu między właściwym a najbliższym urzędem gminnym. Jednak z drugiej strony w obrazie przestrzennym zaznaczają się wyraźnie jednostki administracyjne z dużą różnicą w dostępności do tego typu usługi (ryc. 28.A). Nie są to wprawdzie zwarte obszary, ale dotyczy to stosunkowo dużej liczby gmin. Nie ma też żadnych prawidłowości w ich rozmieszczeniu przestrzennym. Największe różnice w dojeździe do urzędów gminnych występują w gminach na pograniczu województw zachodniopomorskiego (gminy powiatu wałeckiego) i wielkopolskiego (gminy powiatu złotowskiego), na południu województwa lubuskiego (przede wszystkim gminy powiatu żagańskiego) oraz na południowym zachodzie województwa pomorskiego (gminy powiatu chojnickiego).

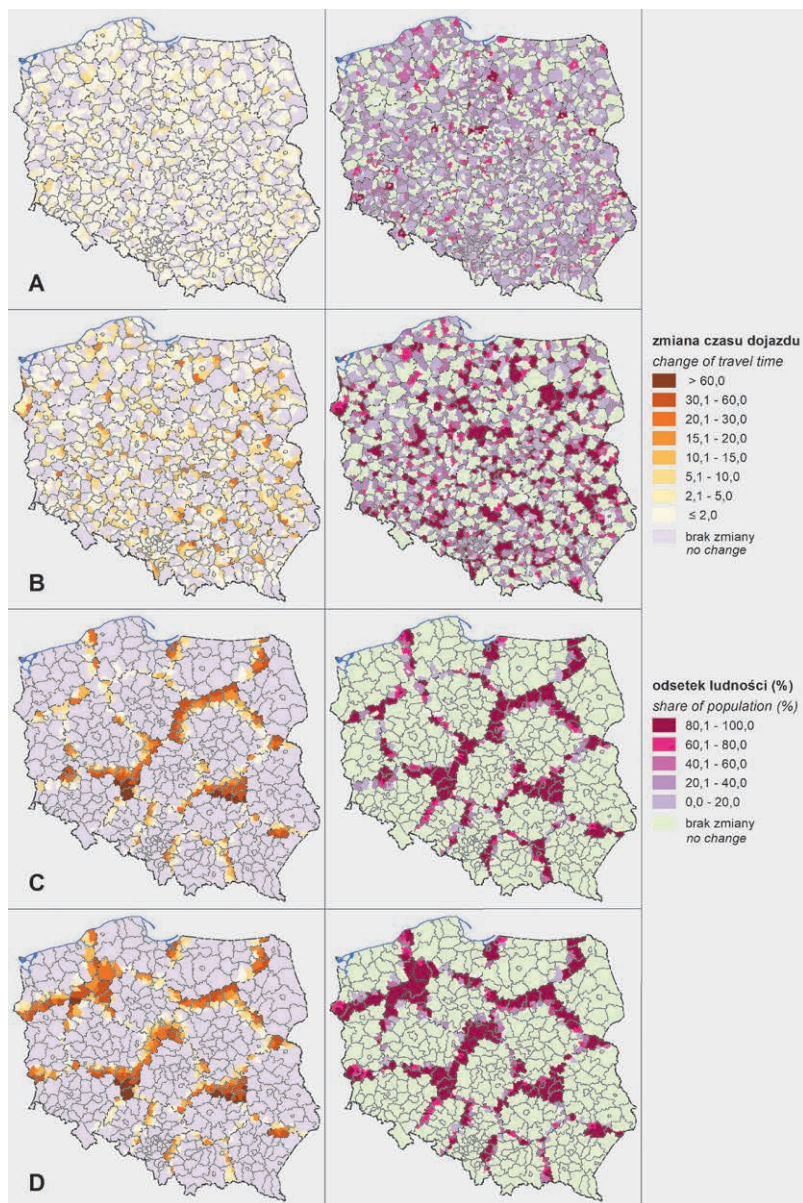
W przypadku analizy od strony ludnościowej (odsetek ludności dojeżdżającej dalej ze względu na rejonizację) zmiany w dostępności są dużo bardziej

widoczne, szczególnie w północno-środkowej części Polski, w zachodniej części województwa dolnośląskiego czy w wielu gminach województwa lubelskiego (ryc. 28.B). W tych przypadkach ponad 60% ludności w danej gminie dojeżdża dalej ze względu na rejonizację usługi. Największe zwarte obszary braku zmiany dostępności zauważalne są w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego i w południowej części zachodniopomorskiego.

Przestrzenny rozkład różnic w dostępności między najbliższym a wynikającym z rejonizacji starostwem powiatowym przybiera charakter wyspowy. W każdym województwie znajdują się obszary o największej różnicy w czasie dojazdu (ponad 10 minut, ryc. 28.C). W ich skład wchodzi zarówno strefy zewnętrzne MOF jak i obszary peryferyjne. Dotyczy to m.in. powiatów o dużej powierzchni np. olsztyński, bialski, poznański, kielecki. Bardzo podobny rozkład przestrzenny dotyczy analizy zmian dostępności wyrażonej odsetkiem osób w gminie, podróżujących dalej do starostwa powiatowego ze względu na rejonizację usługi (ryc. 28.D).

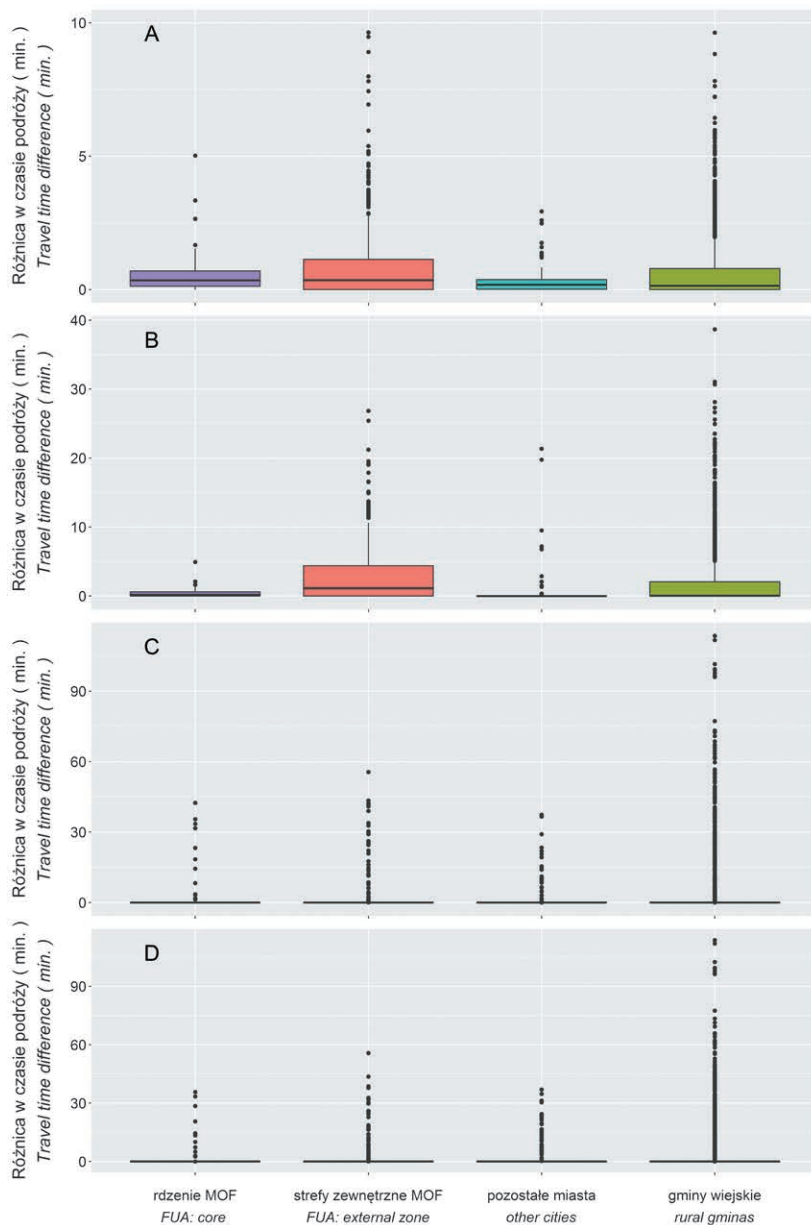
W przypadku urzędów marszałkowskich i wojewódzkich obszary o dużych różnicach dostępności obejmują przede wszystkim pogranicza poszczególnych województw (ryc. 28.E–H). Najmniej jest to widoczne na południu Polski (m.in. ze względu na stosunkowo dobre wyposażenie w infrastrukturę drogową, przede wszystkim autostrada A4), najbardziej zaś w przypadku województwa mazowieckiego (szczególnie północne i południowe pogranicze) i wielkopolskiego (analogiczna sytuacja), co wynika m.in. z dużej powierzchni tych województw, ich znacznej rozciągłości południkowej i słabego skomunikowania w układzie północ–południe.

W układzie funkcjonalno-hierarchicznym różnice w czasie podróży wynikającym z rejonizacji są słabo zauważalne. Średnia wartość we wszystkich przypadkach jest w zasadzie taka sama, zwraca jedynie uwagę duża liczba obserwacji odstających (*outliers*) w przypadku gmin podmiejskich i wiejskich (ryc. 29). Dużo większe zróżnicowanie dotyczy ludnościowego aspektu wpływu rejonizacji na dostępność do usług publicznych (ryc. 30). W przypadku urzędów gminnych zróżnicowanie jest stosunkowo niewielkie, chociaż widoczne (najwyższa średnia dotyczy strefy zewnętrznej MOF). Duże różnice widoczne są w przypadku starostw powiatowych: średnio ponad 25% mieszkańców gmin podmiejskich w Polsce pokonuje większe odległości ze względu na rejonizację tego typu usługi. Zwraca też uwagę wewnętrzne zróżnicowanie tej grupy gmin. W przypadku pozostałych typów gmin średnie wartości odsetka ludności kształtują się na tym samym poziomie. Nie ma natomiast żadnego zróżnicowania między typami gmin w przypadku urzędów marszałkowskich i wojewódzkich.



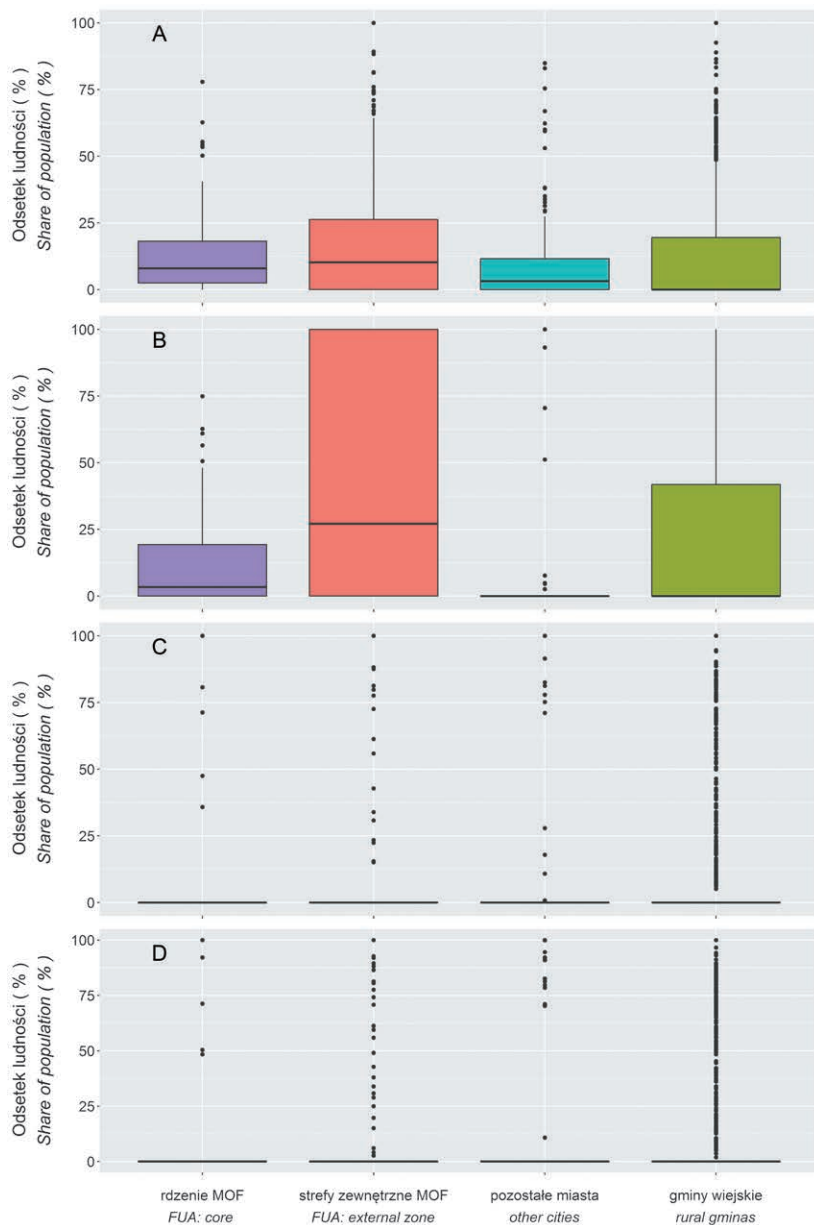
Ryc. 28. Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów administracji państwowej: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy marszałkowskie; D – urzędy wojewódzkie

Fig. 28. Impact of zoning on state administration offices accessibility: A – gmina (commune) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's Offices



Ryc. 29. Wpływ rejonizacji na czas dojazdu do urzędów w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy marszałkowskie; D – urzędy wojewódzkie

Fig. 29. Impact of zoning on travel time to offices in gminas (communes) by aggregated functional types: A – gmina (commune) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's Offices



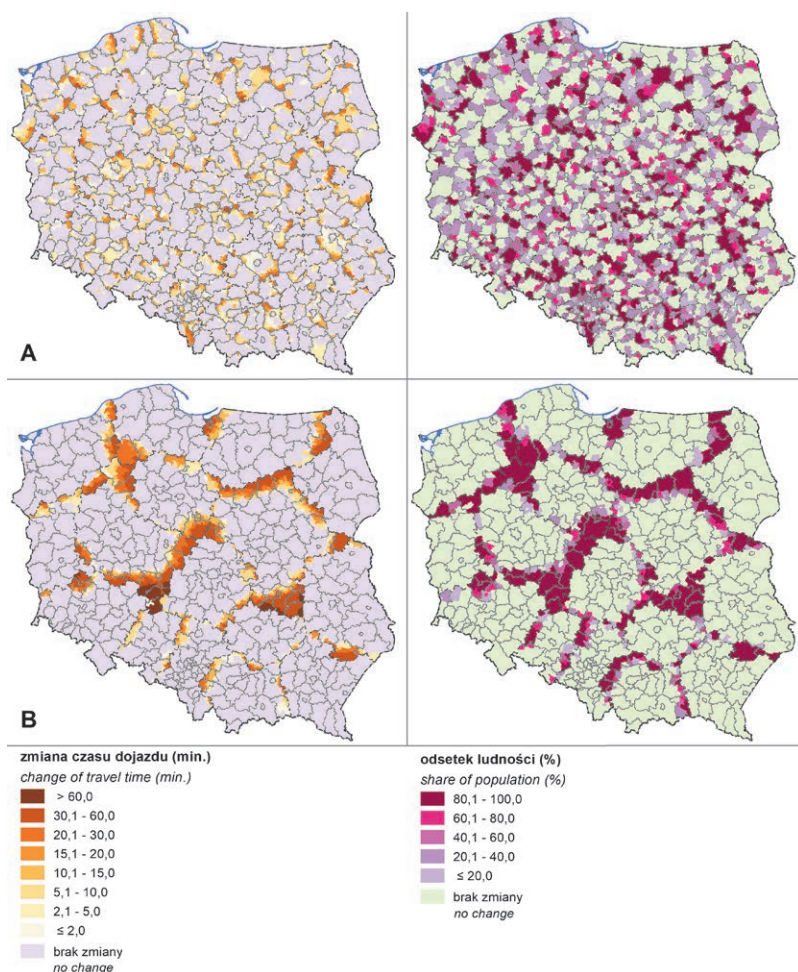
Ryc. 30. Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy marszałkowskie; D – urzędy wojewódzkie

Fig. 30. Impact of zoning on accessibility to offices in gminas by aggregated functional types: A – gmina (commune) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – wojewódzkie (province) offices; D – Marshal's Offices



W analizie wpływu rejonizacji usług (administracja publiczna, urzędy skarbowe, ubezpieczenia społeczne) według typów demograficznych zaobserwowane różnice są na tyle niewielkie i dodatkowo w większości przypadków nieistotne statystycznie, że postanowiono nie zamieszczać ilustracji graficznych prezentujących to zagadnienie.

Przestrzenny rozkład wpływu rejonizacji na dostępność do urzędów skarbowych (ryc. 31.A i ryc. 31.B) w oczywisty sposób nawiązuje do wpływu rejonizacji na dostępność do starostw powiatowych. Analogiczna sytuacja występuje w przypadku izb skarbowych (ryc. 31.C i ryc. 31.D), których przestrzenny obraz wpływu rejonizacji jest podobny jak w przypadku urzędów wojewódzkich.



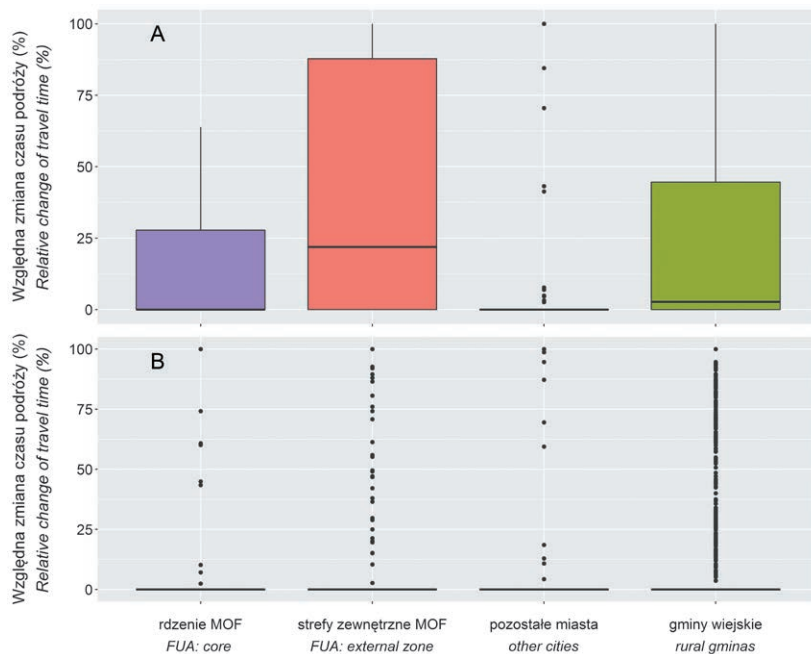
Ryc. 31. Wpływ rejonizacji na dostępność do administracji skarbowej: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. 31. Impact of zoning on accessibility to tax administration: A – tax offices; B – tax chambers

Wpływ rejonizacji urzędów skarbowych, wyrażony różnicą w czasie dojazdu między właściwą a najbliższą placówką, najbardziej jest widoczny w przypadku dużych powiatów, dodatkowo o znacznej rozciągłości (czy to południkowej czy równoleżnikowej). Dotyczy to m.in. zachodniej części powiatu białostockiego, wschodniej części powiatu olsztyńskiego i kieleckiego czy południowo-zachodniej części powiatu gryfińskiego (ryc. 31.A). Wpływ rejonizacji jest jeszcze bardziej widoczny w przypadku analizy od strony ludnościowej, gdzie oprócz wspomnianych już powiatów duży wpływ obserwowany jest w przypadku powiatu lubelskiego i środkowej części województwa kujawsko-pomorskiego. W konsekwencji istnienia rejonizacji, ponad 80% mieszkańców tych obszarów (w ujęciu gminnym) dojeżdża do starostwa powiatowego dalszego niż najbliższe.

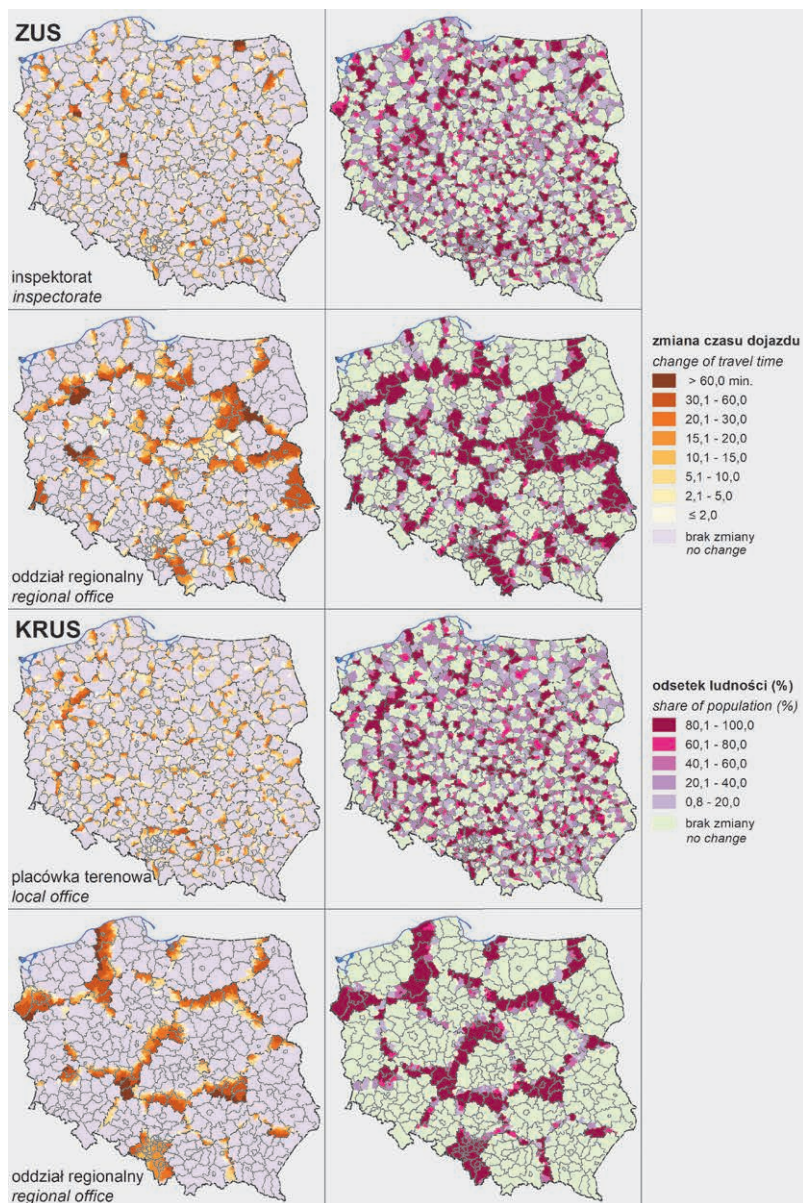
W przypadku różnic w dostępności do izb skarbowych, w obu przypadkach (różnicy czasowej i odsetka ludności) obserwowana jest wyraźnie gorsza sytuacja peryferii wewnętrznych (pograniczy województw). W szczególności dotyczy to południowej części województwa mazowieckiego, pogranicza województwa mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego, wschodniej i południowej części województwa wielkopolskiego oraz pogranicza trzech województw: pomorskiego, zachodniopomorskiego i wielkopolskiego. O ile nie notuje się żadnego zróżnicowania wpływu rejonizacji na dostępność do izb skarbowych w ujęciu typów funkcjonalnych gmin, o tyle w przypadku urzędów skarbowych zdecydowanie wyróżniają się gminy podmiejskie MOF, gdzie średnia różnica w czasie podróży wynosi prawie 25% (ryc. 32).

W większości gmin w Polsce różnice w czasie dojazdu (jeśli występują) między najbliższym inspektoratem ZUS a właściwą placówką zgodnie z kształtem rejonizacji tego typu usługi są niewielkie i nie przekraczają 2 minut. Na tym tle wyraźnie wyodrębniają się niewielkie obszary o dużych różnicach czasowych (ryc. 33). Szczególnie są one widoczne w województwach: podlaskim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim i wielkopolskim i obejmują nie tylko obszary peryferyjne (np. w warmińsko-mazurskim przy granicy z obwodem kaliningradzkim), ale również o centralnym położeniu (np. strefa podmiejska Poznania). Różnice w ujęciu ludnościowym mają bardziej mozaikowy charakter (ryc. 33), ale również silnie nawiązują do różnic w czasie dojazdu.

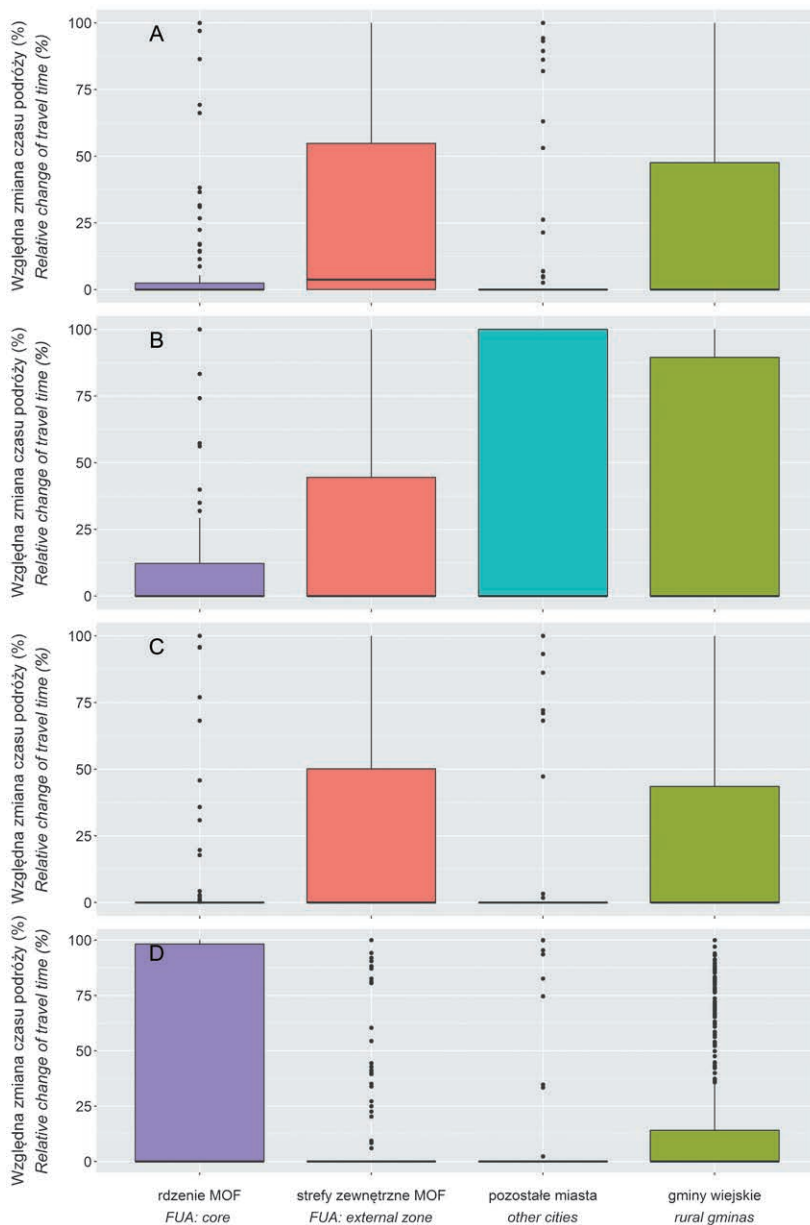


Ryc. 32. Zróżnicowanie wpływu rejonizacji na dostępność do urzędów administracji skarbowej w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. 32. Differentiation in impact of zoning on accessibility to tax administration offices in gminas (commune) by aggregated functional types



Ryc. 33. Wpływ rejonizacji na dostępność do administracji ubezpieczeń społecznych  
Fig. 33. Impact of catchment areas (zoning) on accessibility to social security administration offices



Ryc. 34. Zróźnicowanie wpływu rejonizacji na dostępność do administracji ubezpieczeń społecznych w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – inspektoraty ZUS; B – oddziały regionalne ZUS; C – placówek terenowych KRUS; D – oddziałów regionalnych KRUS

Fig. 34. Differentiation in impact of catchment areas (zoning) on accessibility to social security administration offices in gminas (commune) by aggregated functional types: : A – local social security office ZUS; B – regional branch of social security office ZUS; C – local branch of social security office KRUS; D – regional branch of social security office KRUS

Wynikiem nierównomiernego rozmieszczenia oddziałów ZUS-u są widoczne różnice w czasie dojazdu. Najmniej rozbudowana sieć oddziałów ZUS-u jest w północno-wschodniej i wschodniej Polsce i to właśnie tam różnice czasowe są największe (ryc. 33). Zwarte obszary, dla mieszkańców których różnica w czasie dojazdu między najbliższym a wynikającym z rejonizacji oddziałem ZUS-u wynosi ponad 60 minut, obejmują północną część województwa mazowieckiego oraz północną i wschodnią część województwa lubelskiego. Rozkład przestrzenny największych różnic wynikających z rejonizacji w ujęciu ludnościowym jest podobny jak w przypadku różnic czasowych, ale obszary te mają większy zasięg przestrzenny (ryc. 33).

Obraz analogicznych różnic dotyczących placówek terenowych KRUS-u ma bardziej mozaikowy charakter niż w przypadku inspektoratów ZUS-u. Nie ma zwartych obszarów o największych różnicach w dojeździe przekraczających 60 minut. Zazwyczaj są to pojedyncze gminy, względnie dwie–trzy, leżące przy granicach powiatów (np. siedlecki/łosicki, czarnkowsko-trzeciecki/strzelecko-drezdenecki, ryc. 33). W ujęciu ludnościowym największe różnice wynikające z rejonizacji zaznaczają się w przypadku gmin pogranicza województwa wielkopolskiego, lubuskiego i zachodniopomorskiego (ryc. 33).

Wpływ rejonizacji oddziałów KRUS-u jest podobny do wpływu rejonizacji administracji publicznej szczebla wojewódzkiego, z dwoma wyjątkami (ryc. 33). Pierwszym z nich jest województwo zachodniopomorskie. Lokalizacja oddziału w Koszalinie sprawia, że dla mieszkańców zachodniej części województwa pomorskiego właśnie ta placówka znajduje się bliżej niż ich oddział właściwy zlokalizowany w Gdańsku. Wpływa to także na fakt, że dla mieszkańców obszaru na południe od Szczecina najbliższą placówką nie jest ich oddział wynikający z rejonizacji. Drugim przypadkiem jest województwo śląskie, gdzie lokalizacja oddziału w Częstochowie sprawia, że mieszkańcy południowej części województwa mają bliżej do oddziału w Krakowie niż do własnego, szczególnie w przypadku dobrej dostępności drogowej (autostrada A4).

W ujęciu funkcjonalno-hierarchicznym nie ma znaczących różnic w średnim czasie podróży między najbliższą a właściwą placówką świadczącą usługi w zakresie ubezpieczeń społecznych (dotyczy to zarówno inspektoratów/placówek terenowych jak i oddziałów). Widoczne różnice dotyczą tylko wewnętrznego zróżnicowania w obrębie danego typu gmin (np. różnice w czasie dojazdu do oddziałów KRUS-u w obrębie rdzeni MOF czy wpływ rejonizacji na różnice czasu przejazdu do oddziałów ZUS-u w obrębie kategorii „pozostałe miasta”).

## 7. DOSTĘPNOŚĆ DO ŻŁOBKÓW I KLUBÓW DZIECIĘCYCH

Analizy dostępności przestrzennej do placówek świadczących opiekę nad dziećmi zostały opracowane na podstawie bazy adresowej udostępnionej przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej (patrz rozdział 3.1). Analizowane dane przedstawiają sytuację w roku szkolnym 2014/2015 i obejmują ponad dwa tysiące placówek podzielonych na dwie podkategorie: żłobki i kluby dziecięce. Zadania obu tych form opieki nad dziećmi są w zasadzie identyczne, choć różnią się pod kątem zakresu tej opieki. Obejmują one zapewnienie dziecku opieki w warunkach zbliżonych do domowych, zagwarantowanie właściwej opieki pielęgnacyjnej oraz prowadzenie zajęć opiekuńczo-wychowawczych. Natomiast różnice odnoszą się do wieku dziecka i czasu przebywania dziecka w placówce. W żłobku dziecko może przebywać od ukończenia 20 tygodnia życia, zaś w klubie dziecięcym opieka dotyczy dzieci od 1 roku życia. W żłobku opieka nad dziećmi odbywa się do dziesięciu godzin dziennie (a jeśli zachodzi uzasadniona konieczność, czas pozostawiania dziecka w żłobku może zostać wydłużony za dodatkową opłatą). Natomiast w klubie dziecięcym dziecko może przebywać do pięciu godzin dziennie i nie ma możliwości wydłużania tego czasu. Łącznie w skali kraju, wszystkie placówki oferują ponad 72 tysiące miejsc, z których w ciągu całego 2014 r. skorzystało ponad 100 tysięcy<sup>27</sup> dzieci (GUS, tab. O.1, aneks), co stanowiło zaledwie niespełna 7% dzieci w wieku 0–3 lata. Największym udziałem dzieci korzystających z oferty żłobków i klubów dziecięcych charakteryzowały się dwa województwa: dolnośląskie (11,5%), wyróżniające się dużą liczbą i stosunkowo równomiernym rozmieszczeniem tego rodzaju placówek, oraz opolskie (11,7%) o stosunkowo małej liczbie placówek, ale jednocześnie ograniczonym popycie na tego rodzaju usługi (obszar charakteryzujący się znacznym zaawansowaniem procesów depopulacyjnych i demograficznego starzenia się ludności). Na drugim biegunie znajdują się województwa: lubelskie, warmińsko-mazurskie i świętokrzyskie, w których odpowiednio tylko 4,3%, 4,5% oraz 4,7% dzieci w wieku 0–3 lata uczęszczało do żłobków i klubów dziecięcych.

Zestawienie podaży (liczby placówek) z potencjalnym popytem (liczba osób w wieku 0–3 lata) uwidacznia nam rzeczywiste zapotrzebowanie na tego rodzaju placówki. Najwyższe wartości (powyżej średniej krajowej) nadal charakterystyczne są dla województw o największej liczbie tych placówek,

---

<sup>27</sup> Większa liczba dzieci niż miejsc wynika z tego, że 72 tys. miejsc pokazuje średnią wartość roczną a 100 tys. dzieci sumę wszystkich, którzy skorzystali z opieki; część dzieci korzystała z opieki jedynie przez część roku.

ale dobra sytuacja dotyczy również niektórych z województw o stosunkowo małej liczbie żłobków i klubów dziecięcych (np. lubuskie, zachodniopomorskie), przy równocześnie relatywnie małym potencjale ludnościowym w omawianej kategorii wieku. Niestety, brak bardziej szczegółowych danych uniemożliwia kontynuację tego badania w większej rozdzielczości przestrzennej. Nie ma zatem żadnych przesłanek do tego, aby wnioskować na temat wewnątrzwojewódzkiego zróżnicowania podaży-popytowego w opiece nad najmłodszymi dziećmi.

Na dostępność oferty związanej z opieką nad dziećmi wpływ ma ilościowa relacja żłobków, oferujących pełniejszy zakres opieki, w stosunku do klubów dziecięcych, w których to istnieją czasowe ograniczenia w przebywaniu dzieci. W niektórych województwach, szczególnie tych o małej łącznej liczbie żłobków i klubów dziecięcych, około 1/3 wszystkich placówek stanowią kluby dziecięce (np. podlaskie 38,5%, kujawsko-pomorskie 32,9%, warmińsko-mazurskie 32,1%). Najniższy udział klubów dziecięcych dotyczy województw: podkarpackiego (10,7%), mazowieckiego (15,9%) oraz dolnośląskiego (19,4%).

Poszczególne żłobki i kluby dziecięce są niewielkie – średnio oferują 30–40 miejsc (średnia dla całego kraju: 35,1). Niestety, brak szczegółowych danych dotyczących poszczególnych placówek, nie pozwala na porównanie ich pomiędzy sobą. Ponadto, brak tej informacji nie pozwala także na analizy z wykorzystaniem wskaźników dostępności uwzględniających konkurencję (w tym przypadku – o miejsce w żłobku). Z tego też względu, prezentowane badania ograniczone zostały do dwóch podstawowych typów wskaźników dostępności, tj. czasu dojazdu do najbliższej placówki oraz dostępności bazującej na izochronach, uwzględniającą dwie wartości brzegowe: 5 minut jazdy samochodem (jako dystans możliwy do pokonania w oparciu o tzw. *slow modes*, tj. pieszo lub rowerem) oraz 20 minut jazdy, co odpowiadało średnim raportowanym czasom przejazdów zawartych w dostępnych badaniach ruchu. W analizach wykorzystano dwa podtypy tego rodzaju dostępności: dostępność skumulowaną (liczba placówek znajdująca się w zasięgu danej izochrony mierzonej od miejsca zamieszkania) oraz odsetek ludności mieszkającej poza przyjętymi wartościami granicznymi. W tym pierwszym przypadku, zastosowany wskaźnik obrazuje szanse skorzystania z danej usługi oraz możliwość wyboru żłobka i/lub klubu dziecięcego (większe, w przypadku większej liczby placówek). W tym drugim, pokazuje jaki odsetek ludności może doświadczać utrudnionej dostępności do tego rodzaju placówek.

Wstępna analiza podaży usług związanych z opieką nad dziećmi wykazała zróżnicowane znaczenie klubów dziecięcych dla uzupełnienia oferty żłobków. Dla pełniejszego zobrazowania tego zagadnienia, przeprowadzono



dotatkowe badanie pokazujące stopień spadku dostępności wynikający z ograniczenia zbioru placówek wyłącznie do samych żłobków.

### 7.1. ROZMIESZCZENIE I DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA DO ŻŁOBKÓW I KLUBÓW DZIECIĘCYCH

W przestrzennym rozmieszczeniu placówek świadczących usługi opieki nad dziećmi, widoczna jest wyraźna koncentracja: cztery województwa o największej liczbie placówek (powyżej 200 – dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie i wielkopolskie) skupiają prawie połowę wszystkich żłobków i klubów dziecięcych w Polsce. Natomiast w obrębie poszczególnych województw widoczna jest też ilościowa koncentracja w stolicach województw, przy czym największa występuje w przypadku Warszawy, Poznania, Wrocławia, Krakowa i Trójmiasta. W wielu gminach w Polsce nie ma ani jednej placówki świadczącej usługi opiekuńcze dla najmłodszych dzieci. Brak ten jest szczególnie widoczny we wschodniej i północno-wschodniej części kraju, w województwach: świętokrzyskim, podlaskim i warmińsko-mazurskim, w których znajduje się łącznie zaledwie 6,8% wszystkich placówek w kraju) (ryc. 35).



Ryc. 35. Przestrzenne rozmieszczenie żłobków i klubów dziecięcych  
Fig. 35. Spatial distribution of day nurseries and children clubs

Niestety brak jest przekrojowych danych dotyczących czasu dojazdów do placówek świadczących usługi opieki nad najmłodszymi dziećmi.

W miejskich badaniach ruchu, podróże tego typu mogą być umieszczane w kategorii „inne”, obejmujące np. dowóz kogoś (w tym wypadku dziecka), ale także w kategorii „nauka” lub „szkoła” (związanych z dojazdem do placówki edukacyjnej). W przypadku tej pierwszej kategorii średni czas przejazdu wynosi około 20 minut. Takie wartości odnotowano np. w Bydgoszczy w 2012 roku (*Studium Transportowe...* 2012) lub w aglomeracji warszawskiej (WBR 2005). Warto przy tym zauważyć, że w przypadku tego drugiego badania raportowany czas podróży związanej z „podwożeniem / odprowadzaniem” wzrósł do ok. 75 minut w przypadku podróży pomiędzy strefą podmiejską a Warszawą. Sugeruje to bardzo wyraźne zróżnicowanie poziomu dostępności pomiędzy miastem centralnym a jego strefą podmiejską, co będzie analizowane w dalszej części opracowania.

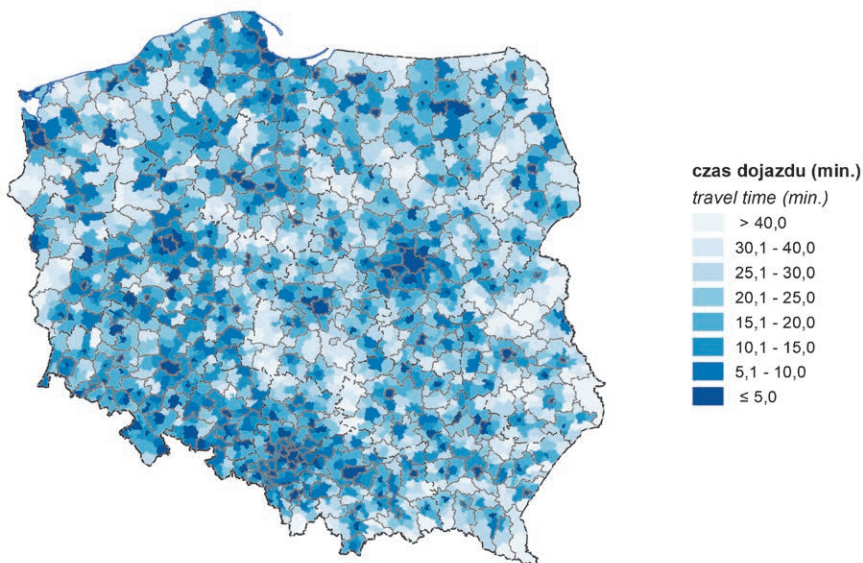
W skali całego kraju, średni czas przejazdu pomiędzy miejscem zamieszkania a najbliższym żłobkiem i/lub klubem dziecięcym odpowiada mniej więcej przeciętnemu czasowi dojazdu do takiej placówki zmierzonemu w ramach wymienionych powyżej badań (ok. 21 minut, tab. O.2 – aneks). Porównanie średniego minimalnego czasu dojazdu do placówki oferującej opiekę nad najmłodszymi dziećmi (łącznie: żłobki i kluby dziecięce) wskazało na bardzo duże różnice w poziomie dostępności pomiędzy poszczególnymi województwami, a analiza wariancji ANOVA potwierdziła istotność statystyczną tych różnic (poziom istotności  $< 0,001$ ). Średnio, najlepszą dostępność mają mieszkańcy województw opolskiego i dolnośląskiego (około 15 minut). W przypadku tych województw zaobserwowano także najmniejsze zróżnicowanie długości czasu dojazdu do najbliższej placówki i relatywnie niskie wartości maksymalne, które wyniosły nie więcej niż 45–50 minut w przypadku najmniej korzystnie położonych gmin.

W przypadku województwa dolnośląskiego dobra dostępność jest wynikiem względnie dużej liczby placówek (największa liczba przypadająca na 1000 dzieci w wieku 0–3 lata – 2,1; tab. O.12 – aneks) oraz ich równomiernego rozproszenia na obszarze całego województwa (ryc. 35). W przypadku województwa opolskiego, dodatkowy wpływ na dobry średni poziom dostępności i stosunkowo niewielkie zróżnicowania wewnętrzne, ma także powierzchnia samego województwa.

Najniższe średnie czasy dojazdu do najbliższego żłobka / klubu dziecięcego można odnotować w przypadku województw pomorskiego i śląskiego (ok. 8,5 minuty), jednak w tych jednostkach poziom wewnątrzregionalnych zróżnicowań jest znaczny. W skrajnych przypadkach, średni czas dojazdu do najbliższego żłobka / klubu dziecięcego w gminie może dochodzić do 60 (gminy położone wzdłuż zachodniej i południowo-zachodniej granicy województwa pomorskiego) lub nawet 90 minut (peryferyjne, trudnodostępne górskie gminy województwa śląskiego, wzdłuż granicy ze Słowacją).

W praktyce oznacza to, że mieszkańcy tych gmin pozbawieni są dostępu do tego rodzaju usługi publicznej.

W skali całego województwa, średnio najdłużej do najbliższego żłobka / klubu dziecięcego muszą dojeżdżać mieszkańcy województwa lubelskiego (niemal dwadzieścia minut). Podaż tej usługi publicznej w województwie lubelskim jest jedną z najniższych w kraju (w przeliczeniu na 1000 dzieci w wieku 0–3 lata). Ponadto, z mapy obrazującej rozmieszczenie tych placówek wynika, że w tym regionie znajdują się liczne powiaty, w których nie znajduje się ani jedna placówka tego rodzaju. W efekcie ponad 70% ludności nie ma dostępu do takiej placówki (najbliższa znajduje się w odległości większej niż 20 minut jazdy samochodem). Mapa prezentująca poziom dostępności do żłobków na poziomie gmin (ryc. 36) pokazuje trzy klastry skupiające gminy o najniższym poziomie dostępności – w centralno-północnej części, na południowym wschodzie i południowym zachodzie województwa. Analiza lokalnej statystyki Getisa i Orda (ryc. O.1 – aneks) wskazuje na wysoką istotność statystyczną tych klastrów.



Ryc. 36. Średni czas dojazdu do najbliższego żłobka lub klubu dziecięcego w gminach (w minutach)

Fig. 36. Average travel time to the nearest day nursery or children club in gminas (commune) (in minutes)

Niska średnia dostępność do usług opieki nad najmłodszymi dziećmi dotyczy także mieszkańców pozostałych województw Polski Wschodniej (podlaskie, podkarpackie, świętokrzyskie), a także województwa łódzkiego

i zachodniopomorskiego. We wszystkich tych przypadkach, jest to powiązane ze względnie niską podażą (z wyjątkiem województwa zachodniopomorskiego – liczba placówek na 1000 dzieci w wieku 0–3 lata jest niższa niż średnia w kraju, tab. O.1 – aneks), oraz wyspowymi, ale znacznymi powierzchniowo obszarami, na których brak jest tego rodzaju usług (ryc. 35). W efekcie ponad połowa mieszkańców tych województw mieszka poza zasięgiem 20-minutowej izochrony od najbliższego żłobka / klubu dziecięcego, co oznacza że ponad połowa ludności ma bardzo utrudniony dostęp, lub wręcz jest pozbawiona możliwości skorzystania z tej usługi publicznej.

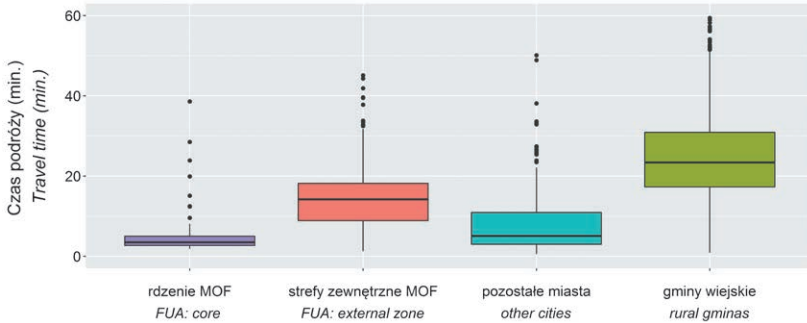
Obok widocznych wyraźnie zróżnicowań na poziomie regionalnym (wojewódzkim), uwagę zwraca też relatywnie wysoka wartość wskaźnika Giniego. Wskazuje ona na duży poziom zróżnicowań dostępności pomiędzy poszczególnymi gminami i, pośrednio, na wysoką przestrzenną koncentrację podaży. Wyniki statystyki globalnej Morana także potwierdzają to spostrzeżenie, wskazując ponadto na istotny czynnik przestrzenny różnicujący poziom dostępności pomiędzy gminami i powodujący tworzenie się skupisk gmin o względnie wysokim lub niskim poziomie dostępności. Obok wspomnianych już klastrów gmin o niskiej dostępności zlokalizowanych na terenie województwa lubelskiego, podobne widoczne są na pograniczu województw świętokrzyskiego i łódzkiego, kujawsko-pomorskiego i wielkopolskiego, w zachodniej części województwa podlaskiego i na południowym zachodzie województwa łódzkiego (ryc. O.1 w aneksie). Lokalizacja tych klastrów wskazuje na istnienie wewnętrznych peryferii, położonych przede wszystkim na styku poszczególnych województw. Ponadto, przeprowadzone badania uwidoczniły także wyspowo położone klastry gmin niskiej dostępności, zlokalizowane przede wszystkim w strefach nadgranicznych.

Lokalizacja klastrów skupiających gminy o najwyższych wartościach wskaźnika dostępności jest związana z silnie skoncentrowaną lokalizacją placówek w największych obszarach metropolitalnych w kraju (ryc. O.1). Dwa największe powierzchniowo obszary skupiające gminy o wysokiej dostępności znajdują się na terenie aglomeracji warszawskiej oraz konurbacji śląskiej. W tym pierwszym przypadku klaster obejmuje teren miasta stołecznego Warszawa wraz z gminami położonymi na terenie okalających miasto powiatów, z wyraźnym wydłużeniem obszaru ku południowemu zachodowi, dochodzącym niemal do granicy województwa, wzdłuż tzw. grodziskiej linii kolejowej. W drugim przypadku, obszar tego rodzaju obejmuje całą centralną część województwa, włączając w to wszystkie ważniejsze miasta konurbacji. Ponadto, w tym przypadku widoczne jest równoleżnikowe rozciągnięcie tego obszaru na zachód sięgające aż po Opole i dalej, w gminach położonych wzdłuż autostrady A4, sięgając aż do Wrocławia. Pozostałe, liczące mniej gmin, ale wciąż statystycznie istotne obszary wysokiej dostępności widoczne są wokół większości pozostałych obszarów metropolitalnych

Polski, tj. Krakowa, Trójmiasta, Poznania i Łodzi, a mniejsze powierzchniowo i mniej wyraźne (o niższej istotności statystycznej) także wokół Szczecina, Białegostoku, Lublina, Torunia, Bydgoszczy i Zielonej Góry. Co ciekawe, obszary wysokiej dostępności (*hot-spot*) nie są widoczne wokół części spośród miast wojewódzkich (Olsztyna, Rzeszowa i Kielc), mimo że dostępność w samych miastach wyraźnie przekracza średnią krajową (por. ryc. 36). Jednakże na terenach podmiejskich tych miast, liczba żłobków i klubów dziecięcych jest bardzo niewielka, co powoduje, że na terenie gmin ościenych widoczny jest wyraźny spadek poziomu dostępności (w porównaniu do miasta wojewódzkiego).

Poza ośrodkami regionalnymi, klaster gmin o wysokiej dostępności (*hot-spot*) jest wyraźnie widoczny także w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego (wzdłuż granicy z Republiką Czeską). Mimo, że żłobki i kluby dziecięce na tym obszarze nie są liczne (znajduje się ich tam zaledwie około 30, czyli niespełna 15% wszystkich placówek w województwie dolnośląskim) to ich równomierne rozmieszczenie powoduje relatywnie dobrą dostępność dla mieszkańców wspomnianych terenów do najbliższej placówki tego typu rodzaju. W efekcie, jedynie niespełna 30% mieszkańców województwa mieszka poza zasięgiem izochrony 20-minutowej od najbliższego żłobka / klubu dziecięcego, co jest jednym z najlepszych wskaźników w kraju (wobec średniej dla Polski ok. 50%). Lepsze wartości odnotowano jedynie w znacznie mniejszych powierzchniowo województwach opolskim i śląskim (w tym drugim przypadku – także znacznie bardziej zurbanizowanym).

Zróznicowanie pomiędzy centrum a peryferiami widać także na wykresie pokazującym rozkłady dostępności (minimalny czas dojazdu) w gminach różnego typu. Zagregowana typologia, pokazująca różnice pomiędzy rdzeniami funkcjonalnych obszarów miejskich, ich obszarami podmiejskimi oraz pozostałymi gminami miejskimi i terenami wiejskimi, wskazuje na wyraźne różnice w dostępności dla ich mieszkańców (ryc. 37). Statystyczną istotność różnic rozkładów dostępności w gminach różnego typu potwierdza analiza ANOVA. Statystycznie najlepszą dostępność mają gminy rdzenia MOF, niezależnie od wielkości obszaru miejskiego (ryc. O.2 – aneks). Relatywnie dobrą dostępność do żłobków i klubów dziecięcych oferują także swoim mieszkańcom pozostałe gminy miejskie (typ E). Tym niemniej, obserwowana średnia jest nieznacznie niższa, a rozkład bardziej zróżnicowany, o czym świadczy większy rozstęp kwartyłowy i wyraźnie widoczne obserwacje odstające (*outliers*).



Ryc. 37. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do żłobków w gminach według typów funkcjonalnych

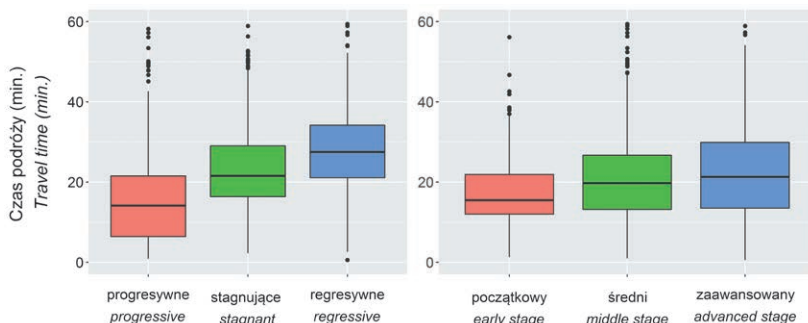
Fig. 37. Differentiation in distribution of accessibility to day nursery by functional types

Gorszy poziom dostępności mają mieszkańcy stref podmiejskich. Zobrazowany rozkład wynika z niewielkiej liczby żłobków i przedszkoli zlokalizowanych w gminach tego typu, a poziom dostępności wynika częściowo z położenia względem miasta rdzeniowego. W efekcie, dla skorzystania z tego rodzaju usługi publicznej, mieszkańcy suburbiów (odznaczających się dodatkowo wysoką dynamiką przyrostu liczby ludności wynikającą z napływu migracyjnego i dużego przyrostu naturalnego) muszą często dojeżdżać do miasta rdzeniowego (por. np. Walaszek 2013). Prowadzi to do wniosku, że przemiany rynku usług (w tym przypadku żłobków i klubów dziecięcych) nie nadążają za przemianami demograficznymi. W szybko rozwijających się suburbiach, rozwój funkcji mieszkaniowych nie idzie w parze z równoczesnym rozwojem usług publicznych.

Najgorszy poziom dostępności obserwuje się w przypadku gmin wiejskich. Jest to o tyle zrozumiałe, że bardzo rzadko żłobki zlokalizowane są na ich terenie, zatem czas dojazdu musi uwzględniać także (albo i przede wszystkim) dojazd do najbliższego ośrodka miejskiego. Wiąże się to także z odmiennymi stylami życia mieszkańców miast i terenów wiejskich. Na obszarach wiejskich nadal częstym zjawiskiem są rodziny wielopokoleniowe, co dla rodziców z małymi dziećmi ma tę zaletę, że mogą oni liczyć na opiekę nad dziećmi ze strony najbliższej rodziny. W przypadku rodziny nuklearnej (dwupokoleniowej, tj. rodzice z dziećmi), charakterystycznej przede wszystkim dla dużych aglomeracji miejskich, jedyną alternatywą opieki nad dziećmi (w warunkach konieczności pracy zawodowej obojga rodziców) pozostają przede wszystkim żłobki oraz w mniejszym stopniu kluby dziecięce.

Różnice w poziomie dostępności żłobków, widoczne są także pomiędzy gminami sklasyfikowanymi według zachodzących na ich terenie zmian demograficznych (ryc. 38). Widać wyraźnie lepszy poziom dostępności na terenach gmin charakteryzujących się przyrostem liczby ludności, natomiast

najgorszy – na terenach depopulacyjnych. Różnica średniego czasu dojazdu do najbliższej placówki pomiędzy tymi dwoma typami gmin jest niemal dwukrotna (15 wobec 28 minut).



Ryc. 38. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do żłobków w gminach według typów demograficznych

Fig. 38. Differentiation in distribution of accessibility to day nursery by demographic types

Znacznie mniej wyraźne są różnice pomiędzy gminami sklasyfikowanymi względem poziomu rozwoju procesu demograficznego starzenia się ludności. Mimo, że analiza wariancji ANOVA wskazuje na statystyczną istotność różnic w rozkładach pomiędzy poszczególnymi typami gmin, to są one bardzo niewielkie. Tym niemniej, widać, że obszary dotknięte zaawansowanym procesem starzenia się ludności oferują gorszy poziom dostępności do tego rodzaju usług. Gminy wyróżniające się negatywnymi procesami demograficznymi, w wyniku ograniczonej dostępności do analizowanego rodzaju usługi publicznej, oferują gorsze warunki życia dla młodszych mieszkańców. W efekcie, gorszy poziom dostępności do żłobków i klubów dziecięcych z gmin dotkniętych depopulacją i starzeniem się ludności, może pogłębiać oba te procesy.

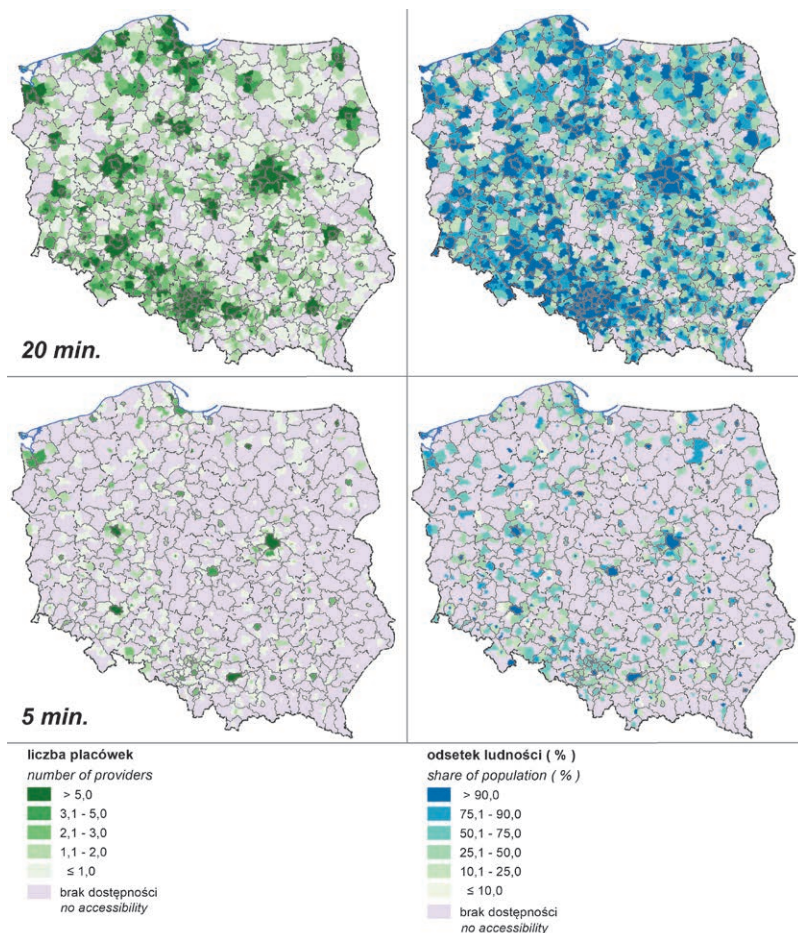
## 7.2. SKUMULOWANA DOSTĘPNOŚĆ DO ŻŁOBKÓW I KLUBÓW DZIECIĘCYCH

Skumulowana dostępność do żłobków i klubów dziecięcych (ich liczba w zasięgu 20 minut jazdy – ryc. 39) wyraźnie wskazuje na prawidłowość zlokalizowania tych placówek na terenach miast. Mieszkańcy największych miast mają co najmniej kilka dostępnych placówek do wyboru. Uwidaczniają się także większe możliwości wyboru konkretnej placówki na obszarze południowo-zachodniej Polski, obszarach aglomeracji oraz na Pomorzu Gdańskim. Z kolei mieszkańcy wschodniej i środkowej Polski mają znacznie ograniczone możliwości wyboru, a w przypadku wielu gmin, zwłaszcza

wiejskich, mieszkają poza zasięgiem izochrony 20-minutowej. Po ograniczeniu zasięgu dojazdu do żłobka lub klubu dziecięcego do 5 minut otrzymujemy obraz, na którym wyspowo, przede wszystkim w największych miastach, możliwy jest wybór średnio nawet kilku placówek. Jednakże w przypadku niemal 2000 gmin w kraju, mieszkańcy są zmuszeni do dojeżdżania do najbliższej placówki, jako że średnio w skali całej gminy, ludność nie mieszka w zasięgu 5-minutowej izochrony od najbliższej placówki. Oznacza to, że w większości gmin żłobki i kluby dziecięce albo są nieliczne (często jest to co najwyżej jedna placówka w gminie) albo (w niewielu przypadkach) bardzo skoncentrowane, co faworyzuje jedynie nieliczną część lokalnej społeczności. Na silną koncentrację przestrzenną żłobków, przedszkoli i wynikającą z nich wyraźną dysproporcję w poziomie dostępności skumulowanej, wskazują także wartości wskaźnika Giniego. To z kolei świadczy o bardzo nierównomiernym poziomie dostępności do tego rodzaju usług, gdzie obszary o relatywnie dobrej dostępności otoczone są dużymi powierzchniami obszarami poza zasięgiem analizowanych izochron. W rezultacie, jedynie w przypadku 160 gmin (ok. 6,5% wszystkich jednostek administracyjnych), co najmniej 75% ludności mieszka w zasięgu najwyżej 5 minut od najbliższego żłobka / klubu dziecięcego. Przy zwiększeniu zasięgu dojazdu do 20 minut, liczba gmin wzrasta niemal pięciokrotnie. To także wskazuje na znaczny poziom centralizacji tego rodzaju usług publicznych i ich bardzo nierównomierne rozmieszczenie w przestrzeni. Ponadto, mapa pokazująca zróżnicowanie ograniczonego poziomu dostępności do tego rodzaju usług (odsetek ludności mieszkający poza zasięgiem izochrony 20-minutowej – ryc. 39.) wskazuje na mozaikowy charakter tego rozkładu, wynikający z nierównomiernego, wyspowego rozmieszczenia placówek poza obszarami największych miast.

W układzie funkcjonalno-hierarchicznym wyraźnie zarysowuje się podział dwubiegunowy: z jednej strony mamy dominację mieszkańców rdzeni miast wojewódzkich i innych ośrodków subregionalnych oraz pozostałych miast w dostępie do usług opiekuńczych dla najmłodszych dzieci mierzonym odsetkiem ludności mieszkającej w zasięgu 5 minut do najbliższego żłobka (ryc. O.3 – aneks). Na drugim biegunie są pozostałe typy funkcjonalne gmin, ze strefami peryferyjnymi, zarówno miast wojewódzkich jak i subregionalnych, na czele. W przypadku izochrony 20-minutowej widoczne jest większe zróżnicowanie (ryc. O.3 – aneks), chociaż hierarchiczność została zachowana: najlepsza dostępność dotyczy mieszkańców największych miast, najgorsza gmin o funkcjach rolniczych.

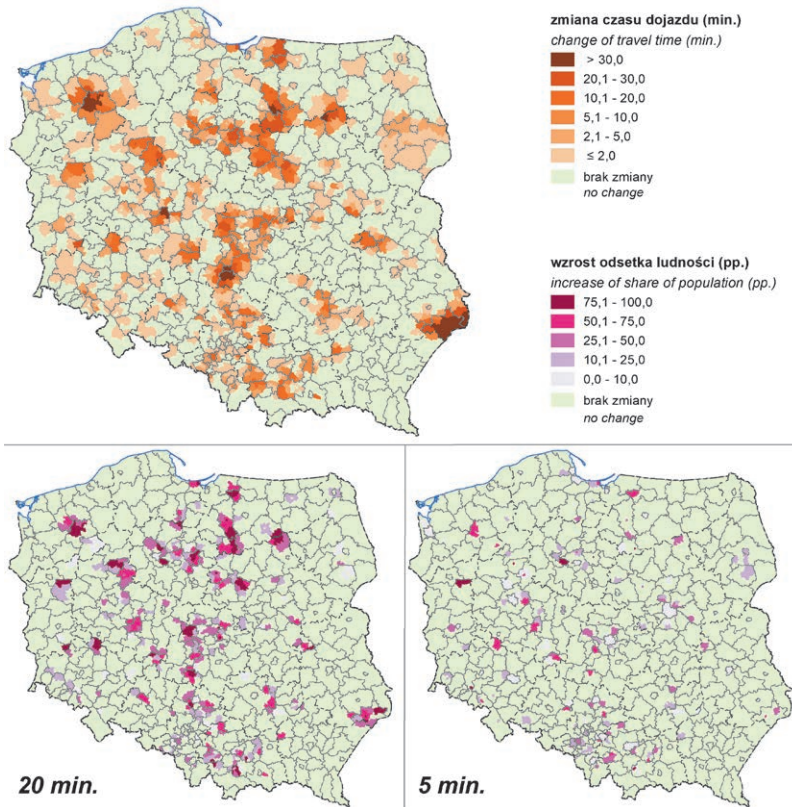




Ryc. 39. Skumulowana dostępność do żłobków i klubów dziecięcych  
 Fig. 39. Cumulative accessibility to day nurseries and children clubs

### 7.3. ZNACZENIE KLUBÓW DZIECIĘCYCH DLA DOSTĘPNOŚCI DO USŁUG OPIEKUŃCZYCH

Ostatnia część analizy przedstawia znaczenie klubów dziecięcych dla oferty usług publicznych związanych z opieką dla najmłodszych dzieci. Różnice w poziomie dostępności do samych żłobków oraz łącznie do żłobków i klubów dziecięcych pokazuje rycina 40. Jak widać, w przypadku tak dobrego wskaźnika różnice nie są wyraźnie widoczne. Na terenach gdzie klubów dziecięcych jest najwięcej, tj. na terenie dużych ośrodków miejskich, sieć żłobków i tak jest relatywnie gęsta, zatem uwzględnienie (lub nie) w badaniu



Ryc. 40. Dostępność do żłobków: zmiana dostępności po wykluczeniu klubów dziecięcych

Fig. 40. Nurseries' accessibility: change in accessibility after exclusion of children clubs

klubów dziecięcych nie wpływa znacząco na średni czas dojazdu do najbliższej placówki. Kluby dziecięce pełnią najczęściej funkcję uzupełniającą względem oferty żłobków. Ich znaczenie ujawniałyby się zapewne wtedy, gdyby w badaniach zastosować wskaźniki dostępności z uwzględnieniem konkurencji, jednakże brak odpowiednich danych (m.in. o liczbie miejsc w danej placówce) uniemożliwia przeprowadzenie takiej analizy. Zaprezentowane wyniki pozwalają na wskazanie tych miejsc, przede wszystkim peryferyjnych, gdzie wobec braku żłobka, część funkcji może przejąć istniejący tam klub dziecięcy. Przykładem takiego obszaru jest np. południowo-wschodnia część województwa lubelskiego, a także pas gmin na styku województw mazowieckiego, warmińsko-mazurskiego i kujawsko pomorskiego oraz w centralno-zachodniej części województwa łódzkiego. Tym niemniej, całkowita liczba gmin, których dostępność do placówek tego rodzaju zmniejsza się po wykluczeniu z obliczeń klubów dziecięcych i ograniczeniu zbioru

wyłącznie do żłobków, jest bardzo niewielka – zmiana minimalnego czasu o co najmniej 10 minut dotyczy zaledwie około 10% wszystkich gmin w kraju. Przeprowadzone analizy nie wykazały istotnych statystycznie różnic zarówno pomiędzy poszczególnymi województwami, jak i pomiędzy funkcjonalnymi czy demograficznymi typami gmin.



## 8. DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG EDUKACYJNYCH

Podstawowym źródłem danych umożliwiającym przeprowadzenie analiz dotyczących dostępności do usług publicznych związanych z edukacją były informacje udostępnione przez Ministerstwo Edukacji Narodowej (Departament Analiz i Prognoz) poprzez System Informacji Oświatowej (SIO). Wykorzystana baza zawiera bardzo szczegółowe informacje o niemal 22 tys. przedszkoli i punktów przedszkolnych, ponad 13 tys. szkół podstawowych, 7,5 tys. gimnazjów oraz 8,3 tys. szkół ponadgimnazjalnych (w tym około 2 tys. zasadniczych szkół zawodowych – ZSZ). Zdecydowaną większość wszystkich zarejestrowanych placówek stanowiły placówki publiczne, których odsetek w ogóle wszystkich placówek edukacyjnych wahał się od 83% (przedszkola) do 93% (szkoły podstawowe). Jedynie w przypadku liceów ogólnokształcących, odsetek publicznych szkół nieznacznie przekraczał 60% (tab. E.1–5 – aneks).

W wykorzystanej bazie danych, obok informacji o typie i charakterze szkoły (publiczna/niepubliczna) oraz szczegółowych danych adresowych, wyodrębniono także informacje dotyczące wielkości poszczególnych placówek (liczba oddziałów) oraz liczby dzieci uczęszczających do danej szkoły. Na tej podstawie możliwe było szczegółowe zobrazowanie lokalizacji poszczególnych placówek, a dodatkowe informacje dotyczące wielkości podaży (liczba oddziałów) i popytu (liczba uczniów) znalazły zastosowanie w estymacji funkcji wykorzystanych w kolejnych częściach przedstawianego rozdziału. Opracowane analizy dotyczące dostępności do usług publicznych związanych z edukacją podzielono na pięć głównych części.

W pierwszej scharakteryzowano podstawowe dane o podaży tego rodzaju usług publicznych oraz rozmieszczenie placówek edukacyjnych poszczególnych typów w kraju. W przypadku szkół ponadgimnazjalnych, umożliwiającym zdanie egzaminu maturalnego (z tego powodu w grupie tej nie znalazły się zasadnicze szkoły zawodowe; potraktowano je osobno), uwzględniono trzy główne typy szkół: licea ogólnokształcące (ponad 63% wszystkich szkół), technika (niemal 33%) oraz licea profilowane (niespełna 250 szkół, niecałe 4%). Ponadto, omówiono międzywojewódzkie zróżnicowania podaży usług edukacji (liczba szkół danego typu), udział edukacji niepublicznej oraz średnią liczbę uczniów w placówkach danego typu, ogółem, oraz w przeliczeniu na pojedyncze oddziały szkolne (klasy).

Druga część analiz poświęcona jest dostępności czasowej do placówek edukacyjnych poszczególnych typów. W tym celu wykorzystano wskaźnik średniego czasu dojazdu do trzech najbliższych placówek. Obok bliskości

położenia, uwzględnia on także możliwość wyboru różnych placówek, co w większym stopniu odzwierciedla rzeczywiste zróżnicowanie dystansu dzielącego miejsce zamieszkania i placówki edukacyjne. Po części wynika to także z faktu istnienia tzw. rejonizacji szkół. W ostatnich latach zmienił się status rejonizacji szkolnictwa obywatelskiego (szkół podstawowych i gimnazjów). Od nowelizacji ustawy z 2013 roku zniesiony został obowiązek rejonizacji szkół, choć w dalszym ciągu kandydaci zameldowani w obrębie obwodu publicznej szkoły podstawowej mają pierwszeństwo przyjęcia, gdyż zgodnie z obowiązującymi przepisami, kandydaci spoza rejonu, mogą zostać przyjęci jedynie w sytuacji, gdy dana szkoła, po przeprowadzeniu rekrutacji, nadal dysponuje wolnymi miejscami<sup>28</sup>. Tym niemniej, choć w Polsce funkcjonuje rejonizacja szkół podstawowych i gimnazjów, to niestety nie udało się pozyskać szczegółowych danych przestrzennych umożliwiających zgeokodowanie granic rejonów poszczególnych szkół. Ponadto, nie zawsze, zwłaszcza na terenach miast, szkołą rejonową jest najbliższa placówka, a do tego nie wszyscy rodzice decydują się na wysłanie dziecka do szkoły zgodnie z rejonizacją szkoły. W takiej sytuacji na poziom dostępności do szkół podstawowych wpływa lokalizacja więcej niż jednej placówki. W przypadku edukacji przedszkolnej, część rodziców nie decyduje się na wybór najbliższej położonego przedszkola, inni z kolei są zmuszeni do takiej decyzji, np. w wyniku braku miejsc w bliżej położonej placówce. W efekcie, zastosowany wskaźnik w większym stopniu odzwierciedla prawidłowości przestrzennego rozmieszczenia przedszkoli i wynikającej z niej dostępności przestrzennej do tych placówek, w szczególności na terenie miast. Jednocześnie należy pamiętać, że na obszarach wiejskich, gdzie podaż placówek edukacyjnych jest ograniczona, a jednocześnie konkurencja o miejsce jest niewielka, wskaźnik ten może pokazywać zaniżone wartości, w stosunku do rzeczywistego rozkładu poziomu dostępności przestrzennej do szkół.

Trzecia część analiz obrazuje zróżnicowanie możliwości wyboru szkoły ponadgimnazjalnej przez mieszkańców poszczególnych gmin. W tym celu wykorzystano wskaźnik dostępności skumulowanej, pokazujący liczbę szkół znajdującą się w zasięgu określonego czasu dojazdu z poszczególnych miejsc zamieszkania. Jako wartość graniczną przyjęto 30 minut. Choć brak jest jednolitych ogólnopolskich badań dotyczących średnich czasów dojazdu do szkoły, przesłankę do określenia granicy czasu dojazdu do szkoły mogą dostarczyć poszczególne miejskie badania ruchu. W większości z nich średnia długość podróży związanej z edukacją nie przekracza 30 minut – tak było np. w Poznaniu (*Badanie...* 2013), a także w Warszawie (w 2005 r. wyniósł on 25 minut; WBR 2005), czy Szczecinie (22 minuty wg badania KBR – Szczecin

---

<sup>28</sup> Ustawa z dnia 6 grudnia 2013 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2014 poz. 7, art. 8 ust. 1.

2012). Ponadto, taką wartość wykorzystuje się w przekrojowych badaniach europejskich, np. w projekcie ESPON TRACC (Spiekermann i in. 2013).

Kolejny podrozdział poświęcono prezentacji wyników analizy dostępności z uwzględnieniem konkurencji. W tym celu zastosowano wskaźnik 2SFCA, a badania dostępności z wykorzystaniem tego wskaźnika objęły: zróżnicowanie przestrzenne poziomu dostępności (na poziomie województw i gmin), przestrzenną koncentrację wysokiego i niskiego poziomu dostępności (Statystyka Lokalna G\* Getisa i Orda), a także porównania pomiędzy poszczególnymi typami gmin, z wykorzystaniem typologii funkcjonalnej i demograficznej.

Na potrzeby obliczenia wskaźnika 2SFCA niezbędne było określenie podaży oraz popytu na usługi edukacji kolejnych poziomów. Poziom przestrzeny prowadzonych badań wymagał określenia popytu na poziomie rejonów statystycznych. Popyt na usługi został określony na podstawie danych pochodzących z Narodowego Spisu Powszechnego 2011. Nie pozwalają one na bezpośrednie określenie liczby ludności w poszczególnych rejonach statystycznych według wieku odpowiadającym poszczególnym poziomom edukacji. Dlatego też liczbę tę oszacowano na podstawie udostępnionych danych z NSP 2011 obrazujących liczbę ludności w kohortach 10-letnich lub według ekonomicznych grup wieku na poziomie rejonów statystycznych oraz danych ogólnopolskich (także pochodzących z NSP). Do oszacowania liczby dzieci w danym wieku wykorzystano następujący wzór:

$$POP_{iedu} = POP_{ikoh} \cdot \frac{POP_{PLedu}}{POP_{PLkoh}}$$

gdzie  $POP_{iEdu}$  i  $POP_{PLEdu}$  oznacza liczbę dzieci w grupie wieku właściwej dla edukacji na danym poziomie (np. w przypadku przedszkoli: 3–6 lat) w, odpowiednio, rejonie  $i$  oraz w całym kraju, a  $POP_{ikoh}$  i  $POP_{PLkoh}$  liczbę ludności danej kohorty 10-letniej lub w danej ekonomicznej grupie wieku w rejonie  $i$  oraz w Polsce.

Według danych z NSP 2011 dzieci w wieku przedszkolnym (3–6 lat) stanowiły 40% dzieci w wieku 0–9 lat, a dzieci w wieku właściwym dla edukacji podstawowej (6–12 lat) 38% ludności w wieku przedprodukcyjnym. Udział dzieci w wieku gimnazjalnym (13–15 lat) w ogólnej liczbie ludności w wieku 10–19 lat (na poziomie kraju) wynosił 29%, a dzieci w wieku 16–18 lat (edukacja ponadgimnazjalna) – 33%.

W celu określenia szczegółowej wielkości i przestrzennej lokalizacji podaży usługi, wykorzystano informację o liczbie oddziałów w poszczególnych placówkach i uśrednioną liczbę miejsc w oddziale, różną w zależności od poziomu edukacji. Podaż miejsc w poszczególnych **przedszkolach**

obliczono wykorzystując liczbę oddziałów przedszkolnych i średnią liczbę miejsc w oddziale. Maksymalna liczba miejsc w oddziale przedszkolnym określona w §5 załącznika nr 1 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 maja 2001 r. w sprawie ramowych statutów publicznego przedszkola oraz publicznych szkół (Dz. U. Nr 61, poz. 624 z późn. zm.) wynosi 25, jednakże tylko w sytuacji, gdy pozwalają na to warunki lokalowe. W rezultacie średnia liczba dzieci przypadająca na jeden oddział przedszkolny jest niższa (tab. E.1 – aneks). W analizach przyjęto zatem uśrednioną wielkość oddziału równą 21 miejsc.

Zalecenia Ministerstwa określają liczbę miejsc w oddziale w **szkole podstawowej** na 25 osób. Tym niemniej, w większości szkół oddziały są wyraźnie mniej liczne. Wynikać to może zarówno z warunków lokalowych (zbyt małe klasy), indywidualnej polityki dyrektora (decyzja o uruchomieniu możliwie najniższej liczby oddziałów, ale tak, aby żaden z nich nie przekraczał 25 dzieci), a także z liczby potencjalnych uczniów mieszkających w regionie obsługiwanym przez daną placówkę. W efekcie na jeden oddział przypada 18 uczniów. W analizach zdecydowano się na przyjęcie wyższej niż średnia, ale niższa niż zalecana liczba, tj. uśrednionej wartości 20 uczniów/oddział.

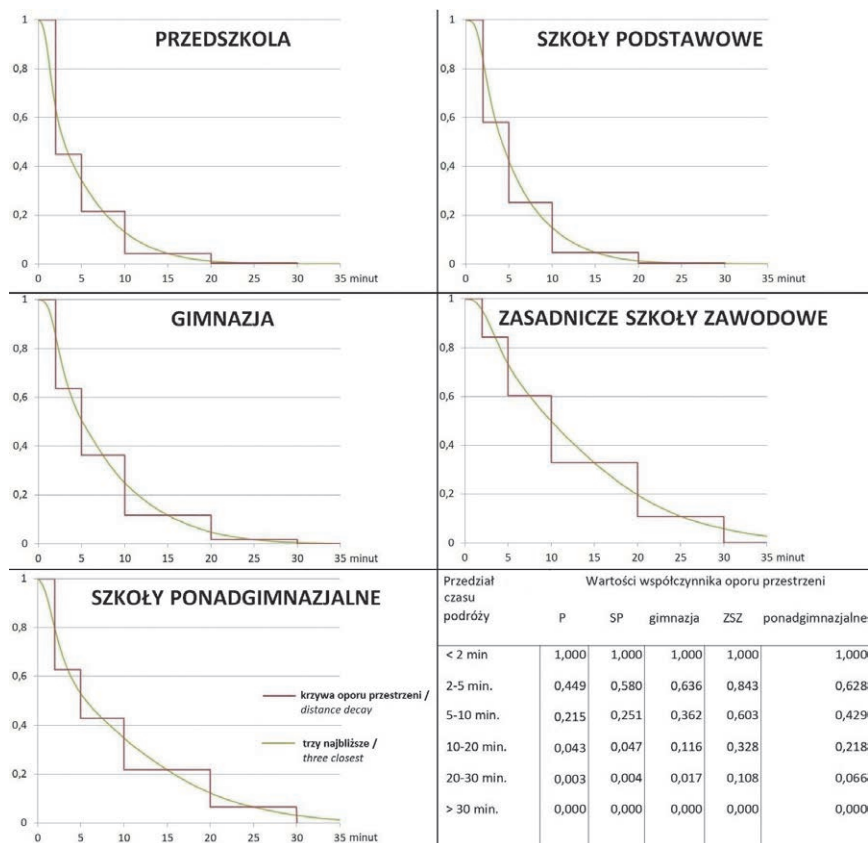
Podobne zalecenia Ministerstwa (do 25 osób w klasie) obowiązują w przypadku **gimnazjów** oraz **szkół ponadgimnazjalnych** (w tym ZSZ). W ich przypadku także skonfrontowano tą wartość z rzeczywistą średnią liczbą uczniów przypadającą na jeden oddział szkolny. W przypadku gimnazjów wartość ta jest wyraźnie niższa (średnio – 21,5 osoby/oddział), natomiast w przypadku szkół ponadgimnazjalnych – bardzo zbliżona (25,4). W związku z tym, w analizach zachowano średnią wynoszącą 25 osób/oddział szkolny.

Obok wskazania wielkości popytu i podaży na daną usługę, zastosowanie wskaźnika 2SFCA wymaga określenia krzywej oporu przestrzeni. Dla uproszczenia obliczeń i zwiększenia ich wiarygodności (McGrail 2012) zastosowano funkcję dyskretną. Nie dysponując przekrojowymi danymi dotyczącymi realnych dojazdów do placówek edukacyjnych, na potrzeby estymacji krzywej oporu przestrzeni wykorzystano rozkład poziomej dostępności do trzech najbliższych placówek. Przyjęto pięć przedziałów zmienności: 2 minuty (dostępność piesza), 5 minut (dostępność z wykorzystaniem *slow modes*) oraz trzy przedziały dla dojazdów samochodem: 10, 20 i 30-minut. Wartości współczynnika wykorzystanego do obliczeń dostępności w poszczególnych przedziałach zostały określone na podstawie skumulowanej dostępności do trzech najbliższych placówek. Kształt krzywej, przedziały i wartości współczynnika przedstawia rycina 41.

W ostatniej części tego rozdziału uwagę skoncentrowano na znaczeniu niepublicznych placówek w kształtowaniu przestrzennego obrazu zróżnicowań dostępności do usług edukacyjnych. Obok zróżnicowań przestrzennych



na poziomie gminnym, uwzględniono także porównania pomiędzy grupami gmin, w zależności od ich typologii funkcjonalnej.



Ryc. 41. Krzywe oporu przestrzeni wykorzystane do obliczenia dostępności do usług edukacji

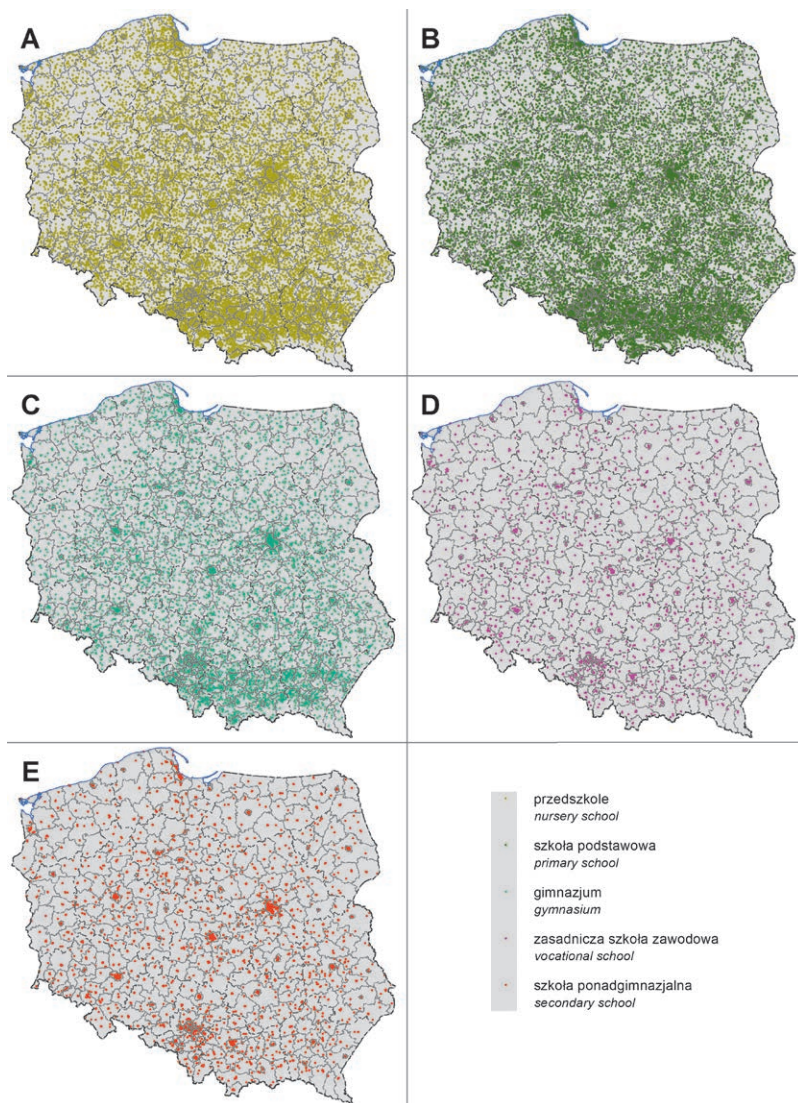
Fig. 41. Distance decay curves applied for calculating the accessibility to education services

## 8.1. ROZMIESZCZENIE PLACÓWEK OŚWIATOWYCH

Najgęstszą sieć placówek edukacyjnych tworzą przedszkola i szkoły podstawowe, ale ich rozmieszczenie nie jest równierne i wykazuje duże zróżnicowanie regionalne (ryc. 42). Najlepiej rozwiniętą siecią przedszkoli i szkół podstawowych charakteryzują się województwa południowej Polski: śląskie, małopolskie oraz podkarpackie, i co istotne – ich rozmieszczenie jest stosunkowo równierne (najmniej w województwie podkarpackim). W przypadku województwa mazowieckiego widoczna jest z jednej strony duża

koncentracja placówek szkolnych (przedszkoli, szkół podstawowych, również gimnazjów) w aglomeracji warszawskiej, a z drugiej strony stosunkowo równomierne rozmieszczenie tego typu placówek w pozostałej części województwa. Najmniejsza liczba placówek przedszkolnych i szkół podstawowych występuje w województwie lubuskim, opolskim i podlaskim, a więc w regionach o małym potencjale demograficznym, z dużym zaawansowaniem procesów depopulacyjnych i starzenia się społeczeństwa oraz pesymistycznych prognozach dalszego rozwoju ludnościowego. Dodatkowo w województwie lubuskim i podlaskim widoczny jest nierównomierny rozkład przestrzenny z dużymi obszarami o małej sieci tego typu placówek (np. w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego). Wyraźnym obszarem o słabo rozwiniętej sieci przedszkoli i szkół podstawowych jest zachodnia część województwa pomorskiego i wschodnia część województwa zachodniopomorskiego. W przypadku gimnazjów widoczna jest wyraźna ich koncentracja w południowej Polsce i ośrodkach miejskich. W układzie wojewódzkim zdecydowanie wyróżnia się województwo mazowieckie, które skupia ponad 13% wszystkich gimnazjów w Polsce, ale to na Śląsku i w Małopolsce występuje bardziej rozwinięta sieć tych placówek. Rozkład przestrzenny pozostałych placówek szkolnych (szkolnictwo ponadgimnazjalne) nawiązuje do układu sieci miejskiej w Polsce, z największymi skupiskami liceów, techników i ZSZ w stolicach województw i innych dużych miastach (dotyczy to głównie miast konurbacji śląskiej).

Oprócz samego rozmieszczenia placówek szkolnych istotne są wzajemne relacje przestrzenne między popytem na daną usługę (rozmieszczenie ludności wg wieku) a jej podażą (liczba i lokalizacja szkół) a popytem na nią. W przypadku przedszkoli najkorzystniejszy stosunek potencjalnego popytu (liczba dzieci w wieku przedszkolnym tj. 3–6 lat) do podaży (liczba przedszkoli ogółem) występuje w województwach: podkarpackim (59,5), świętokrzyskim (59,7) oraz lubelskim (63,5). Jest to wynikiem stosunkowo dobrze rozwiniętej sieci przedszkoli i punktów przedszkolnych (w dwóch przypadkach powyżej średniej krajowej) przy jednoczesnym relatywnie małym popycie potencjalnym (ogólna liczba dzieci w wieku przedszkolnym) i faktycznym (odsetek dzieci uczęszczających do przedszkoli w ogólnej liczbie dzieci w wieku przedszkolnym; wszystkie trzy województwa plasują się poniżej średniej krajowej). Największą zaś liczbą dzieci przypadającą na jedną placówkę przedszkolną wyróżniają się województwa: śląskie (97,9; stosunkowo duża liczba przedszkoli, ale i bardzo duży popyt na te usługi), lubuskie (88,9) oraz kujawsko-pomorskie i zachodniopomorskie (po 87,1). Duże różnice regionalne występują w przypadku udziału dzieci w wieku przedszkolnym korzystających z tego rodzaju usług. Wahają się one od 83,8% w województwie opolskim do 69,5% w województwie warmińsko-mazurskim (średnia krajowa: 77,4%).



Ryc. 42. Rozmieszczenie placówek oświatowych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 42. Distribution of educational facilities: A – nurseries schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools

Nieco inna sytuacja występuje w przypadku szkół podstawowych – największą średnią liczbą uczniów przypadającą na jedną placówkę szkolną charakteryzują się województwa: pomorskie (196,9), śląskie (189,9) i zachodniopomorskie (187,9), najniższą zaś województwa: podkarpackie (stosunkowo

duża liczba uczniów – 5,7% ogółu dzieci w wieku szkolnym w kraju, ale przy stosunkowo dużej liczbie szkół – 8,1% ogółu szkół podstawowych w kraju), lubelskie (podobna zależność: uczniowie – 5,6%, szkoły – 7,3%) oraz opolskie, gdzie występuje zarówno mała liczba szkół, ale również mała liczba uczniów (uczniowie – 2,3%, szkoły – 2,9%).

Duże zróżnicowanie średniej liczby uczniów przypadającej na jedną placówkę szkolną dotyczy gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych. W przypadku gimnazjów wartości te wahają się od 118,9 w województwie podkarpackim do 163,6 w województwie pomorskim. Oba województwa charakteryzują się relatywnie dużą dynamiką ludnościową oraz zbliżoną liczbą uczniów szkół gimnazjalnych (odpowiednio: 68,9 tys. i 71,2 tys.). Przy podobnych uwarunkowaniach ludnościowych o rozbieżności średniej liczby decyduje liczba placówek, zdecydowanie wyższa w województwie podkarpackim (7,6% wszystkich gimnazjów w Polsce; woj. pomorskie – 5,7%). Natomiast w przypadku szkolnictwa ponadgimnazjalnego (liceów, liceów profilowanych i techników) najniższą średnią wartość odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (172,3), najwyższą zaś w województwie podkarpackim (227,0). Różnice te wyrównują się, jeśli weźmiemy pod uwagę średnią liczbę uczniów w oddziale szkolnym, co wynika z liczby oddziałów szkolnych w danej placówce edukacyjnej. Natomiast największe różnice dotyczą zasadniczych szkół zawodowych: od 62,6 w województwie podlaskim do 126,2 w województwie wielkopolskim (średnia krajowa: 90,5).

Zaobserwowano dość duże różnice regionalne odnośnie średniej liczby dzieci lub młodzieży przypadającej na jeden oddział przedszkolny czy szkolny. Zdecydowanie największe różnice odnoszą się do zasadniczych szkół zawodowych, w przypadku których średnie wartości wahają się od 16,5 w lubuskim (najwyższy spośród województw udział ZSZ w strukturze szkolnictwa ponadgimnazjalnego) do 25,0 w podkarpackim. W pozostałych przypadkach nie notowano aż tak dużych różnic. Kolejno dotyczą one: szkół podstawowych (od 16,0 w podkarpackim do 19,3 w dolnośląskim), następnie liceów i techników (od 23,1 w lubuskim do 26,0 w pomorskim), przedszkoli (od 20,0 w lubelskim do 22,6 w lubuskim), a najmniejsze różnice występują w przypadku gimnazjów (20,8 w podkarpackim i 21,9 w podlaskim).

Różnice międzyregionalne uwidaczniają się również w strukturze szkolnictwa ponadgimnazjalnego. Najwyższy odsetek liceów ogólnokształcących i jednocześnie najniższy odsetek ZSZ odnotowano w województwie mazowieckim (odpowiednio: 53,4% i 20,0%). Odwrotna sytuacja występuje w województwie lubuskim, w którym udział liceów ogólnokształcących wynosił 42,2%, a ZSZ – 30,0%. Najbardziej równomierny rozkład występuje w województwie kujawsko-pomorskim (LO – 43,4%, technika 27,8% – najwyższy udział w kraju, ZSZ – 26,2%). Najwyższy udział liceów profilowanych

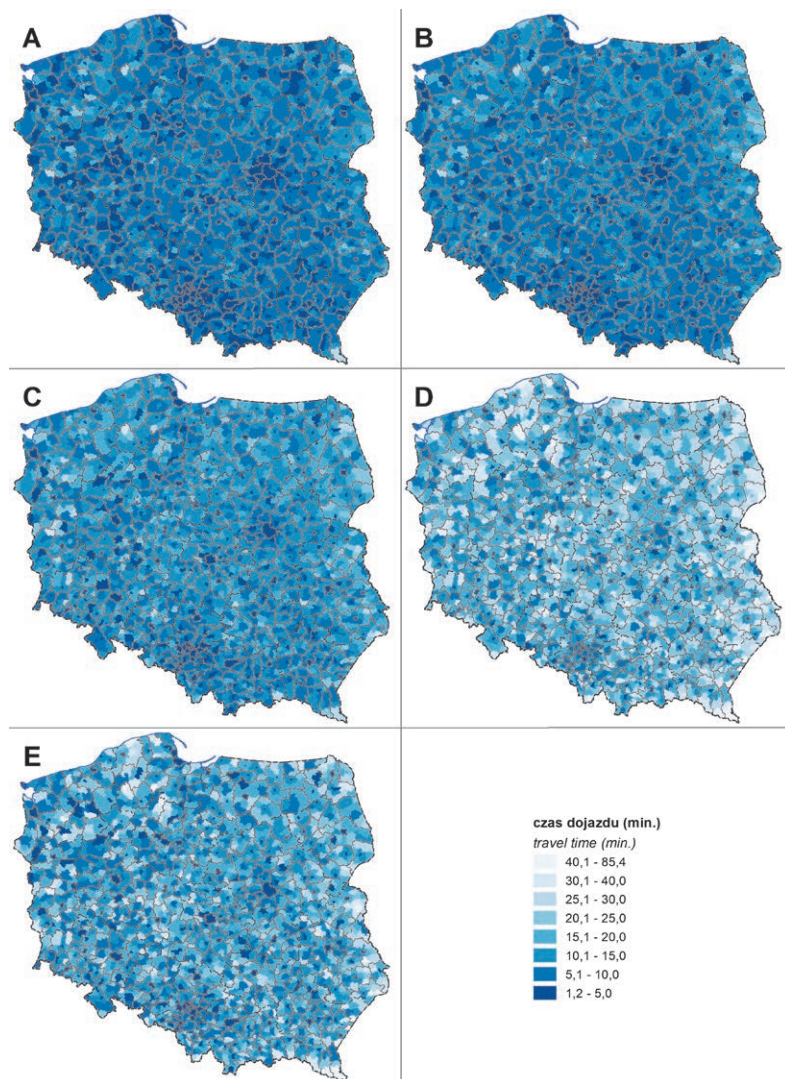
charakteryzuje województwo mazowieckie (5,1%), najniższy zaś zachodniopomorskie (1,0%).

## 8.2. DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA DO PLACÓWEK OŚWIATOWYCH

Zróznicowania w rozmieszczeniu przestrzennym placówek przedszkolnych i szkolnych jedynie częściowo przekładają się na przestrzenne prawidłowości dostępności do najbliższych placówek. Z jednej strony, jest to wyraźnie widoczne w przypadku rozmieszczenia gmin o najkrótszym czasie dojazdu do trzech najbliższych placówek (ryc. 43). Przestrzenny rozkład gmin o najlepszej dostępności wyrażonej średnim czasem dojazdu do trzech najbliższych placówek przedszkolnych i szkolnych (z wyjątkiem ZSZ i częściowo liceów i techników) ma zdecydowanie charakter wyspowy, nawiązujący do układu sieci miast. Największe zwarte obszary najlepszej dostępności obejmują duże aglomeracje miejskie i ich otoczenie (warszawska, trójmiejska, poznańska, łódzka, konurbacja śląska). Ponadto dobrą dostępnością charakteryzują się pozostałe miasta znajdujące się na różnych szczeblach hierarchii osadniczej: od miast ponadregionalnych (np. Olsztyn, Białystok) po miasta powiatowe różnej wielkości (np. Siedlce, Biała Podlaska, Kalisz, Augustów, Siemiatycze). Poza wymienionymi przypadkami dobrą dostępnością do wszystkich analizowanych rodzajów usług edukacyjnych wyróżnia się północna część województwa wielkopolskiego. W przypadku niektórych usług edukacyjnych (dotyczy to przede wszystkim zasadniczych szkół zawodowych) widoczne są zwarte obszary dobrej dostępności (np. południowo-zachodnia część województwa kujawsko-pomorskiego czy wschodnia część województwa pomorskiego), która wynika przede wszystkim ze stosunkowo dobrze rozwiniętej sieć tego typu szkół.

Z drugiej strony, przestrzenny rozkład gmin o najdłuższych średnich czasach dojazdu do najbliższych placówek w umiarkowanym stopniu odzwierciedla obszary o najniższej gęstości sieci przedszkoli czy szkół (np. liceów i techników). Najgorszą dostępnością charakteryzują się obszary peryferyjne, przede wszystkim wschodnia część województwa podlaskiego i lubelskiego. Tak niski poziom dostępności wynika ze słabo rozbudowanej sieci placówek przedszkolnych i szkolnych. Ponadto, zwarte obszary o słabej dostępności czasowej można wyodrębnić w przypadku poszczególnych typów usług edukacyjnych. Oprócz wspomnianej już wschodniej Polski niskim poziomem dostępności charakteryzuje się: południowa i wschodnia część województwa zachodniopomorskiego (głównie szkoły podstawowe, gimnazja oraz licea i technika), środkowa część województwa lubuskiego (głównie gimnazja oraz licea i technika), cała środkowa Polska (część województw: wielkopolskiego, łódzkiego, kujawsko-pomorskiego – w przypadku liceów i techników). Brak

współzależności między rozmieszczeniem a poziomem dostępności widoczny jest w kilku przypadkach np. w zachodniej części województwa pomorskiego (przedszkola), środkowej części województwa zachodniopomorskiego (licea i technika oraz szkoły zawodowe) czy w południowo-wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego (w zasadzie wszystkie szczeble: od przedszkoli po szkoły ponadgimnazjalne).



Ryc. 43. Średni czas dojazdu do trzech najbliższych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 43. Average accessibility time to the three nearest facilities: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools

Uogólniając, z jednej strony mamy więc do czynienia ze słabym poziomem dostępności obszarów peryferyjnych (w niektórych przypadkach na słabą dostępność wpływają również uwarunkowania przyrodnicze, np. niektóre gminy powiatu bieszczadzkiego), a z drugiej z bardzo dobrze rozwiniętą siecią placówek szkolnych w miastach, szczególnie tych największych, co przedkłada się również na dobrą ich dostępność czasową.

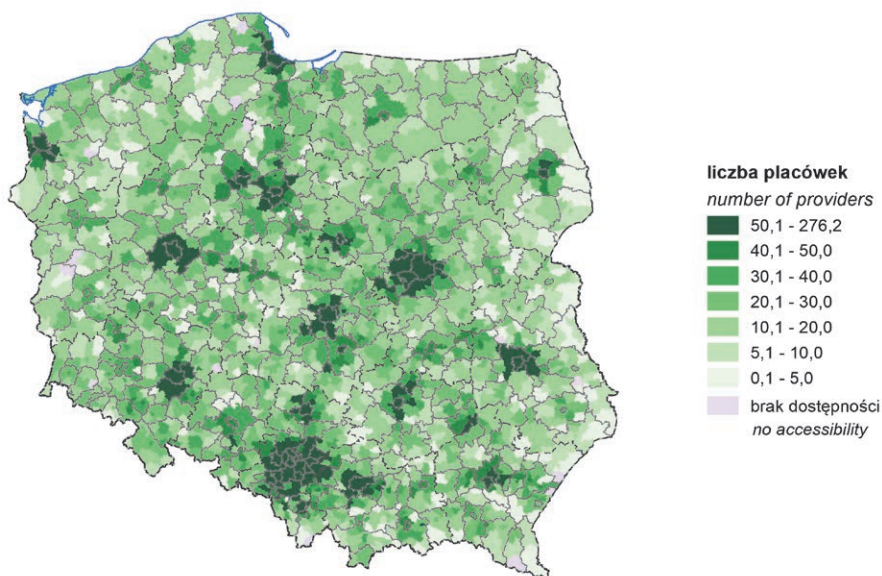
### 8.3. SKUMULOWANA DOSTĘPNOŚĆ DO SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH

Na wstępnym etapie edukacji dziecka (np. przedszkole, szkoła podstawowa) jednym z podstawowych kryteriów w wyborze placówki jest jej odległość od miejsca zamieszkania. W kolejnych etapach edukacji, szczególnie w przypadku poziomu ponadgimnazjalnego, istotną staje się możliwość wyboru różnego rodzaju szkół ponadgimnazjalnych (licea różnego typu, technika, zasadnicze szkoły zawodowe). Oczywiście nadal istotną zmienną pozostaje odległość, tzn. im bliżej (i większy wybór) tym lepiej.

Charakter szkolnictwa ponadgimnazjalnego, tj. wyższy poziom centralizacji, sprawia, że placówki tego typu zlokalizowane są przede wszystkim w miastach. Dlatego też analiza dostępności w takim ujęciu uwidoczniła ponownie, że rozkład przestrzenny obszarów o najlepszej dostępności ma charakter wyspowy (ryc. 44). Wyspy te tworzą przede wszystkim miasta wojewódzkie wraz z ich obszarami funkcjonalnymi – w ich przypadku w zasięgu 30 minut jazdy samochodem znajduje się ponad 50 różnego rodzaju szkół ponadgimnazjalnych. Ponadto dobrą dostępnością charakteryzują się duże ośrodki subregionalne oraz te obszary, które znajdują się w strefie oddziaływania kilku ośrodków miejskich (np. układ Łomża–Ostrołęka, Koszalin–Słupsk, Puławy–Radom, Sandomierz–Tarnobrzeg itp.). Poza ośrodkami miejskimi (gminami miejskimi) stosunkowo dużą możliwością wyboru szkół charakteryzują się południowa część województwa dolnośląskiego, północna część województwa wielkopolskiego, północne Mazowsze.

Najgorszą dostępnością, mierzoną możliwością wyboru szkoły, charakteryzują się obszary peryferyjne, przede wszystkim wschodnia Polska, w szczególności cały pas przygraniczny (od granicy z Litwą aż po Bieszczady, z wyjątkiem Przemysła i jego otoczenia). W układzie regionalnym najgorsza sytuacja dotyczy województwa podlaskiego, gdzie wyraźnie zarysowuje się dominacja trzech ośrodków i ich stref funkcjonalnych (Białystok, Łomża, Suwałki), a pozostała część województwa odznacza się relatywnie słabą dostępnością. Ponadto obszarami o najmniejszej liczbie szkół ponadgimnazjalnych znajdujących się w odległości 30 minut jazdy od miejsca zamieszkania są: środkowa

część województwa lubuskiego, pogranicze województwa łódzkiego i świętokrzyskiego, środkowo-zachodnia część województwa pomorskiego oraz środkowo-południowa część województwa zachodniopomorskiego.



Ryc. 44. Możliwość wyboru: liczba szkół ponadgimnazjalnych w zasięgu 30 minut jazdy

Fig. 44. Options: number of upper secondary schools within 30-minute time accessibility

#### 8.4. DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG EDUKACYJNYCH Z UWZGLĘDNIENIEM KONKURENCJI

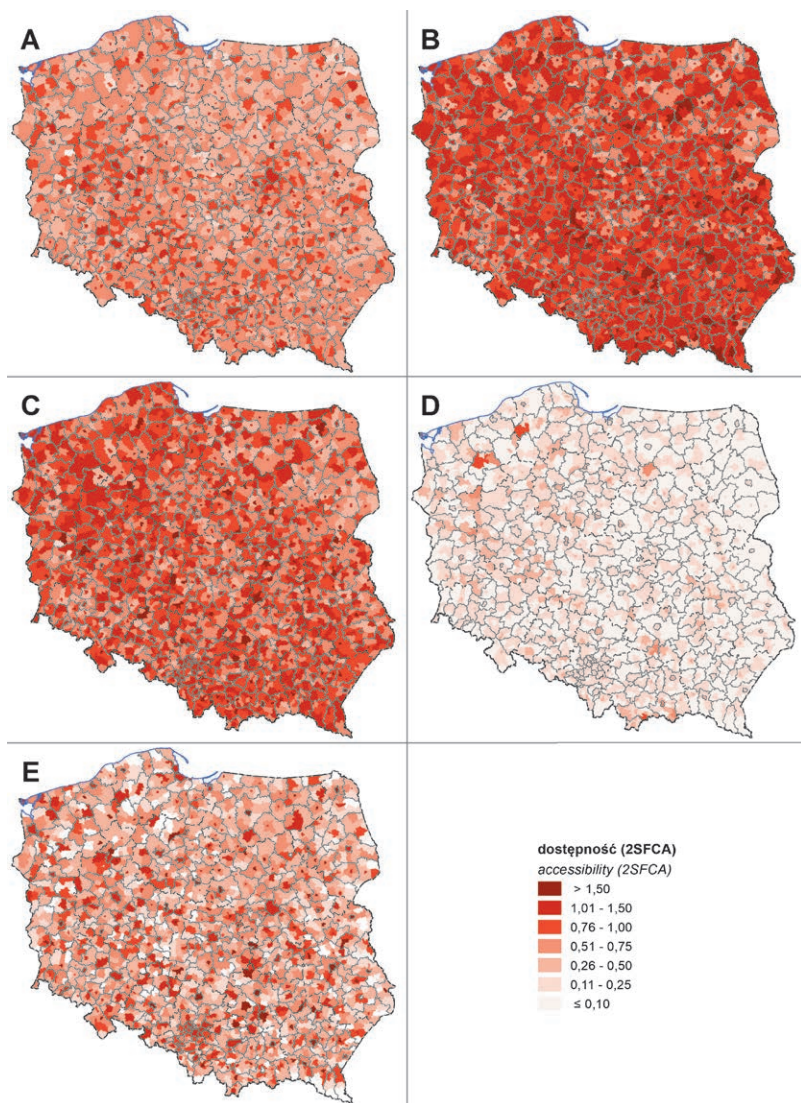
Związek pomiędzy istniejącą siecią placówek przedszkolnych i szkolnych oraz ich rozmieszczeniem a czasem dojazdu do najbliższych placówek, może mieć istotne znaczenie jako czynnik ograniczający dostępność do danego rodzaju usługi, tam gdzie sieć placówek jest niewystarczająca. Podobnie, gęsta sieć placówek może wskazywać na dobre odzwierciedlenie potrzeb ludności i sugerować wysoką dostępność do danego rodzaju usługi. Jednak obok samego czasu dojazdu do najbliższej położonych placówek, istotna jest także skala potencjalnej konkurencji (np. o miejsce w przedszkolu), czego z powyższych analiz wywnioskować nie sposób. Z tego względu kluczowa staje się analiza dostępności z wykorzystaniem elementu konkurencji (popytowo-podażowa).



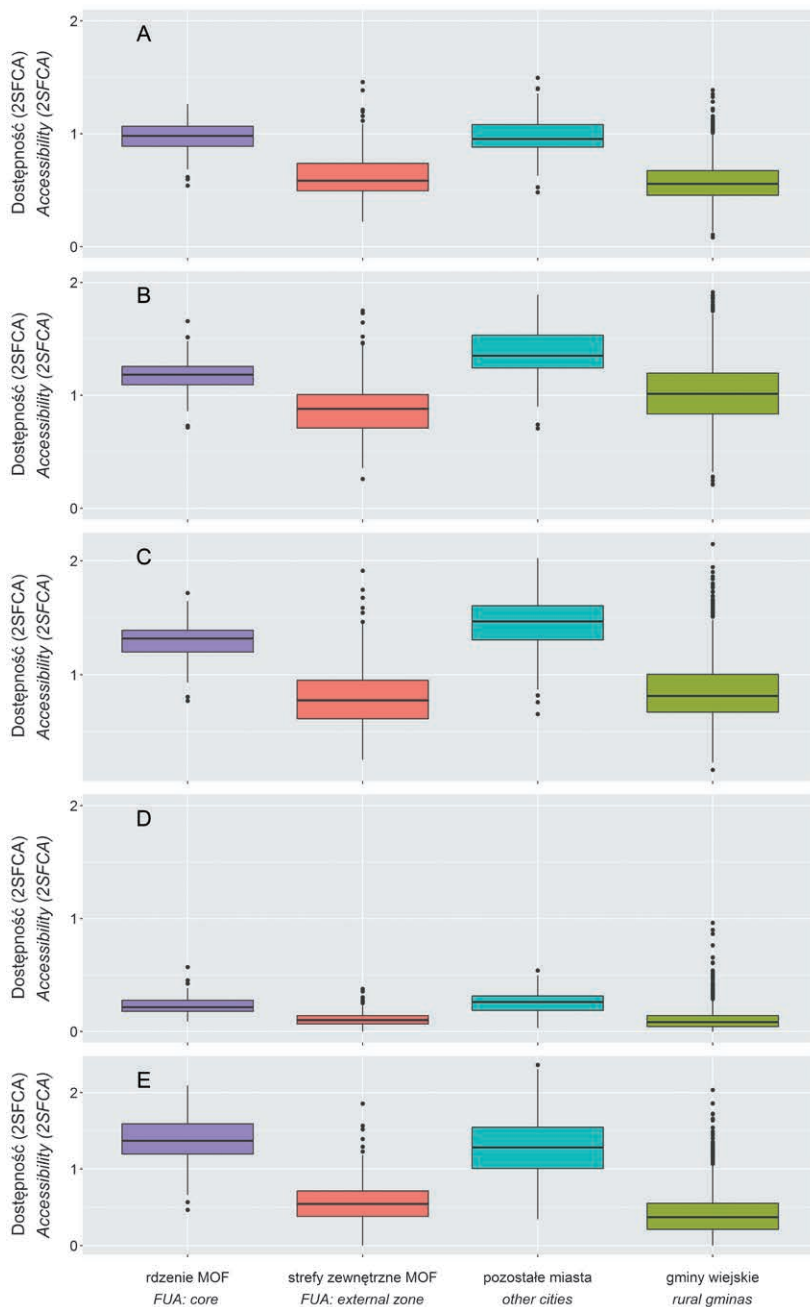
Choć w pierwszej chwili przestrzenne zróżnicowanie dostępności do przedszkoli zdaje się mieć charakter mozaikowy, możliwe jest jednakże wskazanie pewnych prawidłowości (ryc. 45.A). Po pierwsze, widoczne są wyraźnie ponadprzeciętnie wysokie wartości dostępności w miastach wojewódzkich, przede wszystkim w ich rdzeniach (ryc. 46.A). Jedynie w przypadku Bydgoszczy, Szczecina i Gdańska wartość wskaźnika była niższa niż 1, przy czym w przypadku dwóch ostatnich – bardzo nieznacznie (0,969 w obu przypadkach). Wskazuje to na fakt, że usługa przedszkolna jest przede wszystkim skierowana do mieszkańców wielkich miast i tam też osiągane są najwyższe wskaźniki powszechności edukacji przedszkolnej. Po drugie, można wskazać duże powierzchniowo obszary, obejmujące niekiedy cały obszar województwa, w których relatywnie wysoka dostępność do przedszkoli wynika z gęstej sieci placówek oraz względnie krótkich dojazdów do najbliższych placówek. Dotyczy to, na przykład, całej centralnej części województwa mazowieckiego (aglomeracja warszawska), województwa małopolskiego (z wyjątkiem trudno dostępnej, południowej części województwa), a także województw śląskiego i wielkopolskiego. To ostatnie województwo, charakteryzuje się bardzo wysoką średnią dostępnością do przedszkoli (tab. E.6 w aneksie), choć średnia liczba dzieci przypadająca na jeden oddział przedszkolny jest poniżej średniej krajowej (por. tabela E.1 w aneksie). Pokazuje to, że zasadność stosowania bardziej skomplikowanych wskaźników dostępności, uwzględniających przestrzenne zróżnicowanie podaży i popytu danego typu usług. W przypadku województwa wielkopolskiego, rozmieszczenie podaży usługi przedszkolnej w sposób najbardziej efektywny odpowiada przestrzennemu zróżnicowaniu popytu.

Wysoki poziom dostępności do przedszkoli w województwach małopolskim, opolskim i śląskim jest wprost związany z wysoką liczbą placówek (w odniesieniu do liczby ludności) oraz ich dystrybucją odpowiadającą rozmieszczeniu ludności. We wszystkich wymienionych przypadkach, wysoki poziom dostępności jest rozmieszczony względnie równomiernie na poziomie całego województwa. Inaczej sytuacja wygląda w województwie mazowieckim. Podobnie, jak w przypadku wielu innych aspektów życia społeczno-gospodarczego (bezrobocie, poziom wynagrodzeń, korzystanie z pomocy społecznej itd. (Śleszyński i in. 2012), uwidacznia się tutaj dychotomia regionu. Wysokiemu poziomowi dostępności do przedszkoli w centrum województwa (aglomeracja warszawska) przeciwstawiony jest relatywnie niski poziom dostępności na terenach peryferyjnych (zwłaszcza na północy i południu, w mniejszym stopniu także na wschodzie). Rozkład poziomu dostępności do przedszkoli jest zbliżony do rozkładu rozmieszczenia ludności – obszary lepiej dostępne to także te, które są bardziej zaludnione i wykazują się większą dynamiką demograficzną (ryc. 47.A). W efekcie, średni poziom dostępności w województwie mazowieckim jest najwyższy w kraju. Podobne

zróźnicowania, choć w mniejszej skali, można zaobserwować w województwie lubelskim, jednak w tym przypadku efektem dużych zróźnicowań jest przeciętny (w skali województwa) poziom dostępności. W efekcie, relatywnie wysoka liczba placówek (jedna z najwyższych w kraju), przekłada się na poziom dostępności taki sam jak średnia krajowa.

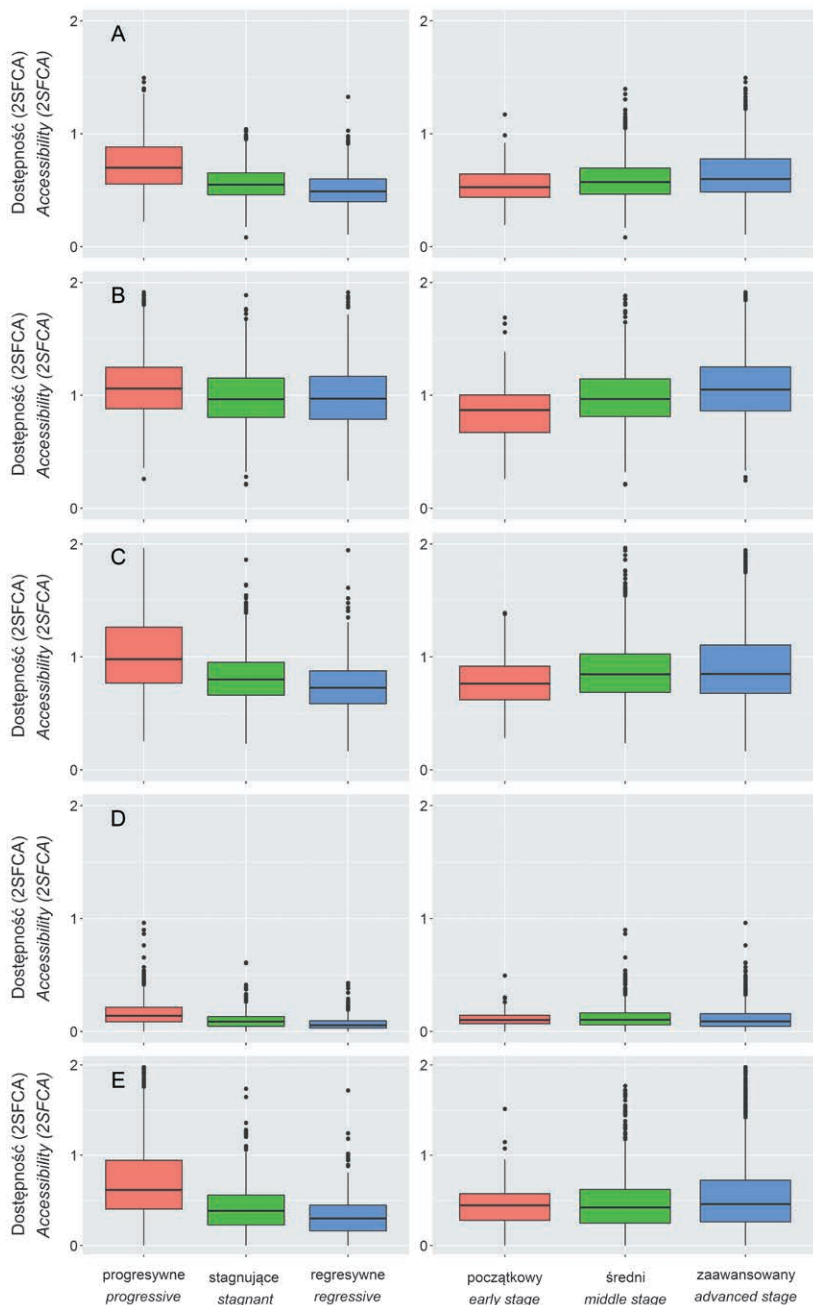


Ryc. 45. Dostępność do usług edukacji: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych  
 Fig. 45. Accessibility to educational services: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools



Ryc. 46. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów funkcjonalnych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 46. Differentiation in distribution of accessibility to educational services in gminas (commune) by functional types: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools



Ryc. 47. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów demograficznych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 47. Differentiation in distribution of accessibility to educational services in gminas (commune) by demographic types: A – nurseries schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools

Należy podkreślić, że jedynie w nielicznych przypadkach niska średnia dostępność do przedszkoli jest związana z niewystarczająco gęstą siecią placówek i niższą niż średnia skalą podaży tej usługi (por. tab. E.1 – aneks i ryc. 42). Dotyczy to województw kujawsko-pomorskiego i zachodniopomorskiego. Jednak w przypadku pozostałych województw o niskim poziomie dostępności, wytłumaczenia dla tego zjawiska należy szukać raczej w niezbilansowanym przestrzennie zróżnicowaniu podaży i popytu, a nie w globalnych (w skali całego województwa) wartościach podaży i relacji podaży-popytowej. Bardzo niski poziom dostępności (czwarty w kraju, znacznie poniżej średniej krajowej) został odnotowany w województwie podlaskim, choć ani liczba przedszkoli w województwie, ani średnia liczebność oddziału przedszkolnego nie wyróżniają w żaden sposób tego województwa. W tym przypadku dobra dostępność do przedszkoli w największych ośrodkach miejskich (poza Białymstokiem także w Augustowie, czy Suwałkach) kontrastuje z niską dostępnością na pozostałych obszarach. W efekcie ich mieszkańcy mają ograniczony dostęp do tej usługi. To także pokazuje, że stosowanie prostych, podaży-popytowych wskaźników (relacja między liczbą dostępnych placówek a liczbą dzieci), ani także najprostszymi wskaźników (średni czas dojazdu do najbliższej/najbliższych placówek), jest niewystarczające, a w wielu przypadkach może wręcz prowadzić do błędnych wniosków. Podobna sytuacja ma miejsce np. w województwie zachodniopomorskim.

W przypadku dostępności do szkół podstawowych najniższy poziom dostępności obserwowany jest w dwóch, wydawać by się mogło, przeciwnych przypadkach. Z jednej strony dotyczy on obszarów peryferyjnych (np. południowo-wschodnia część województwa podlaskiego) o bardzo słabo rozbudowanej sieci placówek szkolnych, niewystarczającej mimo zachodzących tam niekorzystnych zmian w liczbie i strukturze ludności. Z drugiej strony niski poziom dostępności dotyczy stref zewnętrznych MOF (ryc. 45.B). W tym przypadku dynamiczny wzrost ludnościowy stref podmiejskich, zdecydowanie przewyższa podaż usług edukacyjnych (szkół podstawowych). Dotyczy to m.in. MOF Wrocławia, Łodzi, Białegostoku, częściowo Olsztyna, w mniejszym stopniu Warszawy. Można więc podsumować, że szczególnie w przypadku stref podmiejskich dużych miast podaż usług nie nadążyła za wzrastającym popytem wynikającym z żywiołowo rozwijającą się funkcją mieszkaniową stref peryferyjnych największych aglomeracji kraju. Analiza zróżnicowania poziomu dostępności w układzie funkcjonalno-hierarchicznym potwierdza spostrzeżenia analizy dostępności w układzie popytowo-podażowym: gminy podmiejskie, obok gmin wiejskich, charakteryzują się najgorszym poziomem dostępności (ryc. 46.B). Podobna sytuacja dotyczy przedszkoli, z tym że w ich przypadku różnice w poziomie dostępności między strefą zewnętrzną MOF a rdzeniem są jeszcze większe niż w przypadku szkół podstawowych (por. ryc. 46.A). Najlepszą dostępnością charakteryzują

się rdzenie MOF (zarówno miast wojewódzkich jak i miast subregionalnych – ryc. E.6 – aneks) oraz pozostałe miasta. Bardziej wyrównaną dostępnością do szkół podstawowych charakteryzują się gminy zgrupowane według intensywności ilościowych zmian ludnościowych (ryc. 47.A). Nieznacznie tylko lepszym poziomem dostępności od pozostałych typów wyróżniają się gminy wzrostowe, tj. o dużej dynamice ludnościowej. Dużo większe zróżnicowanie występuje w przypadku typów gmin sklasyfikowanych według poziomu demograficznego starzenia się ludności, gdzie obszary o stosunkowo młodej populacji charakteryzują się najniższym poziomem dostępności, a gminy o mocno zdeformowanej strukturze wieku (o dużym udziale osób w wieku 60+) – najlepszą dostępnością do szkół podstawowych (ze względu na mały popyt).

Obraz dostępności czasowej i podażowo-popytowej do gimnazjów jest zbliżony. Najniższy poziom dostępności do tych placówek szkolnych dotyczy prawie całego województwa podlaskiego (ryc. 45.C) (co znajduje odzwierciedlenie również w analizie autokorelacji przestrzennej – tab. E.8 – aneks), wschodniej części województwa lubelskiego oraz południowej i zachodniej części województwa dolnośląskiego (trzy województwa o najniższej średniej dostępności do gimnazjów ogółem). Relatywnie niski poziom dostępności do gimnazjów notują również gminy miejskich obszarów funkcjonalnych niektórych miast wojewódzkich, np. Olsztyna, Białegostoku czy Gorzowa Wielkopolskiego. W ich przypadku widoczne jest bardzo duże wewnętrzne zróżnicowanie dostępności między rdzeniem a strefą zewnętrzną ryc. 46.C. Ponadto zarysowuje się wyraźny zwarty obszar dobrej dostępności do gimnazjów obejmujący znaczną część Wielkopolski, województwa zachodniopomorskiego (czyli obszar o niskim poziomie dostępności czasowej, ale również o niskim popycie na ten rodzaj usług) oraz zachodnią część województwa kujawsko-pomorskiego. Najwyższe wartości dostępności, charakteryzujące pojedyncze gminy o wyspowym rozkładzie przestrzennym, wynikają z wzajemnych relacji popytowo-podażowych. W układzie funkcjonalnym zdecydowanie najwyższą dostępnością charakteryzuje się cały zbiór miast, chociaż w jego obrębie widoczne są znaczące różnice. Najwyższy poziom dostępności charakteryzuje miasta o typie E (ryc E.6 – aneks), a więc te jednostki, które, z jednej strony, mają stosunkowo dobrze rozwiniętą sieć gimnazjów, a z drugiej popyt na tego rodzaju usługi jest dość ograniczony ze względu na spadek populacji tych miast, względnie ich stagnację ludnościową. Dotyczy to również tych miast, które leżą w obrębie zwartych obszarów o niskim poziomie dostępności (np. południowa część województwa podlaskiego). Najniższy poziom dostępności spośród miast notują rdzenie MOF miast wojewódzkich ze względu na duży popyt. Natomiast najniższą dostępnością spośród wszystkich typów funkcjonalnych charakteryzują się strefy zewnętrzne MOF miast wojewódzkich, niższą nawet niż obszary wiejskie.

Rozmieszczenie gmin o najlepszej dostępności do szkolnictwa ponadgimnazjalnego nawiązuje do lokalizacji poszczególnych placówek edukacyjnych, chociaż z pewnymi wyjątkami. W przypadku ZSZ niski poziom dostępności we wschodniej Polsce (ryc. 45.D) może wynikać ze słabo rozbudowanej sieci tego typu szkół. Natomiast w przypadku województwa warmińsko-mazurskiego przy analogicznych uwarunkowaniach rozwoju sieci szkół zawodowych mamy do czynienia ze stosunkowo dobrą dostępnością do tego typu usług, co wynika z kwestii popytowych. W przypadku województwa kujawsko-pomorskiego, szczególnie jego zachodniej części, dobrze rozwinięta sieć ZSZ znajduje również odzwierciedlenie w bardzo dobrej dostępności. Natomiast obszary najlepszej dostępności do ZSZ to te, które jednocześnie charakteryzują się słabo rozwiniętą siecią tego typu placówek, tj. województwo lubuskie oraz część województwa zachodniopomorskiego. W ujęciu funkcjonalnym i demograficznym relatywnie dobrą dostępnością charakteryzują się ośrodki miejskie (ryc. 46.D) i obszary wzrostu ludnościowego (ryc. 47.D). W przypadku dostępności do liceów i techników obraz przestrzenny ma wyraźnie mozaikowy charakter (ryc. 45.E), chociaż wyraźnie uwidaczniają się ośrodki i gminy miejskie jako obszary o najlepszej dostępności. W ujęciu funkcjonalnym najlepszą dostępnością charakteryzują się miasta (inne niż wojewódzkie), a następnie rdzenie MOF miast wojewódzkich (ryc. 46.E), co wynika z większego popytu w tych drugich z wymienionych typów ośrodków miejskich. W ujęciu demograficznym nie ma znaczących różnic między poszczególnymi typami gmin, z wyjątkiem zdecydowanie lepszej dostępności w przypadku gmin wyróżniających się wzrostem ludnościowym. Bardziej szczegółowy obraz dostępności do poszczególnych typów szkół ponadgimnazjalnych (licea ogólnokształcące, licea profilowane, technika) przedstawia rycina E.1 (aneks) w aneksie.

### **8.5. ZNACZENIE PLACÓWEK NIEPUBLICZNYCH DLA DOSTĘPNOŚCI DO USŁUG EDUKACYJNYCH**

Niedostateczny poziom zaspokojenia poziomu usług pożytku publicznego leżących w gestii władz samorządowych lub też brak zróżnicowania podaży powoduje reakcję sektora prywatnego wypełniającego (przynajmniej częściowo) lukę podażową. Tak się dzieje w przypadku wszystkich analizowanych typów szkół oraz przedszkoli, tj. na każdym poziomie nauczania funkcjonują szkoły niepubliczne, ale ich znaczenie różni się w zależności od typu placówki.

Największe znaczenie placówek niepublicznych dla ogólnego poziomu dostępności występuje w przypadku przedszkoli. Ich eliminacja z całego zbioru przedszkoli powoduje ogromne zmiany w dostępności do tego rodzaju usługi.

Największe dotyczą nie tylko miast (głównie Warszawy, Trójmiasta, Torunia, Bydgoszczy, Olsztyna), gdzie znajduje się najwięcej placówek niepublicznych (ryc. 49A oraz tab. E.1 – aneks), ale również innych gmin, w tym wiejskich (np. północna część województwa lubelskiego, wschodnia część województwa zachodniopomorskiego czy znaczna część województwa warmińsko-mazurskiego). W układzie regionalnym największy udział przedszkoli niepublicznych występuje w województwie pomorskim (28,7%), mazowieckim (28,6%) oraz kujawsko-pomorskim (23,7%), co znajduje odzwierciedlenie w spadku poziomu dostępności do tego typu usług (ryc. 48.A). I analogicznie, tam gdzie udział przedszkoli niepublicznych jest najmniejszy (woj. opolskie 8,8%, świętokrzyskie 11,5%), odnotowano również najmniejszy spadek poziomu dostępności.

W przypadku szkół podstawowych obraz zmian dostępności nawiązuje częściowo do zmian dostępności do przedszkoli. Oprócz miast, szczególnie tych największych, które notują najwyższy udział szkół niepublicznych w odniesieniu do wszystkich szkół podstawowych, największe zmiany dostępności widoczne są również na obszarach o słabo rozwiniętej sieci tych placówek (np. północna część województwa lubelskiego i wschodnia część mazowieckiego, środkowa część warmińsko-mazurskiego) (ryc. 48.B). W przypadku małej liczby szkół podstawowych (ogółem) dużego znaczenia dla dostępności oferty nabiera istnienie szkół niepublicznych. Dotyczy to również stref zewnętrznych MOF, m.in. Białegostoku, Olsztyna, Torunia, częściowo również Poznania, Wrocławia czy Warszawy.

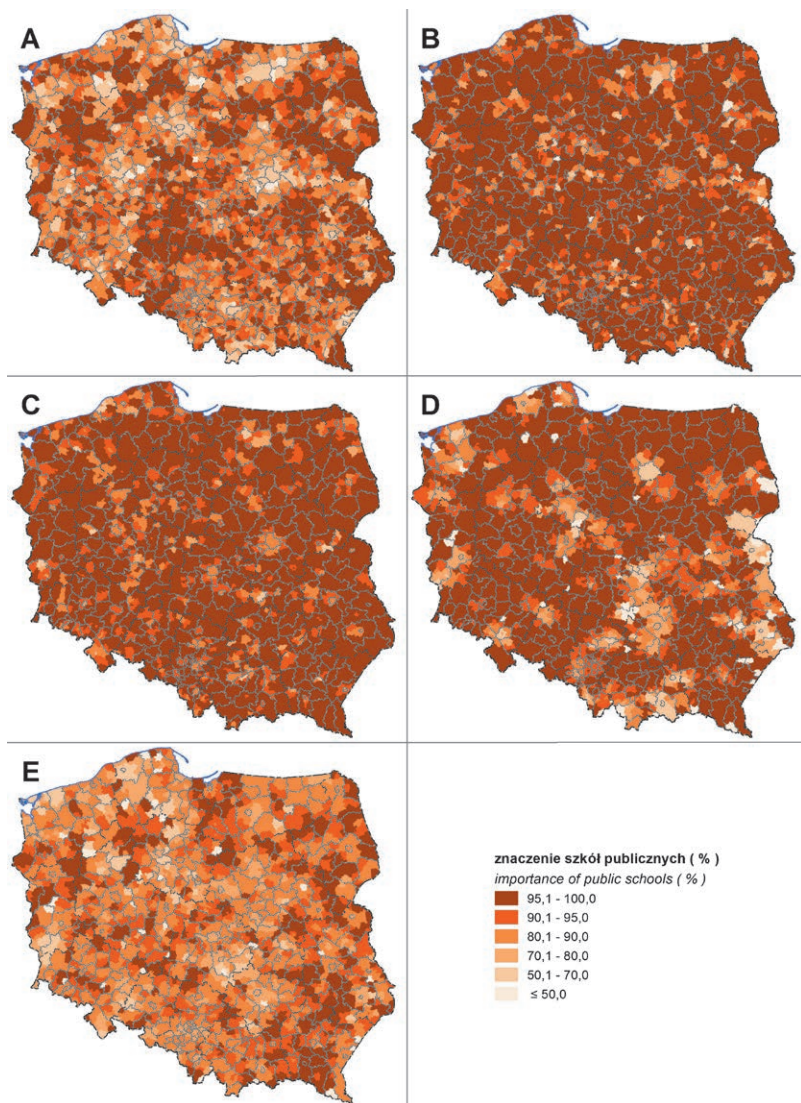
Zdecydowanie mniejsze znaczenie dla ogólnej dostępności do gimnazjów mają placówki niepubliczne niż w przypadku przedszkoli i szkół podstawowych. Największe znaczenie charakterystyczne jest dla dużych miast (ryc. 49.C) i ośrodków subregionalnych (por. ryc. E.6 i E.7 – aneks). Poza miastami duże znaczenie placówek niepublicznych dotyczy również obszarów peryferyjnych (np. Pomorze Środkowe, środkowa Wielkopolska, Suwalszczyzna), gdzie placówki te mogą stanowić znaczny udział w ogólnej liczbie gimnazjów.

O ile w układzie funkcjonalnym znaczenie niepublicznych szkół zawodowych jest w zasadzie niewielkie i podobne w poszczególnych typach, o tyle w ujęciu regionalnym (czy nawet lokalnym) widoczny jest duży wpływ placówek niepublicznych dla ogólnej dostępności do szkół tego typu. Stosunkowo duże znaczenie można zaobserwować w środkowej części Polski Wschodniej, w południowej Małopolsce, we wschodniej części województwa łódzkiego oraz w środkowo-zachodniej części województwa świętokrzyskiego, w całej południowej części województwa kujawsko-pomorskiego (obszar o największym udziale ZSZ w strukturze placówek ponadgimnazjalnych) czy północno-zachodniej części województwa zachodniopomorskiego (ryc. 48.D).



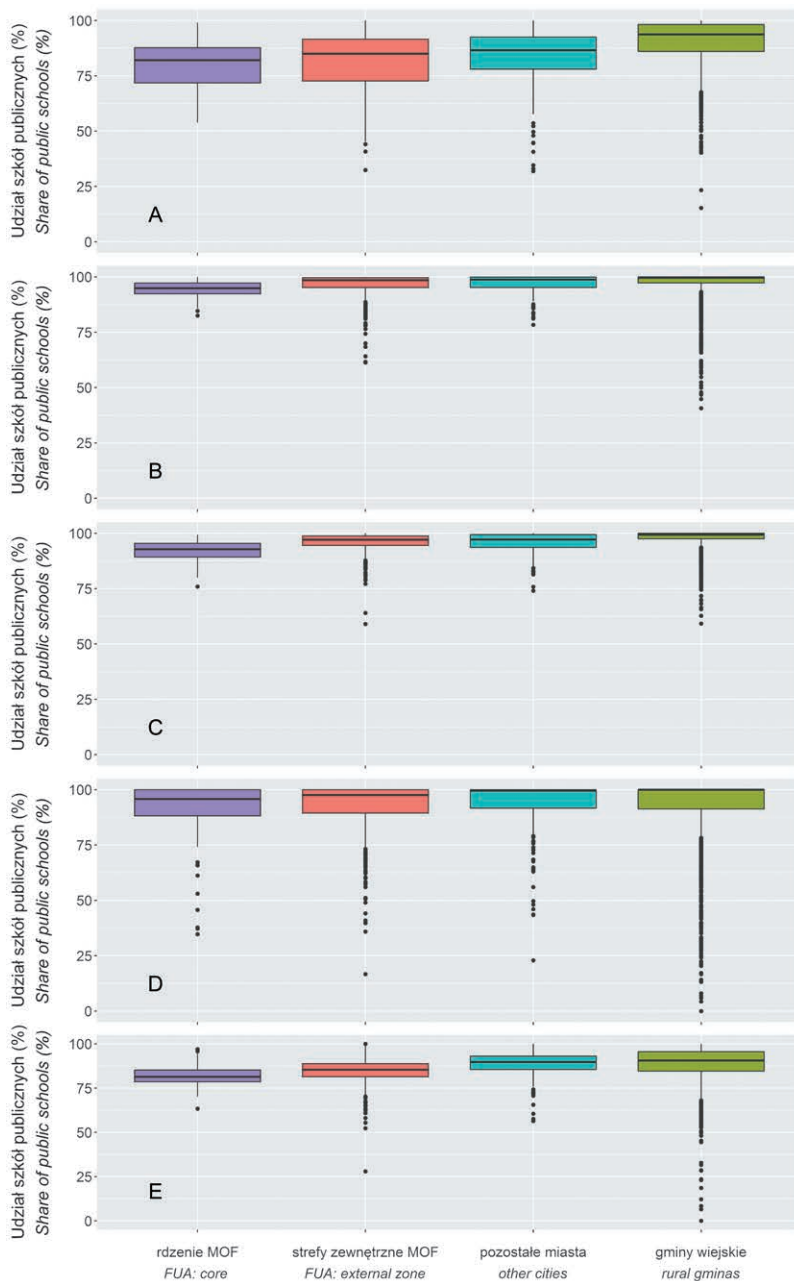
Również duże znaczenie dla szkolnictwa ponadgimnazjalnego mają niepubliczne licea i technika. O ile w przypadku ZSZ obszary dużego wpływu szkół niepublicznych miały ograniczony zasięg terytorialny, o tyle w przypadku liceów i techników obszary dużego wpływu szkolnictwa niepublicznego są znaczne powierzchniowo. Największe zwarte obszary obejmują w zasadzie całą północną część województwa pomorskiego i zachodniopomorskiego, większą część kujawsko-pomorskiego, dużą część Mazowsza i województwa śląskiego (ryc. 48.E).

Nie obserwuje się dużych różnic w znaczeniu niepublicznych placówek w dostępności do usług edukacyjnych w poszczególnych typach demograficznych gmin. Największe różnice dotyczą placówek przedszkolnych (ryc. 50.A) oraz szkolnictwa na poziomie ponadgimnazjalnym (licea i technika) (ryc. 50.E).



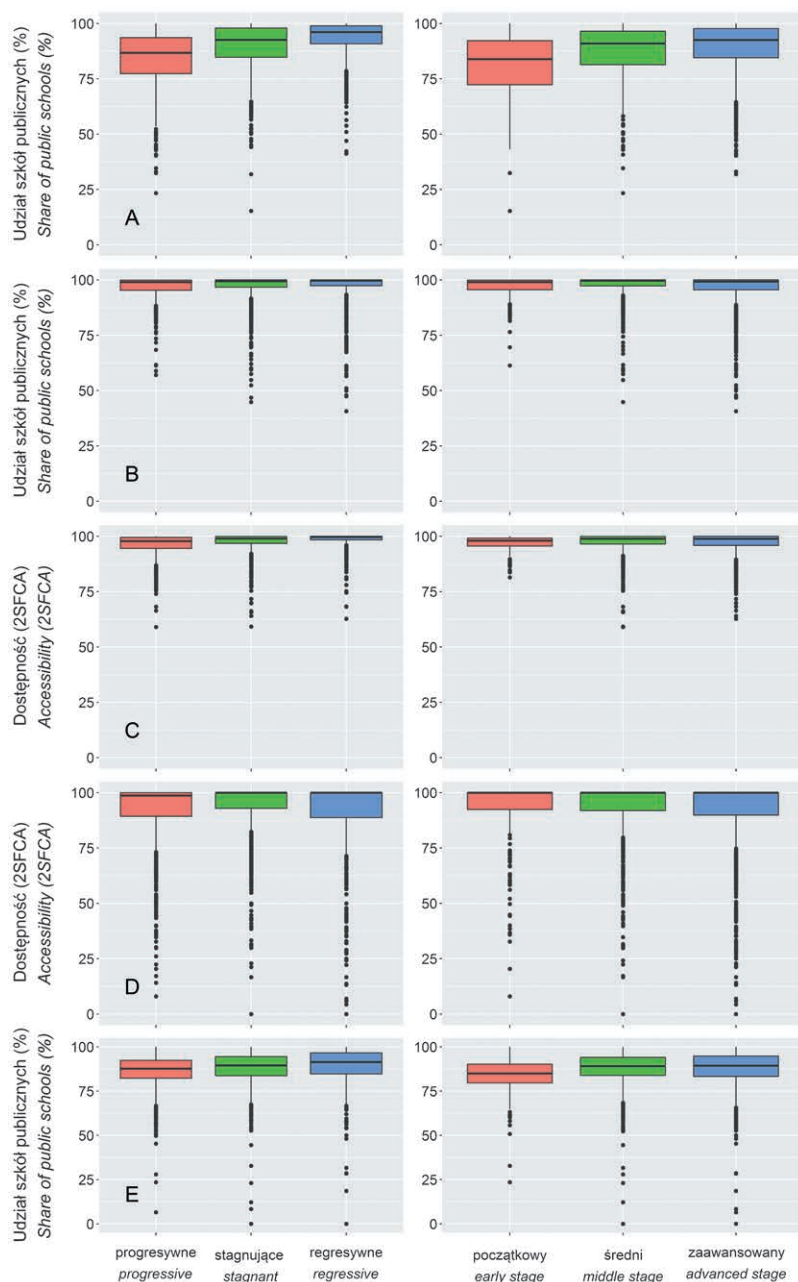
Ryc. 48. Znaczenie szkół publicznych dla dostępności do usług edukacyjnych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 48. Importance of public facilities in terms of accessibility to educational services: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools



Ryc. 49. Zróżnicowanie znaczenia publicznych placówek w dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów funkcjonalnych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 49. Differentiation in distribution of accessibility to educational services in gminas (commune) by functional types: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools



Ryc. 50. Zróżnicowanie znaczenia publicznych placówek w dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów demograficznych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych

Fig. 50. Differentiation in importance of public facilities in terms of accessibility to educational services in gminas (commune) by demographic types: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools

## 9. DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG MEDYCZNYCH

Usługi związane z ochroną zdrowia stanowią jeden z najważniejszych i jednocześnie najbardziej złożonych segmentów usług publicznych. Obejmują one usługi związane z podstawową opieką zdrowotną, ratownictwem medycznym, specjalistyczną opieką medyczną, a także z możliwością zakupu środków medycznych. Każde z powyższych zagadnień charakteryzuje się odmienną specyfiką, która powoduje, że w analizach powinny być uwzględniane inne aspekty dostępności przestrzennej. To z kolei warunkuje dobór danych do analiz, a także zastosowanie odmiennych metod pomiaru dostępności, dopasowanych do poszczególnych zagadnień. Ponadto, dane źródłowe wykorzystywane w przeprowadzonych analizach charakteryzują się innym zakresem uwzględnionych zmiennych oraz pochodzą z różnych źródeł. Z tego też względu, struktura prezentowanego rozdziału jest odmienna od pozostałych, i opiera się na podziale ze względu na podtyp poszczególnych usług.

W podrozdziale drugim omówiono dostępność do aptek. Jego pierwsza część przedstawia podstawowe informacje o rozmieszczeniu poszczególnych placówek i przygotowana została na podstawie danych pozyskanych z Rejestru Aptek Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego. W części drugiej zaprezentowano dostępność do aptek opracowaną na podstawie czasu dojazdu do najbliższej placówki. Ponadto, zostały tam zamieszczone wyniki analiz uwzględniające dostępność bazującą na izochronach, pokazujące odsetek ludności mający utrudniony dostęp do tego rodzaju usługi w wyniku zbyt długiego czasu niezbędnego, aby dojechać do najbliższej apteki. W analizach przyjęto dwa przedziały: 5 minut, odpowiadający możliwości dotarcia do placówki w oparciu o tzw. *slow modes*, oraz 20 minut jazdy samochodem osobowym. W ostatniej, trzeciej części podrozdziału, skoncentrowano się na roli, jaką pełnią punkty apteczne w uzupełnieniu oferty aptek. Zgodnie z przepisami, punkty apteczne mogą funkcjonować na terenach wiejskich i mogą spełniać mniej rygorystyczne wymagania niż apteki. Pełnią natomiast bardzo podobne funkcje co apteki, choć należy podkreślić, że oferują jednak ograniczony zakres usług (nie wszystkie leki mogą być sprzedawane w punktach aptecznych). Tym niemniej, w większości przypadków ich asortyment jest wystarczający i z powodzeniem może pełnić funkcję uzupełniającą względem sieci aptek. W omawianej części analizy pokazano o ile skróci się czas dojazdu do najbliższej placówki, jeśli uzupełnimy zbiór celów podróży o punkty apteczne, oraz o ile zwiększy się odsetek ludności mający możliwość skorzystania z pomocy farmaceutycznej. W tym drugim przypadku, uwzględniono oba analizowane wcześniej zakresy dojazdu, tj. 5 i 20 minut.

Trzeci podrozdział poświęcony jest dostępności do przychodni podstawowej opieki zdrowotnej (POZ). Wykorzystane zostały dane pozyskane z Narodowego Funduszu Zdrowia, które zawierały informacje o kontraktach na usługi medyczne, które podpisały z Funduszem poszczególne placówki. Udostępniona baza danych zawiera pełne dane teadresowe wszystkich placówek oraz informacje o rodzaju usług medycznych objętych kontraktem. W pierwszej części podrozdziału przedstawiono podstawowe informacje o lokalizacji i liczbie przychodni POZ w odniesieniu do liczby ludności. Druga część podrozdziału poświęcona jest dostępności do przychodni POZ. Przedstawiono w niej zróżnicowanie możliwości wyboru przychodni POZ na podstawie wskaźnika dostępności skumulowanej, za pomocą którego obliczono liczbę przychodni POZ znajdującą się w zasięgu 20 minut jazdy samochodem osobowym. Następnie przedstawiono dostępność czasową do najbliższej przychodni. Niestety brak możliwości pozyskania danych dotyczących skali podaży usług medycznych w poszczególnych placówkach (np. liczby zatrudnionych lekarzy) uniemożliwił zróżnicowanie poszczególnych placówek, bez czego nie było możliwe obliczenie wskaźnika dostępności uwzględniającego konkurencję. Analizy zostały zatem ograniczone do zmodyfikowanego wskaźnika dostępności, skumulowanej z malejącą wraz z odległością atrakcyjnością poszczególnych przychodni, co było możliwe poprzez uwzględnienie w obliczeniach funkcji oporu przestrzeni. Skumulowany wykres udziału ludności przygotowany na podstawie średniego czasu dojazdu najbliższej przychodni, wykorzystano do oszacowania krzywej oporu przestrzeni, która z kolei stanowiła podstawę do obliczenia poziomu dostępności do przychodni. Podobnie jak w rozdziale poświęconym dostępności do usług edukacyjnych zastosowano dyskretną funkcję oporu przestrzeni i przyjęto analogiczne granice przedziałów. Kształt oszacowanej krzywej, wraz z wartościami współczynnika dla poszczególnych przedziałów, przedstawia rycina 51. Na zakończenie przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie ograniczenia dostępności do usług podstawowej opieki medycznej poprzez zobrazowanie odsetka ludności zamieszkującej w zasięgu 5 i 20 minut od najbliższej przychodni.

W kolejnym podrozdziale przedstawiono dostępność do poszczególnych typów jednostek systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego (PRM). Na PRM składają się dwa główne typy jednostek, tj. szpitalne oddziały ratunkowe (SOR) oraz zespoły ratownictwa medycznego (ZRM). W ramach tych ostatnich funkcjonują m.in. lotnicze zespoły ratownictwa medycznego. W ramach lotniczych zespołów działa Śmigłowcowa Służba Ratownictwa Medycznego (ang. *Helicopter Emergency Medical Service*). W analizach uwzględniono wszystkie trzy typy jednostek systemu PRM. W pierwszej części omówiono lokalizację poszczególnych jednostek systemu PRM. Wzięto pod uwagę lokalizację SOR-ów, miejsce stacjonowania ZRM, a także miejsce

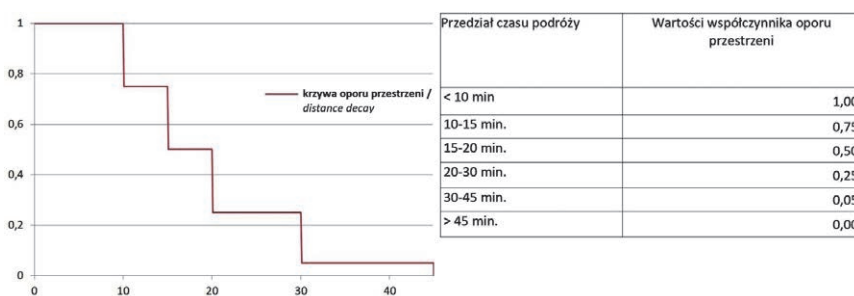


Ryc. 51. Krzywa oporu przestrzeni wykorzystana do obliczenia dostępności do podstawowej opieki zdrowotnej

Fig. 51. Distance decay curve applied for calculating the accessibility to primary healthcare services

pełnienia dyżurów przez lotnicze zespoły ratownictwa medycznego. W przypadku LPR, wyszczególniono bazy pełniące dyżur całodobowy, dyżur w godzinach 7–20, a także bazy, w których dyżur jest pełniony od wschodu słońca do 45 minut przed zachodem słońca (ale nie dłużej niż w godzinach 7–20). Ponadto, w badaniach uwzględniono sezonową bazę w Koszalinie, w której pełnione są dyżury jedynie w okresie wakacyjnym (od 1 czerwca do 5 września), także w okresie między wschodem a zachodem słońca. W drugiej części przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie minimalnego czasu dojazdu do SOR oraz dojazdu z miejsca stacjonowania ZRM i dolotu z bazy LPR. Ponadto, w analizach dotyczących dostępności do LPR uwzględniono, w jaki sposób godziny pełnienia dyżurów przez załogi lotniczych zespołów ratownictwa medycznego w poszczególnych bazach LPR wpływają na zmiany pokrycia obszaru obsługą LPR (i w jakim stopniu), a w efekcie – na zróżnicowanie poziomu dostępności. Następnie, uszczegółowiono analizy dotyczące dostępności do SOR-ów poprzez określenie odsetka ludności mieszkającej w zasięgu 30 oraz 45 minut jazdy do najbliższego SOR. Należy w tym miejscu podkreślić, że czas dojazdu do najbliższego SOR-u jest kluczową zmienną warunkującą poziom dostępności (przestrzennej) do tego rodzaju usługi medycznej. Tym niemniej poziom wyposażenia placówki (mierzony np. liczbą łóżek, podobnie jak obsada lekarska podczas dyżuru) bezpośrednio wpływa na poziom bezpieczeństwa mieszkańców danego obszaru, szczególnie w relacji do (potencjalnej) liczby pacjentów, wynikającej m.in. z liczby ludności zamieszkującej dany obszar. Dla uwzględnienia tych zagadnień, w części trzeciej przeanalizowano dostępność do SOR-ów obliczoną na podstawie wskaźnika dostępności z uwzględnieniem konkurencji (2SFCA). Potencjalny popyt na usługę został określony na podstawie liczby ludności w poszczególnych rejonach (dane GUS pochodzące z Narodowego Spisu Powszechnego 2011). W celu określenia szczegółowej wielkości i przestrzennej lokalizacji podaży usługi wykorzystano informację o liczbie łóżek w poszczególnych

oddziałach SOR (na podstawie wojewódzkich planów działania systemu PRM). Do oszacowania parametrów krzywej oporu przestrzeni wykorzystano zalecenia zawarte w ustawie o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. 2016 poz. 1868), dotyczące parametrów czasu dotarcia na miejsce zdarzenia dla zespołu ratownictwa medycznego. W analizach zastosowano ten sam model prędkości ruchu co w przypadku pozostałych usług, prawdopodobnie zaniżony względem prędkości przejazdu pojazdów uprzywilejowanych. W konsekwencji, zdecydowano się na zastosowanie wydłużonych, względem rozporządzenia, czasów dojazdu. Przyjęto zatem następujące wartości graniczne: 10, 15, 20, 30 i 45 minut. Szczegółowy kształt krzywej i wartości współczynnika oporu przestrzeni przedstawia rycina 52.



Ryc. 52. Krzywa oporu przestrzeni wykorzystana do obliczenia dostępności do SOR-ów

Fig. 52. Distance decay curve applied for calculating the accessibility to a hospital emergency units (SOR)

Ostatni, piąty podrozdział poświęcony jest dostępności do specjalistycznych usług medycznych. W tej części opracowania uwzględniono oddziały szpitalne oraz specjalistyczne przychodnie lekarskie. W pierwszej części podrozdziału przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych placówek, w drugiej zaś dostępność do szpitali (przestrzenne zróżnicowanie dojazdu do najbliższego oddziału szpitalnego). Trzecia część poświęcona jest najbardziej złożonemu zagadnieniu, jakim jest dostępność do specjalistycznych usług medycznych, obliczona z wykorzystaniem zdefiniowanego na potrzeby projektu tzw. koszyka specjalistycznych usług medycznych. Ze względu na zakres świadczonych usług poszczególne placówki są ze sobą nieporównywalne (bądź trudno porównywalne), a świadczona pomoc bardzo zindywidualizowana. Punktem wyjścia do analiz dostępności do specjalistycznych usług medycznych były dane pozyskane z NFZ (zawarte także w Zintegrowanym Informatorze Pacjenta dostępnym na stronie [www https://zip.nfz.gov.pl/](https://zip.nfz.gov.pl/)). Ponadto, w analizach wykorzystano dane opracowane w ramach wojewódzkich planów działania systemu PRM, skąd zaczerpnięto informacje o lokalizacji poszczególnych oddziałów szpitalnych i liczbie łóżek w poszczególnych oddziałach.



Do uporządkowania i nadania hierarchii poszczególnym rodzajom specjalistycznych usług medycznych wykorzystano materiały przygotowane w ramach prac nad dokumentem „Podsumowanie prac nad systemem wspierania usług publicznych w ramach KSRR” przygotowanym w (ówczesnym) Ministerstwie Rozwoju Regionalnego w 2014 roku. We wspomnianym dokumencie, w dziale „Zdrowie”, wyszczególniono specjalności medyczne, dla których zdefiniowano jedenaście wskaźników w podkategorii zatytułowanej „liczba osób przypadających na jeden etat przeliczeniowy lekarza specjalisty w dziedzinach”. Na potrzeby niniejszego projektu z grupy tej nie uwzględniono w analizach dwóch specjalności, których wyszczególnienie na podstawie zebranych i opracowanych danych nie było możliwe, tj. pediatria i rehabilitacja. W tym pierwszym przypadku definicje oddziałów pediatrycznych były bardzo często niejednoznaczne, co uniemożliwiło precyzyjne zaklasyfikowanie poszczególnych oddziałów do tego zbioru. W przypadku rehabilitacji, wyselekcjonowany podzbiór zawierał także dane m.in. o uzdrowiskach i sanatoriach, co również uniemożliwiało jego jednoznaczne zdefiniowanie. W efekcie zbior poszczególnych specjalistycznych usług medycznych zawierał następujące kategorie:

1. kardiologia,
2. onkologia,
3. choroby płuc,
4. ortopedia i traumatologia narządu ruchu,
5. geriatryka,
6. neurologia,
7. położnictwo i ginekologia,
8. gastroenterologia,
9. diabetologia.

Wymienione kategorie stanowiły podstawę określenia tzw. koszyka specjalistycznych usług medycznych, który z kolei, w połączeniu ze zmodyfikowanym wskaźnikiem dostępności skumulowanej, stanowił podstawę do obliczenia dostępności do specjalistycznych usług medycznych. Przyjęto maksymalny dopuszczalny czas dojazdu nie dłuższy niż 30 minut i obliczono do ilu, spośród wyszczególnionych dziewięciu typów specjalistycznych poradni medycznych można dojechać z danego miejsca zamieszkania. Nie było przy tym istotne do ilu różnych placówek danego typu jest możliwy dojazd. Tak obliczony wskaźnik dostępności mieści się w przedziale 0–9, gdzie – 0 oznacza całkowity brak dostępności, a 9 – pełną dostępność do wszystkich wyszczególnionych podtypów.

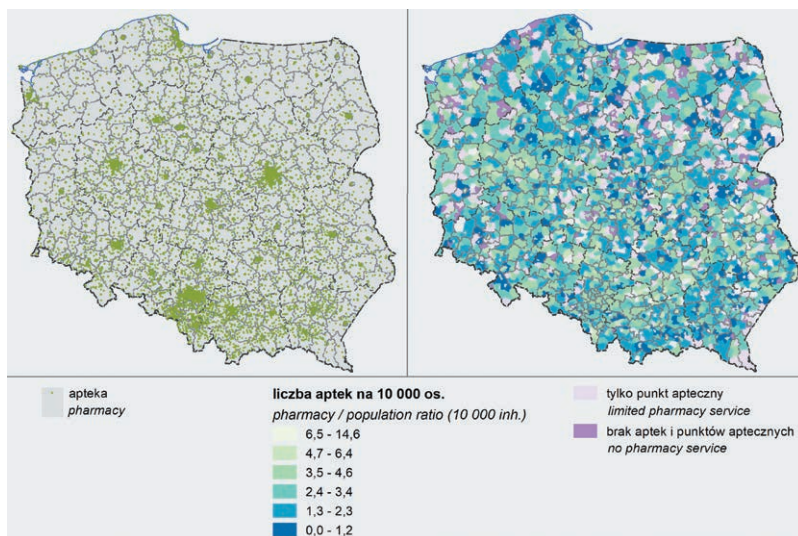
## 9.1. DOSTĘPNOŚĆ DO APTEK

### 9.1.1. ROZMIESZCZENIE APTEK

W przestrzennym rozmieszczeniu aptek zwraca uwagę ich koncentracja w największych aglomeracjach miejskich (ryc. 53). Poza ośrodkami miejskimi najlepiej rozwinięta sieć placówek tego typu znajduje się w województwie małopolskim (bez obszarów górskich) i środkowej części województwa podkarpackiego. Najrzadsza sieć aptek charakteryzuje obszary peryferyjne: prawie całe województwo podlaskie, warmińsko-mazurskie, wschodnią część województwa lubelskiego, zachodnią część pomorskiego, wschodnią i południowo-wschodnią część zachodniopomorskiego, zachodnią część województwa lubuskiego oraz południowo-wschodnią część województwa podkarpackiego. Zwraca też uwagę brak aptek w wielu gminach, m.in. w województwie warmińsko-mazurskim i podlaskim. W większości przypadków dotyczy to gmin wiejskich, których siedziba znajduje się w gminie miejskiej o tej samej nazwie (np. Braniewo – gmina miejska/Braniewo – gmina wiejska).

Obszar o największej liczbie aptek przypadającej na 1000 mieszkańców obejmuje pas rozciągający się od zachodniej części województwa wielkopolskiego, poprzez północną część opolskiego, śląskiego, południową część świętokrzyskiego aż po zachodnią i środkowo-północną część województwa lubelskiego (ryc. 53). Zwraca uwagę bardzo mała liczba gmin w południowej Polsce, w której nie byłoby przynajmniej jednej apteki (w województwie małopolskim jest tylko 8 gmin bez aptek). Najgorsza sytuacja charakteryzuje północną część województwa warmińsko-mazurskiego, południowo-wschodnią część podlaskiego czy północno-zachodnią część mazowieckiego.

Województwo mazowieckie charakteryzuje się największą bezwzględną liczbą aptek (1771), jak również jedną z najniższych wartości w odniesieniu do populacji (liczba mieszkańców przypadająca na jedną aptekę – 2,97 tys.), a z drugiej strony w województwie mazowieckim jest najwięcej gmin, w których nie ma ani jednej apteki (70) (tab. Z.1 – aneks). Poza województwem mazowieckim największa liczba aptek (w ujęciu bezwzględnym jak i względnym) znajduje się w województwach: śląskim (odpowiednio: 1541 placówek; 3,00 tys. osób na jedną aptekę), wielkopolskim (1320; 2,61 tys.) i małopolskim (1164; 2,87 tys.). Natomiast w województwie lubelskim na jedną aptekę przypada średnio 2,56 tys. mieszkańców przy jednoczesnym braku dostępu do tego rodzaju usługi w 11 gminach. W całej Polsce są 462 gminy, w których nie ma ani jednej apteki, oraz 92 gminy, w których nie ma ani apteki ani punktu aptecznego. Jedynym województwem w Polsce, w którego gminach jest przynajmniej jedna apteka lub punkt apteczny, jest województwo świętokrzyskie (425 aptek, 64 punkty apteczne; 3,01 tys. mieszkańców/aptekę).



Ryc. 53. Lokalizacja aptek i iczba aptek na 1000 mieszkańców w gminach  
 Fig. 53. Location of pharmacies and number of pharmacies per 1000 population in gminas (commune)

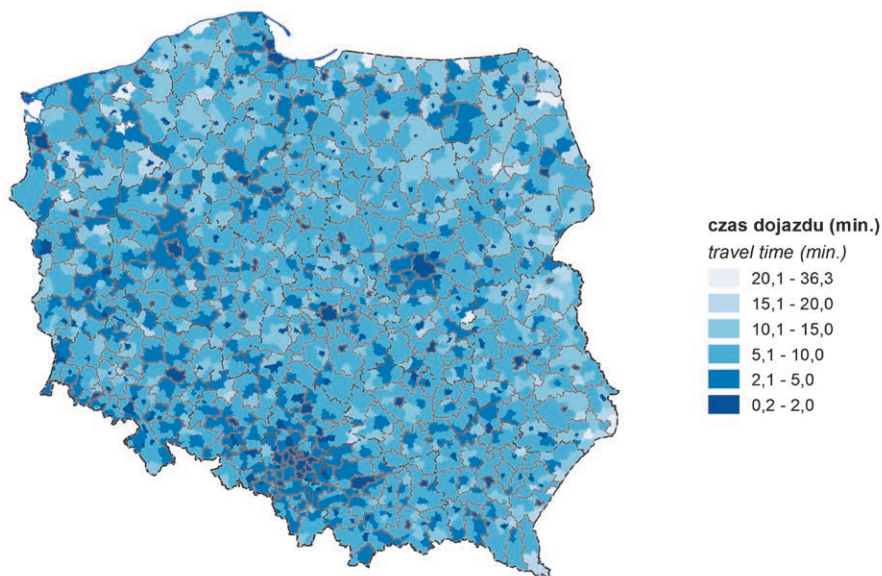
### 9.1.2. DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA DO APTEK

W najlepszej sytuacji w zakresie dostępności do aptek, mierzonej średnim czasem dojazdu do najbliższej placówki, są mieszkańcy miast (ryc. 54), niezależnie od ich wielkości, co potwierdza analiza w układzie funkcjonalno-hierarchicznym (ryc. 55). Gorsza dostępność charakteryzuje gminy wiejskie, w których apteka zlokalizowana jest zazwyczaj tylko w miejscowości gminnej, np. niektóre gminy w północnej części województwa podlaskiego, południowo-wschodnia część podkarpackiego, niektóre gminy w środkowej części województwa lubuskiego.

W układzie regionalnym najniższy średni czas dojazdu do najbliższej apteki (ważony liczbą ludności) charakteryzuje województwo śląskie (3 min), znacznie poniżej średniej krajowej (4,8), następnie dolnośląskie (4,1) i mazowieckie (4,1) (tab. Z.2 – aneks). Najwyższa średnia dotyczy województw: podkarpackiego (6,7) oraz lubelskiego, podlaskiego i świętokrzyskiego (po 6,3). Ponadto występuje znaczne zróżnicowanie międzyregionalne w maksymalnym czasie dojazdu do najbliższej apteki: od 15,7 min w województwie śląskim do 42,0 w podkarpackim, co wynika zarówno z uwarunkowań przyrodniczych (tereny górskie) jak i układu sieci osadniczej (miejskiej).

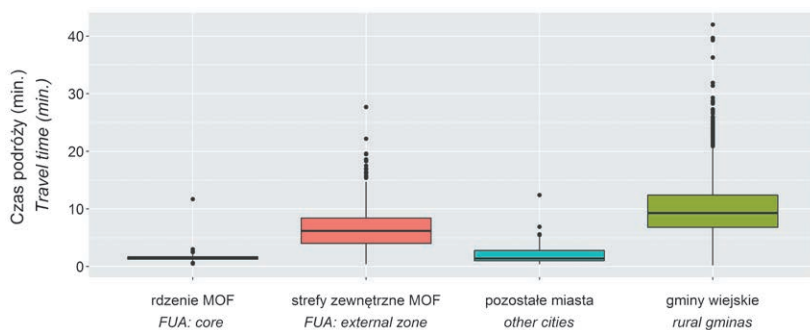
Zróżnicowanie rozkładu dostępności do aptek w gminach widoczne jest również w analizie typów demograficznych gmin (ryc. 56). Najlepsza

sytuacja dotyczy gmin odznaczających się rozwojem ludnościowym, natomiast gminy depopulacyjne oferują gorszy poziom dostępności do tego typu usług. Zróżnicowanie to nie jest widoczne w typach gmin wyróżnionych na podstawie poziomu zaawansowania starzenia się ludności.



Ryc. 54. Średni czas dojazdu do najbliższej apteki ogólnodostępnej

Fig. 54. Average travel time to the nearest public pharmacy

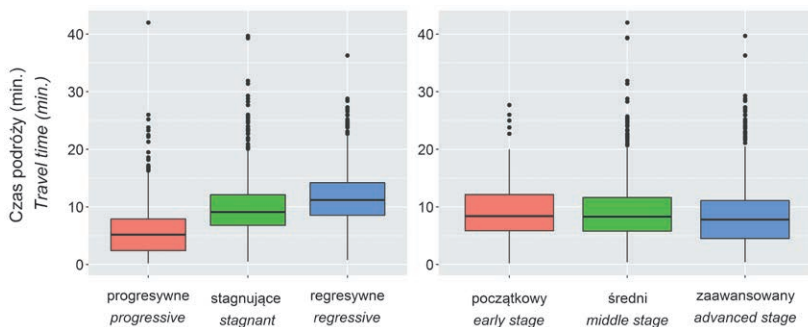


Ryc. 55. Zróżnicowanie rozkładu dostępności aptek w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 55. Differentiation in distribution of accessibility to pharmacies in gminas (commune) by aggregated functional types

Analiza izochronowa pozwoliła określić zróżnicowanie dostępności do aptek w aspekcie ludnościowym (jako odsetek ludności w zasięgu dwóch przyjętych wartości izochron). W pierwszym z przyjętych przedziałów (izochrona

5-minutowa) widoczne są pewne charakterystyczne obszary o dobrej i złej dostępności. Po pierwsze, są nimi aglomeracje miejskie, tworzące wyspy bardzo dobrej dostępności do aptek, gdzie w zasadzie 100% ludności znajduje się w zasięgu izochrony 5-minutowej od najbliższej apteki (np. Warszawa z niektórymi gminami przyległymi, konurbacja śląska, aglomeracja poznańska) (ryc. 57). Po drugie, w dużym uproszczeniu, widoczny jest podział na zachodnią Polskę, charakteryzującą się bardzo dobrą dostępnością, gdzie jednak obszary wysokiej dostępności sąsiadują z obszarami o bardzo niskim poziomie dostępności do aptek, oraz wschodnią Polskę, o wyraźnie niższym poziomie dostępności i mniejszych kontrastach w dostępności. Ponadto w przypadku województwa mazowieckiego widoczna jest dychotomia przestrzenna: bardzo wysoki poziom dostępności w aglomeracji warszawskiej i przeciętna dostępność w pozostałej części gmin Mazowsza.

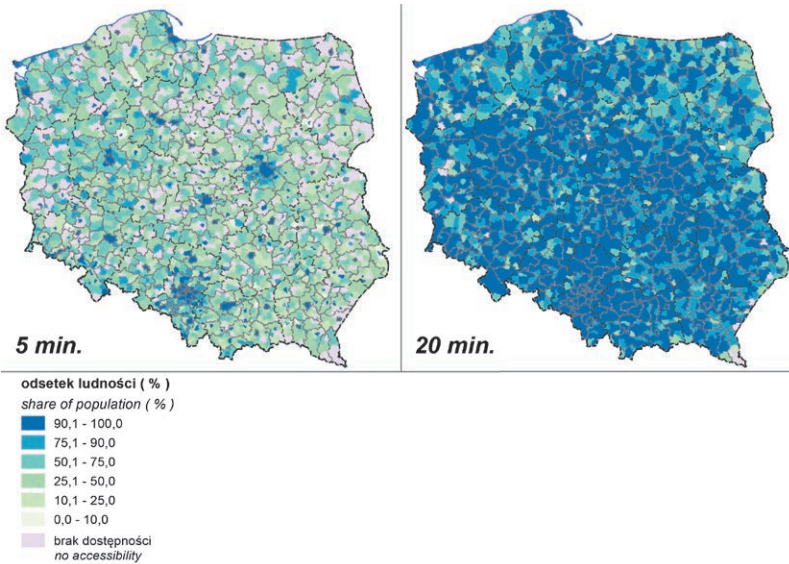


Ryc. 56. Zróznicowanie rozkładu dostępności do aptek gminach według typów demograficznych

Fig. 56. Differentiation in distribution of accessibility to pharmacies in gminas (commune) by demographic types

Inny rozkład przestrzenny gmin otrzymamy analizując odsetek ludności w izochronie 20-minutowej od najbliższej apteki (ryc. 57). Widoczny jest podział na dwa obszary: północnej i częściowo wschodniej i zachodniej Polski, gdzie znajduje się dużo gmin, w których mniej niż 50% ludności znajduje się w odległości 20 minut jazdy samochodem od najbliższej apteki. W gminach pozostałej części kraju wszyscy mieszkańcy poszczególnych gmin znajdują się w obrębie izochrony 20-minutowej od najbliższej apteki.

W układzie regionalnym największy odsetek ludności mieszkającej w zasięgu danej izochrony (zarówno 5- jak i 20-minutowej od najbliższej apteki) charakteryzuje województwo śląskie (odpowiednio: 82,2% i 99,5%), a najmniejszy – podkarpackie (52,7%, w przypadku izochrony 5-minutowej) i podlaskie (90,5% – w przypadku izochrony 20-minutowej) (tab. Z.3 – aneks).

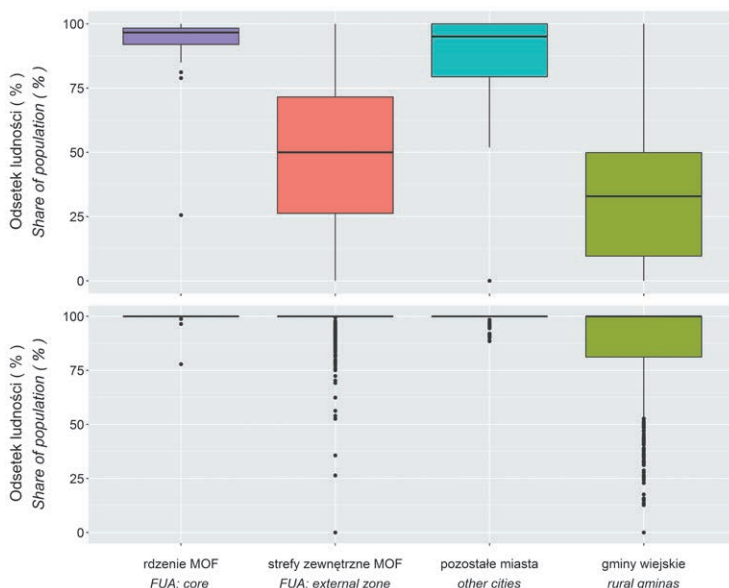


Ryc. 57. Ograniczenie dostępności do aptek: odsetek ludności w zasięgu: 5 i 20 minut jazdy od najbliższej apteki

Fig. 57. Limitation in accessibility to pharmacies: percentage of population within the accessibility range of 5 and 20-minutes travel time to the nearest pharmacy

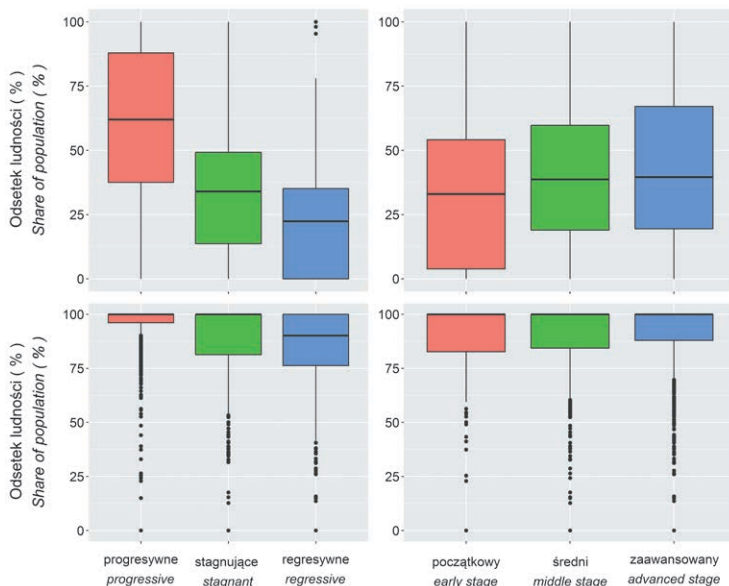
Duże zróżnicowanie widoczne jest w analizie dostępności w układzie funkcjonalno-hierarchicznym, ale tylko w przypadku izochrony 5-minutowej (ryc. 58). Mieszkańcy rdzenia MOF i pozostałych miast charakteryzują się porównywalnym poziomem dostępności (nieznacznie różni je tylko wewnętrzne zróżnicowanie, por. ryc. Z.6 – aneks): średnio ponad 90% mieszkańców znajduje się w odległości nie większej niż 5 minut jazdy samochodem do najbliższej apteki. Dużo gorszym poziomem dostępności charakteryzują się obszary podmiejskie, gdzie średnio 50% ich mieszkańców znajduje się w zasięgu analizowanej izochrony. Najmniej korzystna sytuacja dotyczy obszarów wiejskich – tylko niespełna 40% mieszkańców tych terenów mieszka w obrębie izochrony 5-minutowej.

Spśród analizowanych typów demograficznych najlepszą dostępnością charakteryzują się gminy wzrostowe (średnio ponad 65% ludności znajduje się w zasięgu 5-minut jazdy samochodem do najbliższej apteki), następnie stagnacyjne (ok. 40%) i depopulacyjne (poniżej 25%, ryc. 59). Wszystkie trzy typy gmin wyróżnione na podstawie poziomu starzenia się ludności oferują podobny poziom dostępności do aptek, chociaż nieznacznie niższy – gminy znajdujące się w początkowej fazie procesu.



Ryc. 58. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy do najbliższej apteki w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 58. Differentiation in population percentage within the accessibility range of 5- and 20-minute travel time to the nearest pharmacy in gminas (commune) by aggregated functional types

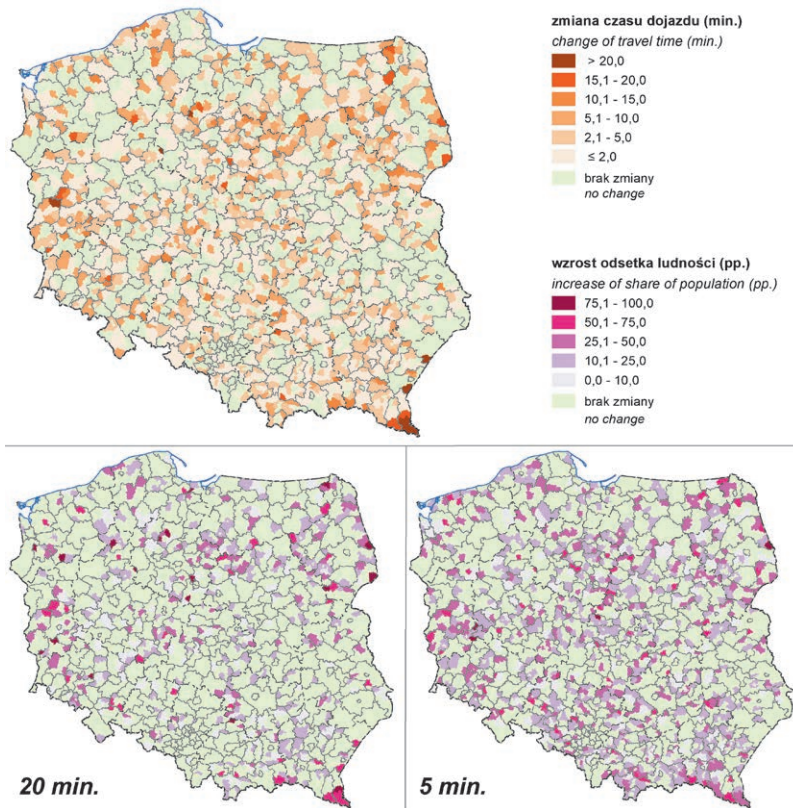


Ryc. 59. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy do najbliższej apteki w gminach według typów demograficznych

Fig. 59. Differentiation in population percentage within the accessibility range of 5- and 20-minute travel time to the nearest pharmacy in gminas (commune) by demographic types

### 9.1.3. ZNACZENIE PUNKTÓW APTECZNYCH

Włączenie do zbioru aptek danych dotyczących punktów aptecznych pozwoliło wyodrębnić te obszary, w których punkty apteczne mają znaczący wpływ na poziom dostępności do usług farmaceutycznych (ryc. 60). Bardzo duża poprawa dostępności (mierzona w minutach) nastąpiła przede wszystkim w tych gminach, w których nie funkcjonowała ani jedna apteka (stąd wynikają tak znaczące wartości skrócenia czasu dojazdu) tj. w północno-wschodniej Polsce, w województwie lubuskim, północnej części Mazowsza, południowo-wschodniej części województwa podkarpackiego czy środkowej i wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego.



Ryc. 60. Znaczenie punktów aptecznych dla dostępności do usług farmaceutycznych (zmiana czasu dojazdu do najbliższej placówki) oraz zmiana odsetka ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy w wyniku uwzględnienia punktów aptecznych

Fig. 60. Significance of pharmacy outlets for accessibility to pharmaceutical services: change of travel time to the nearest outlet and change in the population percentage within the range of 5 and 20-minute travel time as a result of accounting for pharmacy outlets



W układzie regionalnym największe średnie skrócenie czasu dojazdu do punktów świadczących usługi farmaceutyczne zaobserwowano w przypadku województwa lubuskiego i podkarpackiego (po 1,4 min) oraz podlaskiego (1,2). Punkty apteczne nie miały wpływu na skrócenie czasu dojazdu w przypadku obszarów o dobrze rozwiniętej sieci aptek.

Znaczenie punktów aptecznych w ujęciu ludnościowym (jako zmiana odsetka ludności w zasięgu izochrony 5-minutowej) widoczne jest w dużej części gmin w kraju, szczególnie w przypadku województwa podlaskiego, pogranicza województw: mazowieckiego, warmińsko-mazurskiego i kujawsko-pomorskiego, południowej Polski oraz pogranicza województwa wielkopolskiego i lubuskiego (ryc. 60). Duże zwarte obszary, w których nie zaobserwowano zmiany, obejmują znaczną część województwa lubelskiego, warmińsko-mazurskiego i zachodniopomorskiego. Największe zmiany odsetka mieszkańców w zasięgu izochrony 20-minutowej zanotowano w gminach województwa podlaskiego, lubuskiego oraz pogranicza województw: mazowieckiego, warmińsko-mazurskiego i kujawsko-pomorskiego.

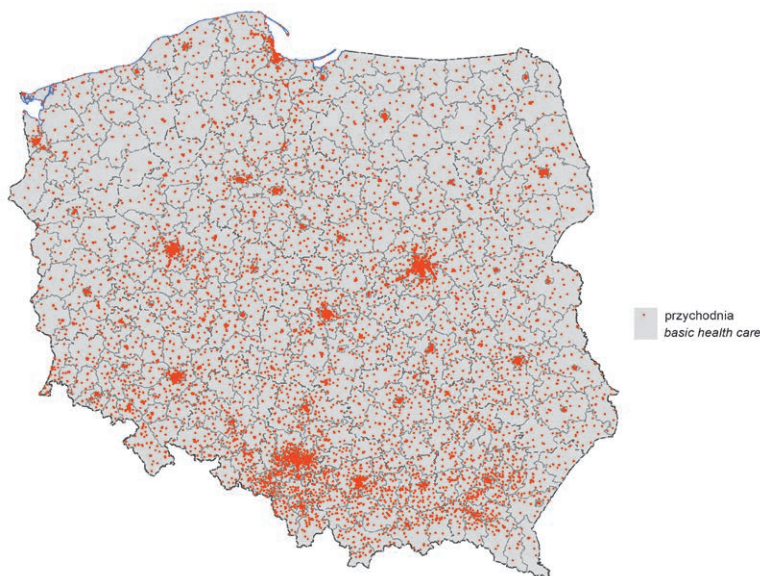
## **9.2. DOSTĘPNOŚĆ DO PRZYCHODNI PODSTAWOWEJ OPIEKI ZDROWOTNEJ**

### **9.2.1. ROZMIESZCZENIE PRZYCHODNI PODSTAWOWEJ OPIEKI ZDROWOTNEJ**

Jak w wielu innych przypadkach rozmieszczenie przychodni POZ nawiązuje do układu sieci osadniczej w Polsce. Z jednej strony mamy do czynienia z dużą koncentracją tych placówek w dużych miastach, a z drugiej z dość równomiernym ich rozmieszczeniem w przestrzeni kraju. Oczywiście można wskazać obszary o lepiej lub gorzej rozwiniętej sieci przychodni. Do pierwszej grupy należy zaliczyć całą południową Polskę (bez obszarów górskich), środkową część Wielkopolski i województwa kujawsko-pomorskiego czy południową część Dolnego Śląska (ryc. 61). Obszarami o najsłabiej rozbudowanej sieci przychodni POZ są: całe województwo podlaskie, województwo warmińsko-mazurskie oraz całe Pomorze Środkowe.

Rozmieszczenie przychodni POZ znajduje odzwierciedlenie w analizie popytowo-podażowej (liczba przychodni przypadająca na 1000 mieszkańców), chociaż z pewnymi wyjątkami. Obszary o dobrze rozwiniętej sieci przychodni (np. środkowa część Wielkopolski), ale jednocześnie o dużym potencjale ludnościowym charakteryzują się średnim poziomem dostępności. Z drugiej strony średnim i słabym poziomem dostępności charakteryzuje się np. województwo warmińsko-mazurskie, gdzie jest słabo rozbudowana sieć

przychodni i jednocześnie niski potencjał ludnościowy. Słabo rozbudowana sieć przychodni w województwie podlaskim nie znajduje odzwierciedlenia w niskim poziomie dostępności.



Ryc. 61. Rozmieszczenie przychodni POZ  
Fig. 61. Distribution of primary healthcare services

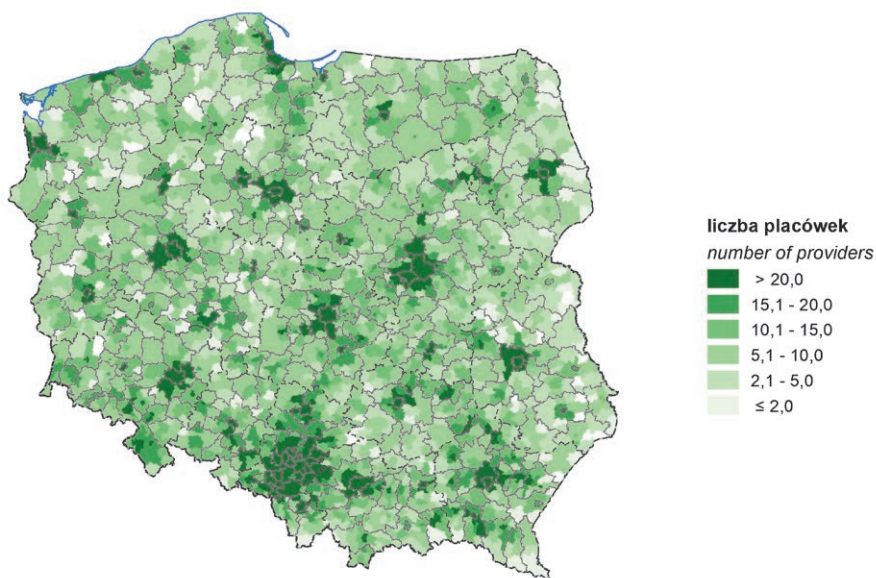
W układzie regionalnym największa liczba przychodni POZ znajduje się w województwie mazowieckim (3481 i duża koncentracja placówek w aglomeracji warszawskiej), następnie śląskim (2990) i dolnośląskim (2546), najmniejsza zaś w województwie opolskim (661), lubuskim (744) i świętokrzyskim (806) (tab. Z 4). Jednocześnie województwa te odznaczają się najniższym średnim czasem dojazdu do przychodni (ważonym liczbą ludności) – odpowiednio: 2,4 min, 2,9 oraz 2,8. Bardzo duże różnice międzyregionalne zauważalne są w maksymalnym czasie dojazdu do najbliższej przychodni: od 5,4 min w województwie opolskim do 20,6 min w województwie łódzkim.

### 9.2.2. DOSTĘPNOŚĆ DO PRZYCHODNI PODSTAWOWEJ OPIEKI ZDROWOTNEJ

Obraz przestrzennej dostępności do przychodni, mierzonej ich liczbą w izochronie 20-minutowej, ma charakter wyspowy i nawiązuje do układu centrum–peryferie. Najlepszym poziomem dostępności (możliwości wyboru przychodni) charakteryzują się obszary centralne, tj. największe aglomeracje miejskie wraz z ich strefami zewnętrznymi (ryc. 62). Na drugim biegunie

znajdują się obszary peryferyjne, zarówno te na poziomie kraju (np. wschodnia Polska, szczególnie pas przygraniczny) jak i peryferia wewnętrzne (np. północna część województwa kujawsko-pomorskiego i południowa część województwa pomorskiego).

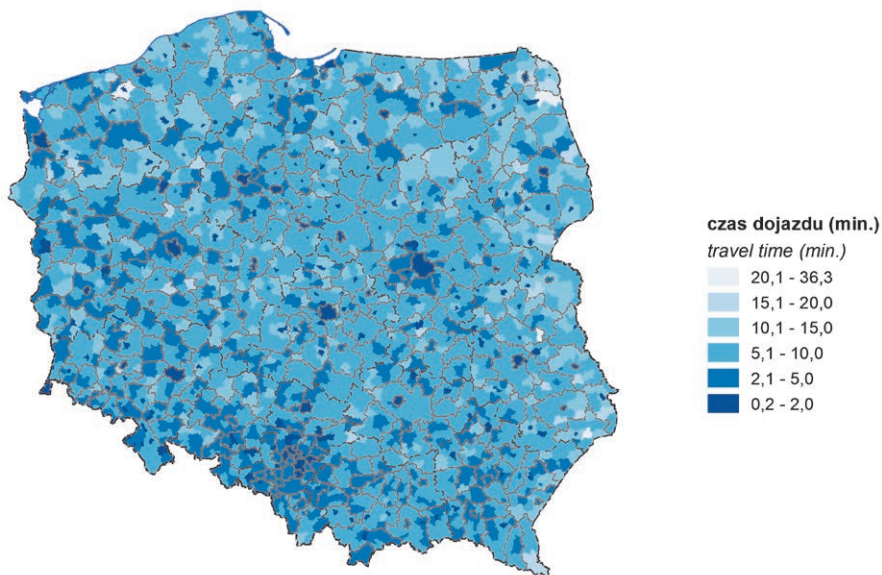
Bardzo podobny rozkład przestrzenny dotyczy dostępności mierzonej czasem dojazdu do najbliższej przychodni POZ (ryc. 63). Najkrótszy czas dojazdu charakterystyczny jest już nie tylko dla największych aglomeracji miejskich, ale dla całego zbioru miast. Uogólniając, dobrym poziomem dostępności charakteryzuje się południowa i zachodnia część kraju, a najgorsza sytuacja dotyczy wschodniej (najsłabiej rozbudowana sieć placówek) i środkowej Polski. W tym przypadku również zauważalny jest gorszy poziom dostępności peryferii wewnętrznych, co doskonale ilustruje przypadek północnej części Mazowsza.



Ryc. 62. Możliwość wyboru przychodni (liczba przychodni w izochronie 20-minutowej)

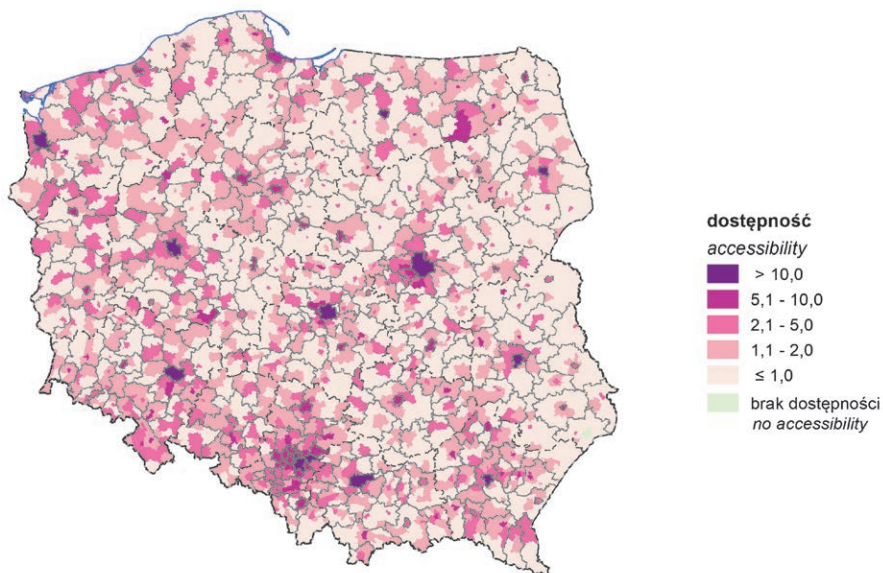
Fig. 62. Options for choice (primary healthcare services within a 20-min accessibility isochrone)

W przypadku dostępności obliczonej z uwzględnieniem funkcji oporu przestrzeni (por. ryc. 51) ogólny obraz dostępności nie odbiega od tego, prezentowanego na podstawie dostępności skumulowanej i czasowej (czas dojazdu do najbliższej przychodni). Najlepsza dostępność dotyczy przede wszystkim dużych miast, a następnie ich otoczenia oraz dużych miast o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym (np. Płock, Włocławek, Radom, Suwałki) (ryc. 64). Zwarte obszary niskiego poziomu dostępności obejmują



Ryc. 63. Czas dojazdu do najbliższej przychodni

Fig. 63. Travel time to the nearest primary healthcare facility

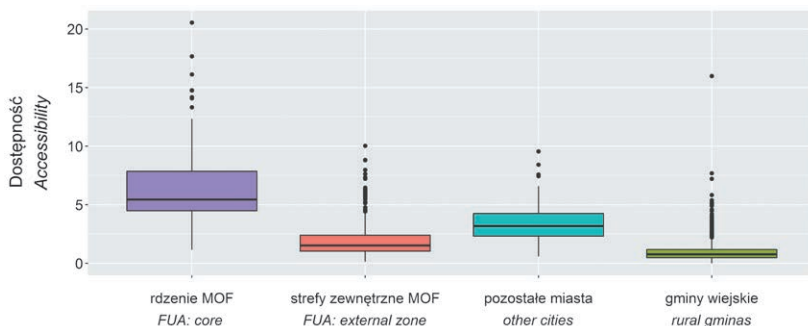


Ryc. 64. Dostępność do przychodni POZ

Fig. 64. Accessibility to primary healthcare services POZ

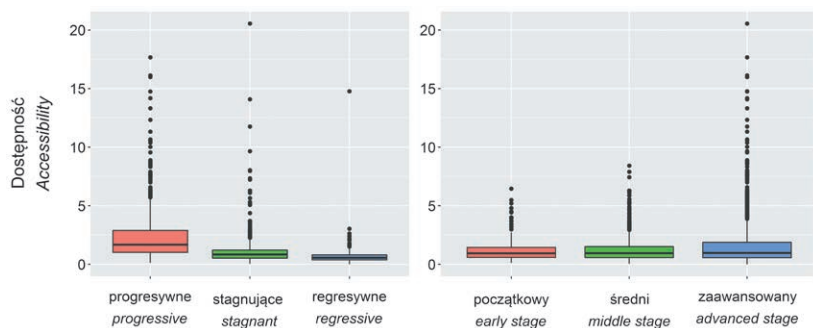
przede wszystkim wschodnią część kraju oraz część gmin województwa pomorskiego. Znajduje to odzwierciedlenie w analizie funkcjonalno-hierarchicznej: najlepsza dostępność charakterystyczna jest dla dwóch typów gmin, tj. rdzeni MOF oraz pozostałych miast (ryc. 65), najgorsza zaś dla stref podmiejskich, a następnie obszarów wiejskich. Niewidoczne jest natomiast zróżnicowanie między typami demograficznymi gmin: wszystkie oferują podobny poziom dostępności do przychodni POZ (ryc. 66).

W przypadku analizy izochronowej w ujęciu ludnościowym wyraźnie widoczne są obszary wschodniej i środkowej Polski o znacznym odsetku ludności, która mieszka poza 5-minutową izochroną dojazdu do najbliższej przychodni POZ. Z drugiej strony wyraźnie zarysowują się wyspy bardzo dobrej dostępności w przypadku aglomeracji warszawskiej, konurbacji śląskiej, w mniejszym stopniu aglomeracji poznańskiej (ryc. 67). Oprócz największych aglomeracji miejskich dobra dostępność charakteryzuje cały zbiór miast, co potwierdzają analizy w typach funkcjonalno-hierarchicznych (ryc. 68). Największe ograniczenia dostępności do przychodni POZ (w przypadku izochrony 20-minutowej) dotyczą wielu gmin w północno-wschodniej, wschodniej i północno-zachodniej Polsce (ryc. 67). Nie ma w zasadzie żadnego zróżnicowania odsetka ludności w zasięgu 20 minut jazdy do najbliższej przychodni POZ w gminach według typów demograficznych (ryc. 69).



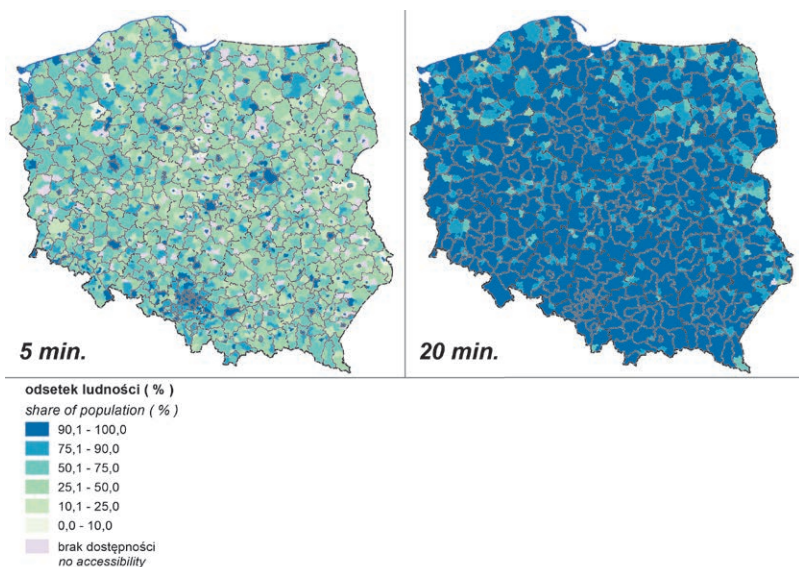
Ryc. 65. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do przychodni w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 65. Differentiation in distribution of primary healthcare services accessibility by aggregated functional types



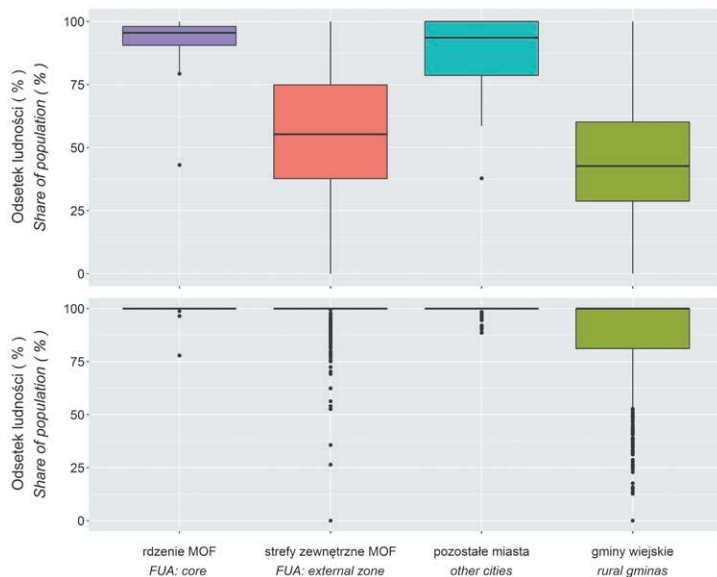
Ryc. 66. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do przychodni gminach według typów demograficznych

Fig. 66. Differentiation in distribution of primary healthcare services accessibility by demographic types

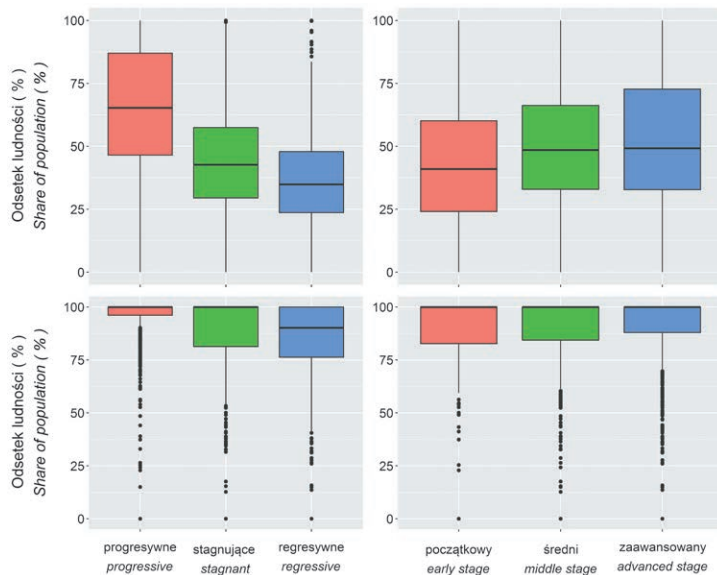


Ryc. 67. Ograniczenie dostępności do przychodni POZ: odsetek ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy od najbliższej przychodni

Fig. 67. Limitation in accessibility to primary healthcare services: population percentage within 5 and 20-minute travel time from the nearest healthcare facility



Ryc. 68. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy do najbliższej przychodni POZ w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych  
 Fig. 68. Differentiation in percentage of population within 5- and 20-minute travel time to the nearest primary healthcare facility in gminas (commune) by aggregated functional types

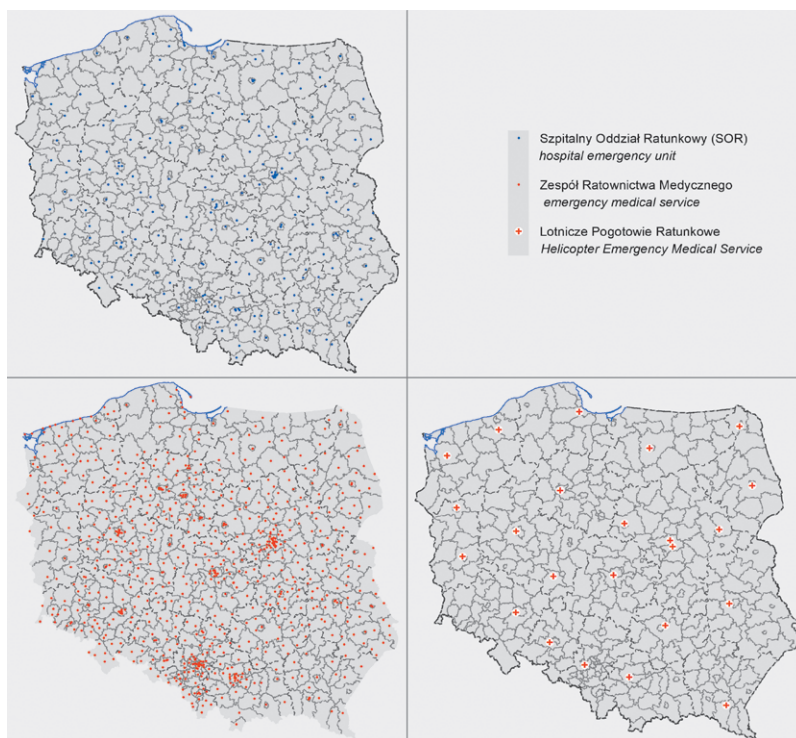


Ryc. 69. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 i 20 minut jazdy do najbliższej przychodni POZ w gminach według typów demograficznych  
 Fig. 69. Differentiation in percentage of population within 5- and 20-minute travel time to the nearest primary healthcare facility in gminas (commune) by demographic type

### 9.3. DOSTĘPNOŚĆ DO JEDNOSTEK RATOWNICTWA MEDYCZNEGO

#### 9.3.1. ROZMIESZCZENIE JEDNOSTEK RATOWNICTWA MEDYCZNEGO

W przypadku zespołów ratownictwa medycznego zwraca uwagę ich nierównomierne rozmieszczenie w skali kraju. Widoczne są obszary o słabo rozwiniętej sieci ZRM, szczególnie w północnej (województwo pomorskie i warmińsko-mazurskie), południowej (południowa część województwa małopolskiego i województwo podkarpackie) oraz zachodniej Polsce (województwo lubuskie) (ryc. 70). Ponadto, zauważalne są powiaty, w których nie ma ani jednej jednostki ratownictwa medycznego (np. powiat gołdapski, węgorszewski, giżycki w województwie warmińsko-mazurskim czy bytowski w województwie pomorskim). Z drugiej strony, co jest naturalne, widoczna jest koncentracja jednostek ratownictwa medycznego w największych miastach (Warszawa, Kraków, konurbacja śląska, Poznań).



Ryc. 70. Lokalizacja poszczególnych jednostek systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego: SOR, ZRM i LPR

Fig. 70. Location of particular units of the system of emergency medical services units in Poland: SOR (hospital emergency unit), ZRM (emergency medical service) and HEMS (Helicopter Emergency Medical Services)



Rozmieszczenie szpitalnych oddziałów ratunkowych, jako usługi o średnim poziomie centralizacji, nawiązuje do podziału administracyjnego kraju szczebla powiatowego, tj. placówki te znajdują się w co najmniej miastach powiatowych, ale nie we wszystkich przypadkach. Ich rozmieszczenie w skali kraju jest dość równomierne, chociaż widoczna jest ich koncentracja w wybranych największych miastach (np. Warszawa, Poznań, Kraków) oraz w konurbacji śląskiej (ryc. 70). Najwięcej oddziałów SOR znajduje się w województwie mazowieckim (29) i wielkopolskim (23), a najmniejsza w opolskim (6) oraz lubuskim i zachodniopomorskim (po 8).

Najrzadszą siecią charakteryzują się zespoły lotniczego pogotowia ratunkowego. Rozmieszczenie poszczególnych zespołów nawiązuje do podziału administracyjnego szczebla wojewódzkiego tj. prawie w każdym województwie jest przynajmniej jeden taki zespół (zazwyczaj stacjonuje on w mieście wojewódzkim). W Polsce funkcjonują 23 bazy stacjonowania LPR. Całodobowe dyżury w bazie na Okęciu w Warszawie pełni lotniczy zespół transportu sanitarnego. Ponadto cztery bazy pełnią dyżury całodobowe. Są to bazy zlokalizowane w Gdańsku, Krakowie, Warszawie i Wrocławiu (ryc. 70). Kolejnych pięć baz pełni dyżury w godzinach 7:00 – 20:00: bazy w Białymstoku, Lublinie, Olsztynie, Poznaniu i Szczecinie. Godziny dyżurowania zespołów w pozostałych bazach uwarunkowane są długością dnia (światła słonecznego) i w związku z tym są zmienne w ciągu roku. Dyżury są pełnione od wschodu do 45 minut przed zachodem słońca (nie dłużej jednak niż w godzinach 7:00 – 20:00). Ponadto, w Koszalinie jest zlokalizowana sezonowa baza, w której stacjonują śmigłowcowe zespoły pogotowia ratunkowego. Co roku, w tej bazie dyżurowanie rozpoczyna się 1 czerwca i kończy 5 września. Godziny dyżurowania są także uwarunkowane długością dnia.

### 9.3.2. DOSTĘPNOŚĆ CZASOWA DO JEDNOSTEK RATOWNICTWA MEDYCZNEGO

Rozmieszczenie poszczególnych jednostek ratownictwa medycznego w dużym stopniu warunkuje dostępność czasową poszczególnych gmin. W przypadku ZRM konsekwencją słabo rozbudowanej sieci ZRM w województwie pomorskim jest wyraźnie niski poziom dostępności do tej usługi (czas dojazdu powyżej 40 minut!) w zachodniej części województwa (ryc. 71). Województwo pomorskie wyróżnia się jednym z najdłuższych średnich czasów dojazdu ZRM (15,0 min) (tab. Z.5 – aneks). Podobnie jest w północno-wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego (średni czas dojazdu ZRM – 15,3 min), czy w wielu gminach województwa podkarpackiego (średni czas dojazdu ZRM – 20,8 min, najwyższy w kraju) i małopolskiego (średni czas dojazdu ZRM – 15,0 min). W przypadku województwa

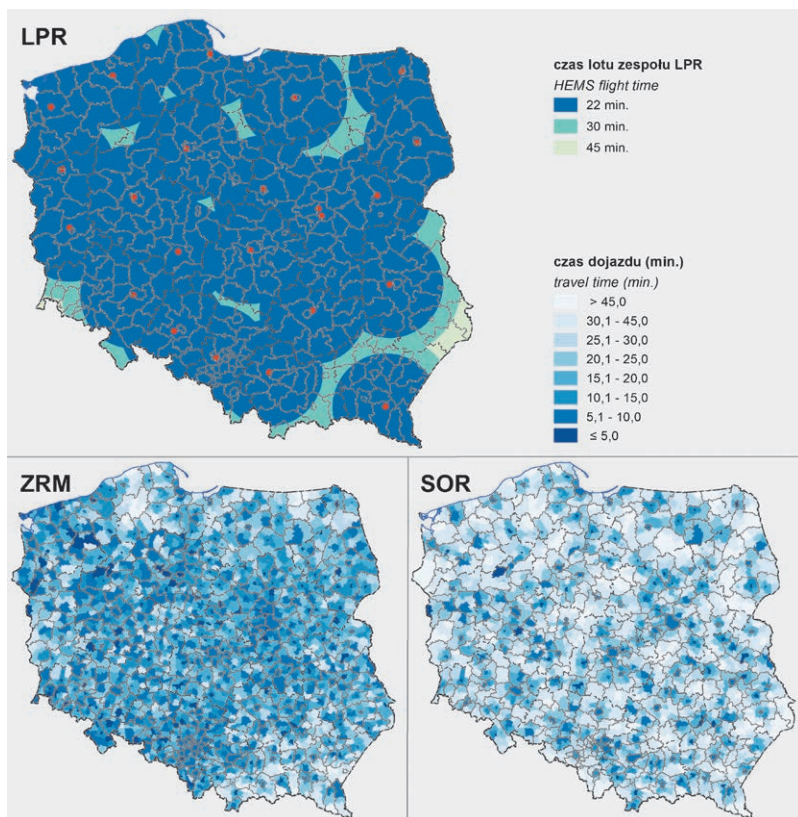
małopolskiego i pomorskiego wysoki średni czas dojazdu ZRM wynika przede wszystkim z lokalizacji poszczególnych zespołów. Województwa te dysponują dużą liczbą jednostek ratownictwa medycznego (odpowiednio 123 i 77), ale ich stacjonowanie ograniczone jest do stosunkowo małej liczby punktów (odpowiednio: 40 i 18). Dla porównania w województwie mazowieckim znajduje się 178 zespołów ratownictwa medycznego zlokalizowanych w 133 punktach. W najlepszej sytuacji są mieszkańcy województwa mazowieckiego (8,7 min), kujawsko-pomorskiego (8,8 min) oraz śląskiego (9,0 min).

W przypadku dostępności do SOR naturalne jest, że najlepszą dostępnością charakteryzują się gminy, w których zlokalizowana jest co najmniej jedna tego typu placówka. Duży zwarty obszar o dobrej dostępności widoczny jest w środkowej części województwa wielkopolskiego i północnej części lubuskiego, na południu Polski w pasie od Opola aż po środkową część województwa małopolskiego, w środkowej części Mazowsza i wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego (ryc. 71). Średni czas dojazdu do SOR (ważony liczbą ludności) waha się między 16,6 min w województwie łódzkim a 26,2 min w województwie zachodniopomorskim (tab. Z.6 – aneks).

Prawie wszyscy mieszkańcy kraju (93,7%) znajdują się w zasięgu 22 minut lotu śmigłowcem ratownictwa medycznego (tab. Z.7 – aneks). W przypadku trzech województw: lubuskiego, opolskiego i świętokrzyskiego wszyscy mieszkańcy znajdują się w promieniu 80 km od bazy stacjonowania LPR, tj. 22 minut lotu śmigłowcem. W najmniej korzystnej sytuacji są mieszkańcy województwa małopolskiego i podkarpackiego: w zasięgu 22 minut lotu znajduje się odpowiednio 81,7% i 83,0% ludności. Zdecydowanie gorzej przedstawia się całodobowy dostęp do tego rodzaju usługi. Całodobowy dyżur pełnią zespoły tylko w czterech bazach, w związku z czym w najlepszej sytuacji znajdują się mieszkańcy województw: pomorskiego (84,1% ludności w zasięgu 22 minut lotu), dolnośląskiego (78,8%), małopolskiego (78,4%) oraz mazowieckiego (73,2%). Najgorsza sytuacja dotyczy mieszkańców województwa lubuskiego, podkarpackiego, podlaskiego i zachodniopomorskiego, którzy nie mają całodobowego dostępu do tego rodzaju usługi.

Bardzo wyraźny jest efekt okresu dyżurowania załóg LPR. W skali całego kraju różnica odsetka ludności mieszkającego w zasięgu 22 minut lotu (80 km) z bazy LPR wynosi ponad 35 punktów procentowych, a w przypadku czasu dolutu do 30 minut (107 km) – niemal 20 pp. Różnice te nie są jednak równomierne – np. w województwach łódzkim, mazowieckim, małopolskim, pomorskim, śląskim i zachodniopomorskim są one bardzo małe (poniżej 5 pp., w przypadku czasu lotu do 30 minut), natomiast w pozostałych województwach – bardzo duże przekraczające nawet 65 pp. (kujawsko-pomorskie), czy 80 pp. (podkarpackie). Ze względu na to, że funkcjonuje jedynie jedna baza sezonowa (Koszalin), zmiana czasu dolutu w trakcie jej dyżurowania jedynie

w lokalnym wymiarze wpływa na bezpieczeństwo mieszkańców. Zmiany odsetka ludności mieszkającego w zasięgu 30 minut lotu można odnotować w województwach pomorskim i zachodniopomorskim. Jednocześnie, należy podkreślić, że zmiany te są bardzo istotne: w przypadku tego drugiego województwa różnica wynosi niemal 15 pp. dla lotów do 30 minut i ponad 23 pp. – dla lotów do 22 minut.



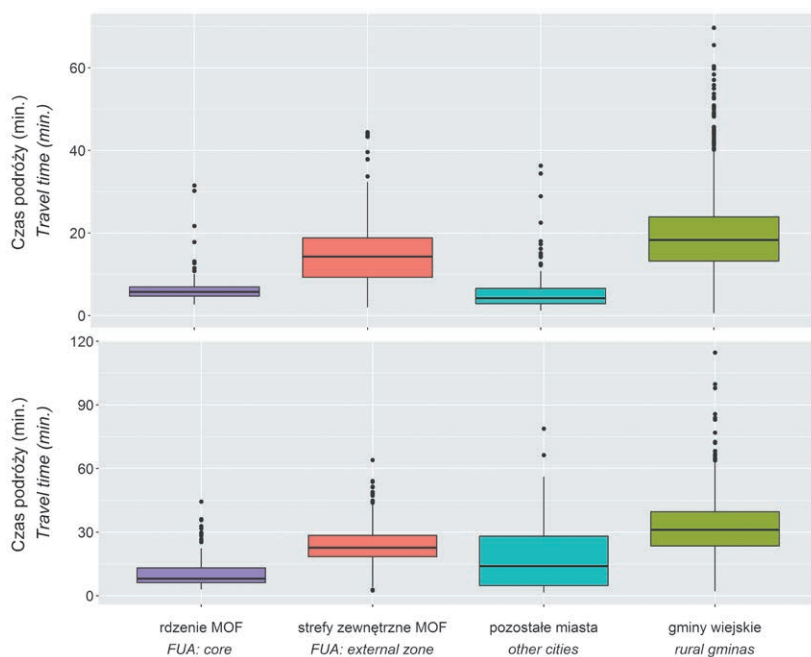
Ryc. 71. Czas dojazdu (dolotu) do/z najbliższej jednostki systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego (wg typów): czas dojazdu z najbliższego miejsca stacjonowania ZRM; czas dojazdu do najbliższego SOR; miejsca stacjonowania i zasięgi lotu LPR

Fig. 71. Travel (flight) time to/from the nearest unit of the system of Emergency Medical Services in Poland (by types): A – travel time from the nearest ZRM stationing location; B – travel time to the nearest SOR stationing location; C – HEMS stationing locations and range of flights

Wśród typów funkcjonalno-przestrzennych, zarówno w przypadku ZRM jak i SOR, najlepszą dostępność oferują rdzenie MOF jak i inne miasta (ryc. 72), a następnie strefy podmiejskie. Najdłuższy czas dojazdu dotyczy

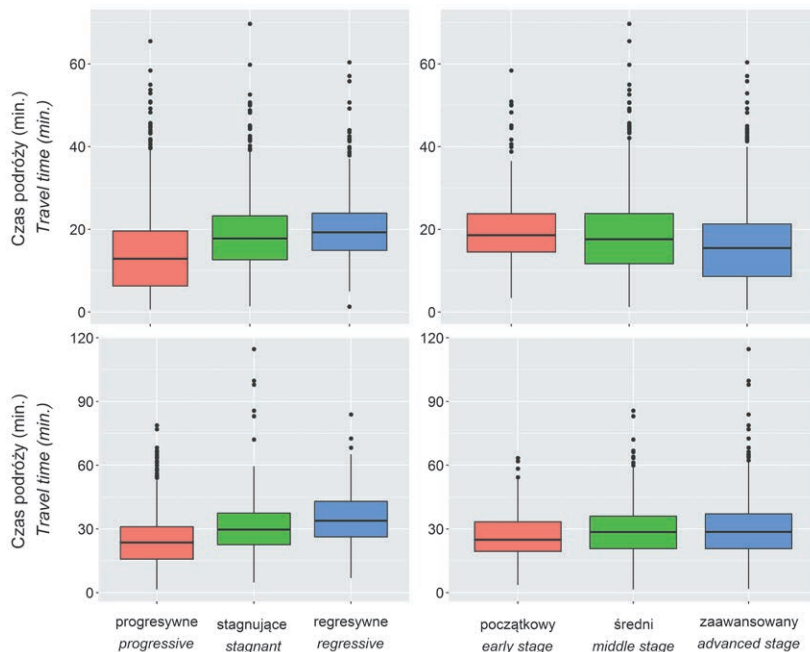
obszarów wiejskich. Natomiast spośród typów demograficznych najlepszy poziom dostępności do ZRM oferują gminy odznaczające się wzrostem ludnościowym oraz gminy o zaawansowanym procesie starzenia się ludności (ryc. 73). W przypadku dostępności do SOR-ów najlepszy poziom dostępności spośród typów demograficznych, scharakteryzowanych przemianami liczby ludności, dotyczy gmin progresywnych. Natomiast takim sam poziomem dostępności do SOR-ów oferują gminy wyodrębnione na podstawie zaawansowania procesu starzenia się ludności.

Ostatnim elementem analizy dostępności czasowej jest aspekt ludnościowy dostępności, tj. odsetek ludności mieszkającej w zasięgu 30 i 45 jazdy od najbliższego SOR (ryc. 74). W przypadku izochrony 30-minutowej zwraca przede wszystkim uwagę duży zwarty obszar o najlepszym poziomie dostępności (powyżej 90% mieszkańców danej gminy) obejmujący gminy prawie całego województwa wielkopolskiego, dolnośląskiego i częściowo lubuskiego, oraz obszary o niskim poziomie dostępności, przede wszystkim w województwie podlaskim, w południowej części województwa lubelskiego oraz na pograniczu województwa mazowieckiego i kujawsko-pomorskiego.



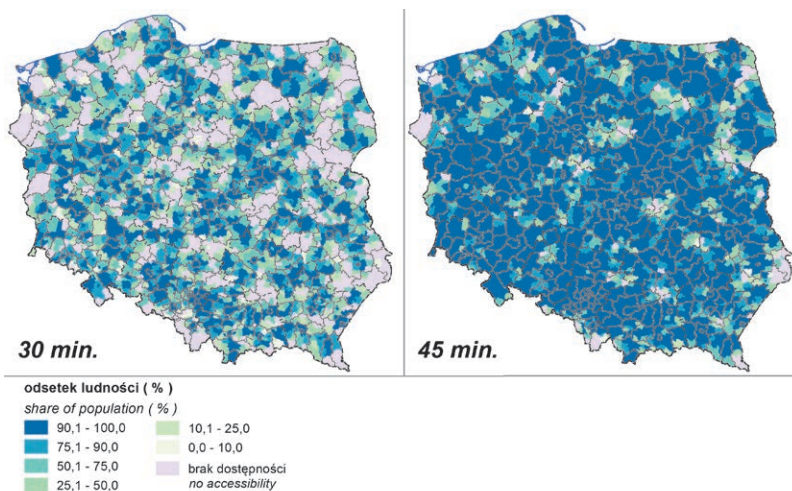
Ryc. 72. Zróżnicowanie rozkładu czasu dojazdu do jednostek ratownictwa medycznego w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 72. Differentiation in distribution of travel times to Emergency Medical Services units in gminas (commune) by aggregated functional types



Ryc. 73. Zróżnicowanie rozkładu czasu dojazdu do jednostek ratownictwa medycznego w gminach według typów demograficznych

Fig. 73. Differentiation in distribution of travel time to Emergency Medical Services units in gminas (commune) by demographic types



Ryc. 74. Odsetek ludności mieszkającej w zasięgu 30 i 45 minut jazdy od najbliższego SOR

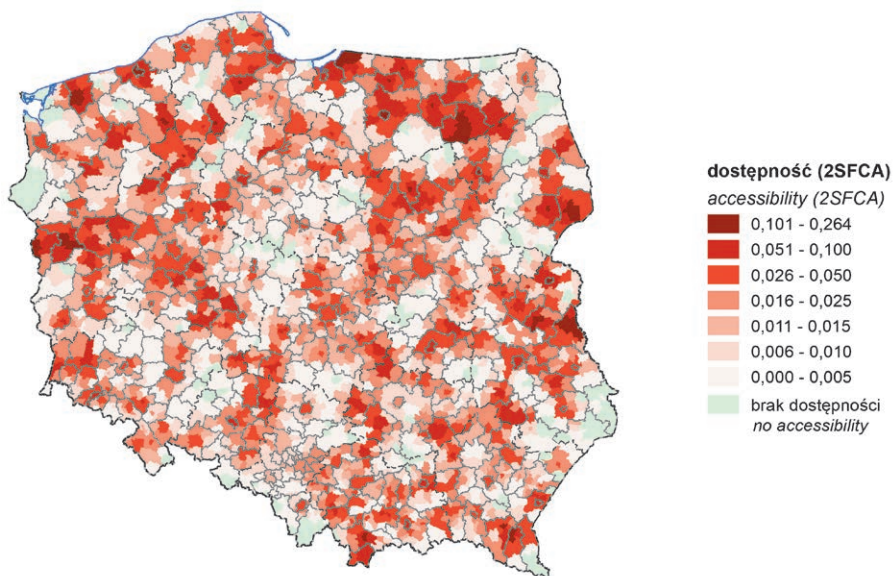
Fig. 74. Share of population living within the 30- and 45-minute travel time range to the nearest SOR station

Mieszkańcy zdecydowanej większości gmin w Polsce znajdują się w odległości 45 minut jazdy do SOR. Najniższym poziomem dostępności wyróżniają się jedynie mieszkańcy wspomnianych już wcześniej obszarów tj. południowo-wschodniej części województwa lubelskiego, pasa gmin w województwie podlaskim o układzie południkowym, pogranicza województwa mazowieckiego i kujawsko-pomorskiego oraz mieszkańcy wielu gmin w województwie pomorskim i zachodniopomorskim.

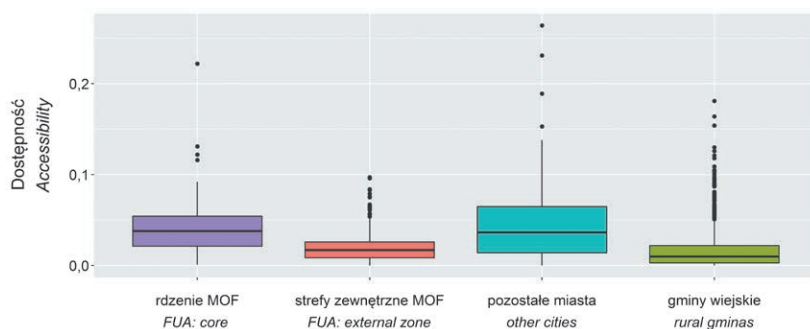
### 9.3.3. DOSTĘPNOŚĆ DO SZPITALNYCH ODDZIAŁÓW RATUNKOWYCH

Przestrzenne zróżnicowanie dostępności do SOR-ów nawiązuje z jednej strony do układu sieci osadniczej (dobra dostępność, która jest wynikiem nie tylko lokalizacji SOR-ów, ale także rozmieszczenia ludności), a z drugiej do rozmieszczenia obszarów peryferyjnych, szczególnie peryferii wewnętrznych (zła dostępność) i ma wyspowy charakter (ryc. 75). Najgorszym poziomem dostępności charakteryzują się przede wszystkim obszary (powiaty), gdzie nie zlokalizowano żadnego szpitalnego oddziału ratunkowego, np. na pograniczu województwa mazowieckiego i podlaskiego (powiaty: łosicki, siemiatycki, sokołowski, węgrowski, wysokomazowiecki, zambrowski) oraz mazowieckiego i kujawsko-pomorskiego (powiaty: żuromiński, sierpecki, rypiński, lipnowski), w południowo-wschodniej części województwa lubelskiego czy w południowo-zachodniej części województwa zachodniopomorskiego. Obszary najlepszej dostępności obejmują zarówno miasta jak i jednostki administracyjne o zrównoważonych relacjach popytowo-podażowych (np. gminy powiatu ełckiego i piskiego).

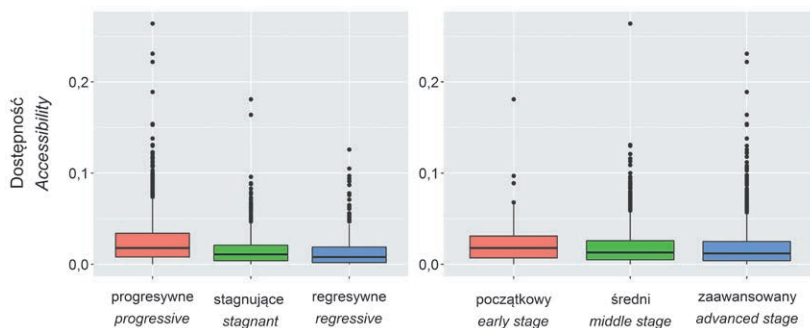
Dostępność do SOR-ów, rozpatrywana w układzie typów funkcjonalnych, potwierdza te spostrzeżenia. Najwyższym poziomem dostępności charakteryzuje się cały zbiór miast (w tym rdzenie MOF) (ryc. 76). Natomiast stosunkowo niskim poziomem dostępności wyróżniają się obszary podmiejskie, co jest pochodną lokalizacji SOR-ów przede wszystkim w rdzeniach MOF, a nie w strefach zewnętrznych. W zasadzie brak jest jakiegokolwiek zróżnicowania w poziomie dostępności w gminach zagregowanych według typów demograficznych (ryc. 77).



Ryc. 75. Dostępność do SOR  
Fig. 75. Accessibility to SOR stations



Ryc. 76. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do SOR-ów w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych  
Fig. 76. Differentiation in accessibility to SOR stations in gminas (commune) by aggregated functional types



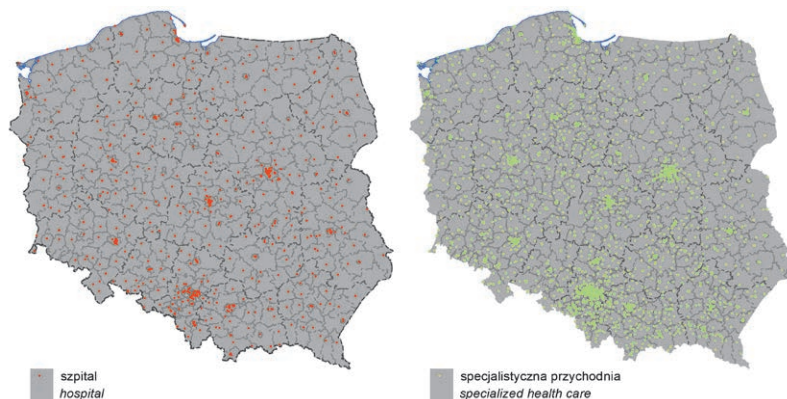
Ryc. 77. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do SOR-ów w gminach według typów demograficznych

Fig. 77. Differentiation in accessibility to SOR stations in gminas (commune) by demographic types

#### 9.4. DOSTĘPNOŚĆ DO SPECJALISTYCZNEJ OPIEKI MEDYCZNEJ

W przestrzennym rozmieszczeniu placówek, świadczących specjalistyczną pomoc medyczną, zaznacza się podstawowa prawidłowość, podobna jak w wielu innych przypadkach tj. zdecydowana koncentracja tego typu placówek w największych miastach Polski. Jest ona widoczna zarówno w przypadku lokalizacji oddziałów szpitalnych jak i specjalistycznych przychodni (ryc. 78). Najgęstsza sieć placówek specjalistycznych (szpitale i przychodnie) znajduje się na Śląsku, co jest pochodną sieci osadniczej. Ponadto dość gęsta sieć tego typu placówek i dodatkowo o równomiernym rozkładzie przestrzennym charakteryzuje Małopolskę, województwo dolnośląskie oraz środkową i południową część województwa wielkopolskiego. Tak jak w wielu innych przypadkach zwraca uwagę silne zróżnicowanie rozmieszczenia szpitali i przychodni specjalistycznych w województwie mazowieckim, gdzie ma miejsce bardzo duża koncentracja w Warszawie i jej otoczeniu, natomiast pozostała część województwa (szczególnie północna) odznacza się słabo rozwiniętą siecią tego typu placówek. Najślabiej rozwinięta sieć szpitali i przychodni występuje w północno-wschodniej Polsce (południowa część województwa warmińsko-mazurskiego, północne Mazowsze, województwo podlaskie, północna i wschodnia Lubelszczyzna). Największa liczba poradni specjalistycznych znajduje się w województwie śląskim (11456) i mazowieckim (10258) (tab. Z.9) – stanowi to ponad 25% wszystkich poradni specjalistycznych w kraju. Najmniejsza liczba tego typu placówek znajduje się w województwach: opolskim (2287), lubuskim (2429) i podlaskim (2543).





Ryc. 78. Lokalizacja oddziałów szpitalnych i specjalistycznych przychodni  
 Fig. 78. Location of hospital units and specialist outpatient clinics

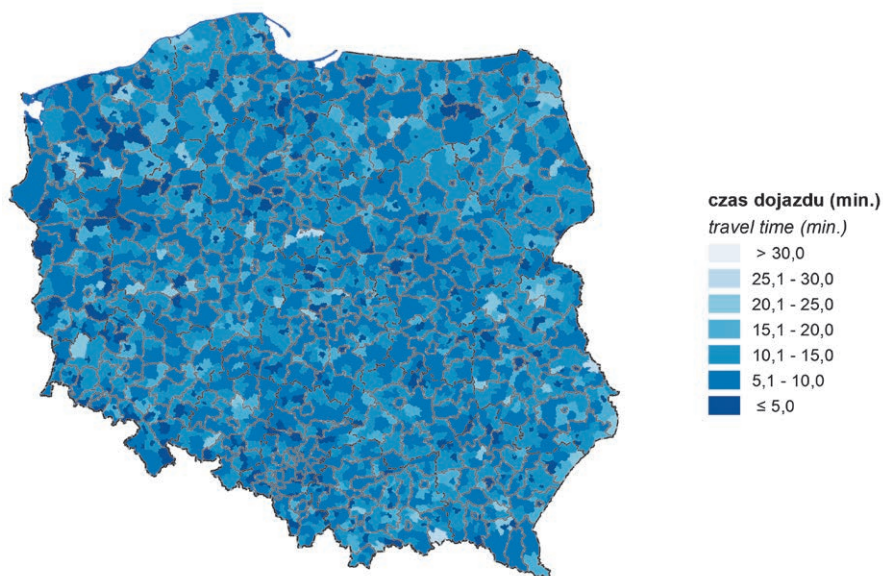
Rozkład przestrzenny placówek medycznych ma duży wpływ na ich dostępność czasową. W najlepszej sytuacji są mieszkańcy miast i gmin miejsko-wiejskich (przypadki, gdzie szpital położony jest w części miejskiej) (co uwidacznia się również w zróżnicowaniu czasu dojazdu do najbliższego szpitala według typów funkcjonalnych gmin; ryc. 80). W ich przypadku średni czas dojazdu do najbliższego szpitala jest mniejszy niż 5 minut. Natomiast średni czas dojazdu do szpitala wynoszący ponad 30 minut charakteryzuje obszary peryferyjne (np. wschodnia część powiatu białskiego czy białostockiego, południowo-wschodnia część województwa lubelskiego) oraz pogranicza województw (peryferia wewnętrzne) (np. pogranicze woj. kujawsko-pomorskiego i wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego i pomorskiego, łódzkiego i świętokrzyskiego).

W ujęciu funkcjonalnym najlepsza sytuacja dotyczy wspomnianych już miast, natomiast najgorsza gmin wiejskich, a następnie gmin podmiejskich (ryc. 80), co wynika z lokalizacji placówek medycznych w rdzeniu MOF. Taka sytuacja dotyczy nie tylko szpitali, ale wielu innych usług o wyższym stopniu centralizacji – usługi te dla mieszkańców gmin podmiejskich świadczone są w rdzeniach MOF (np. przypadek Poznania i gmin powiatu poznańskiego, Białegostoku i gmin powiatu białostockiego itp.).

Zróżnicowanie średniego czasu dojazdu do najbliższego szpitala widoczne jest również w typach demograficznych gmin, ale tylko w przypadku zmian ludnościowych: im wyższy poziom depopulacji tym większy średni czas dojazdu do szpitala. Zróżnicowanie nie występuje między typami charakteryzującymi stopień demograficznego starzenia się ludności (ryc. 81).

Zróżnicowanie średniego czasu dojazdu do najbliższego szpitala widoczne jest również w typach demograficznych gmin, ale tylko w przypadku zmian

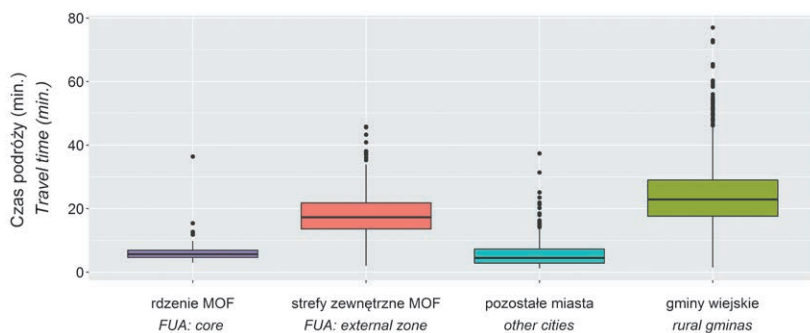
ludnościowych: im wyższy poziom depopulacji tym większy średni czas dojazdu do szpitala. Zróżnicowanie nie występuje między typami charakteryzującymi stopień demograficznego starzenia się ludności (ryc. 81).



Ryc. 79. Średni czas dojazdu do najbliższego szpitala

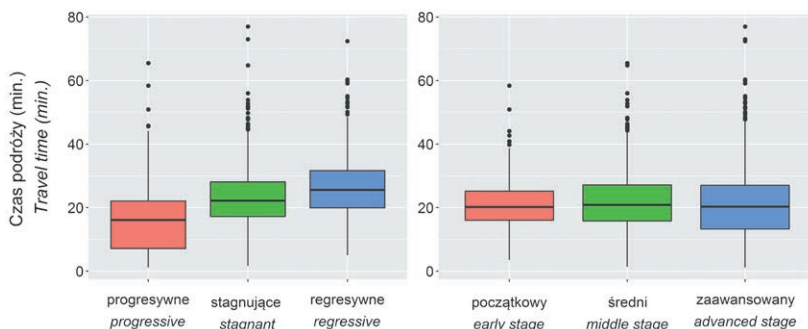
Fig. 79. Average travel time to the nearest hospital

W ujęciu regionalnym najkrótszy średni czas dojazdu do najbliższego szpitala charakteryzuje województwo śląskie (10,1 min), a następnie łódzkie (11,1) i mazowieckie (12,0), a najdłuższy dotyczy województw: lubelskiego (16,2), świętokrzyskiego (16,1) i podkarpackiego (15,6) (tab. Z.10 – aneks).



Ryc. 80. Zróżnicowanie rozkładu czasu dojazdu do szpitala w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 80. Differentiation in distribution of travel time to a hospital in gminas (commune) by aggregated functional types

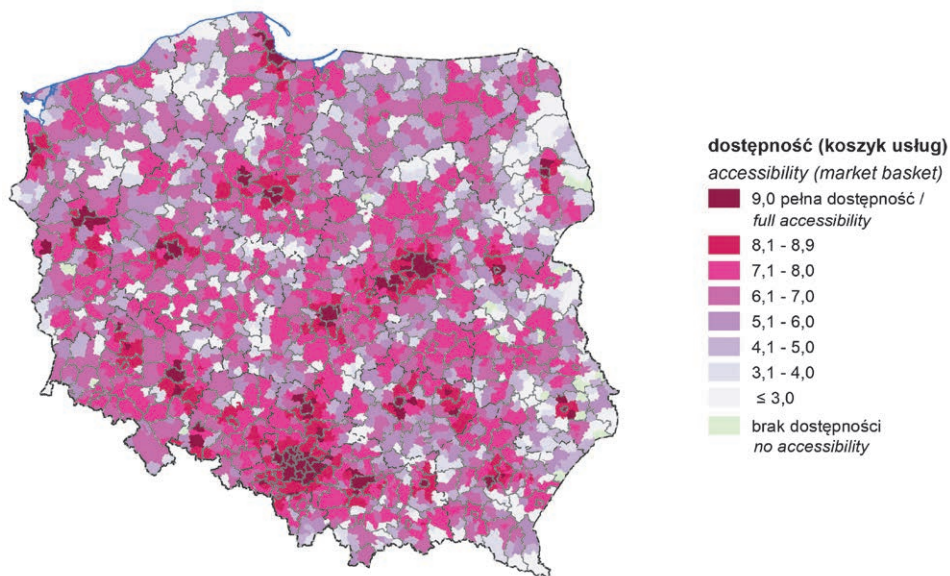


Ryc. 81. Zróżnicowanie rozkładu czasu dojazdu do szpitala w gminach według typów demograficznych

Fig. 81. Differentiation in distribution of travel time to a hospital in gminas (commune) by demographic types

Dostępność do specjalistycznej opieki medycznej przeanalizowano również na podstawie tzw. koszyka specjalistycznych usług medycznych, zawierającego dziewięć wybranych kategorii (dziedzin medycyny). W najlepszej sytuacji są mieszkańcy obecnych ośrodków wojewódzkich i niektórych dawnych miast wojewódzkich wraz z ich bezpośrednim otoczeniem (np. Siedlce, Częstochowa, Tarnów, Skierniewice) oraz niektórych ośrodków powiatowych (np. Opatów, Ostrowiec Świętokrzyski, Głogów) (ryc. 82). Natomiast na drugim biegunie znajdują się mieszkańcy tych gmin, które nie mają dostępu do żadnej z dziewięciu kategorii usług specjalistycznych (oznaczone na rycinie 82 jako gminy, w których jest „brak dostępności”). Są to przede wszystkim mieszkańcy kilkunastu gmin województwa lubelskiego. W przestrzennym zróżnicowaniu dostępności do usług specjalistycznych zwraca uwagę przede wszystkim zdecydowanie gorsza sytuacja całej wschodniej Polski w porównaniu z pozostałą częścią kraju, w której nie ma aż tak dużych obszarów o słabej dostępności, może jedynie z wyjątkiem zachodniej części województwa pomorskiego.

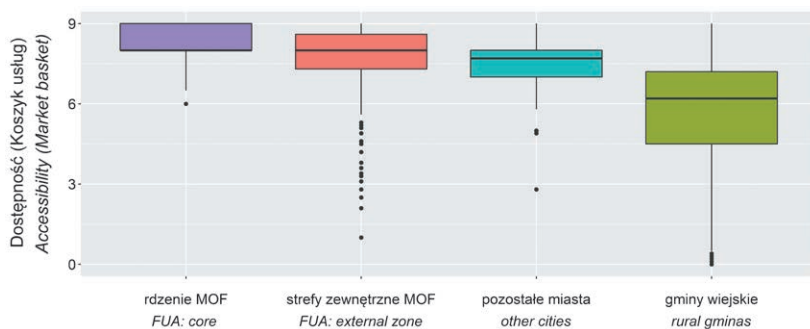
Zróżnicowanie to widoczne jest również w układzie regionalnym. Cztery województwa o najniższym poziomie dostępności do specjalistycznych usług medycznych (koszyk usług) to województwa wschodniej Polski: lubelskie (6,3), podlaskie (6,6), warmińsko-mazurskie (6,65) oraz podkarpackie (6,8). Natomiast najlepsza sytuacja jest w województwach śląskim (8,5), mazowieckim (7,9) i łódzkim (7,8).



Ryc. 82. Dostępność do specjalistycznej opieki medycznej

Fig. 82. Accessibility to specialist medical care

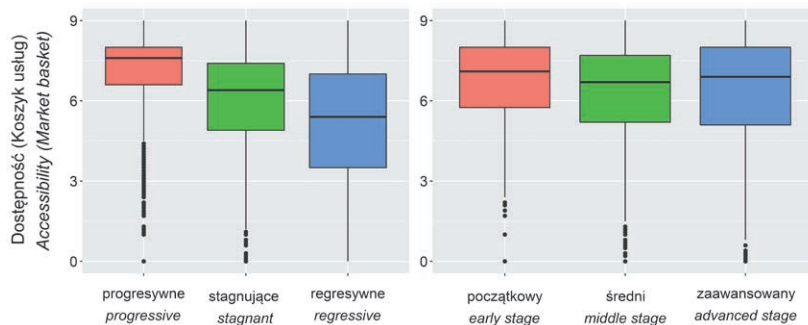
Potwierdzeniem powyższych spostrzeżeń jest analiza dostępności do specjalistycznych usług medycznych, zawartych w koszyku usług, według typów funkcjonalnych gmin. Najwyższy poziom dostępności charakteryzuje największe miasta Polski (rdzenie MOF), następnie obszary podmiejskie, które korzystają ze specjalistycznych usług zlokalizowanych w rdzeniach MOF (choć w ich przypadku widoczne jest bardzo duże wewnętrzne zróżnicowanie poziomu dostępności). Najgorsza dostępność dotyczy obszarów wiejskich (ryc. 83).



Ryc. 83. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do specjalistycznej opieki medycznej w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. 83. Differentiation in distribution of accessibility to specialist medical care in gminas (commune) by aggregated functional types

W przypadku typologii demograficznej, najwyższym poziomem dostępności do koszyka usług charakteryzują się gminy o rosnącej liczbie ludności (a więc przede wszystkim największe miasta i ich zaplecze), najgorsza sytuacja dotyczy zaś gmin wyróżniających się regresem ludnościowym (ryc. 84). Bardzo podobny poziom dostępności oferują gminy zagregowane na podstawie poziomu zaawansowania starzenia się ludności.



Ryc. 84. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do specjalistycznej opieki medycznej w gminach według typów demograficznych

Fig. 84. Differentiation in distribution of accessibility to specialist medical care in gminas (commune) by demographic types



## 10. DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG KULTURALNYCH

W ramach badania dostępności do usług kulturalnych przeprowadzono analizy dostępności do kin oraz teatrów. W początkowej fazie realizacji projektu GIService planowano rozszerzyć zakres badań poprzez włączenie w ich zakres także bibliotek publicznych i muzeów. Jednostką organizującą działalność bibliotek publicznych są najczęściej gminy (lub urzędy miejskie w przypadku miast na prawach powiatu lub dzielnice w przypadku Warszawy). Niestety, duże rozdrobnienie organizatorów powoduje, że brak jest ujednoliconej bazy danych bibliotek publicznych. Z kolei duża liczba samych placówek spowodowała, że zebranie informacji osobno dla wszystkich bibliotek w poszczególnych gminach przekraczała możliwości projektu. W przypadku muzeów przeszkodą okazało się duże rozdrobnienie właścicielskie placówek. Obok instytucji stanowiących własność różnych agend rządowych, istnieją także muzea kierowane przez miasta, gminy, różnego rodzaju stowarzyszenia i instytucje (np. parki narodowe), a także przedsiębiorstwa i osoby prywatne. Istniała zatem uzasadniona obawa, że opracowana baza danych będzie niepełna, co z kolei mogłoby prowadzić do mylnych wniosków. W efekcie podjęto decyzję o ograniczeniu tej części analizy, jednakże opracowane metody oraz przestrzenne bazy danych (sieć drogowa, szczegółowe informacje o rozmieszczeniu ludności) umożliwiają przeprowadzenie tych analiz w przyszłości, gdy pozyskanie danych w skali ogólnopolskiej będzie możliwe.

Podstawą pierwszej części analiz były dane o kinach z bazy Polskiego Instytutu Sztuki Filmowej<sup>29</sup>, obrazujące stan z 2016 roku, zawierające szczegółowe informacje adresowe ponad czterystu kin w Polsce. Zawarte w bazie dane pozwalają wyróżnić także kina typu multiplex (blisko sto w kraju). Przyjęto założenie, że ze względu na ich charakter (wiele sal, co oznacza większe możliwości prezentowania repertuaru, lepszą jakość obrazu i dźwięku, możliwość wyświetlania filmów w jakości 3D itp.), oferta kin typu multiplex powinna zostać wyróżniona z ogólnej analizy kin ogółem. W efekcie, analizy dotyczące dostępności do kin obejmują dostępność do kin ogółem, oraz – osobno – samych multiplexów. W wykorzystanej bazie danych brak jest jakichkolwiek dodatkowych danych szczegółowych o poszczególnych kinach (albo są one niepełne), które pozwoliłyby na rozszerzenie analiz. Niemożliwe było zatem skwantyfikowanie jakości i uszczegółowienie podaży usług kulturalnych (kin). Z drugiej strony bardzo rzadko zdarza się, że niemożliwe jest skorzystanie z oferty kina z powodu braku miejsc na widowni. Wydaje się zatem, że czynnikiem w największym stopniu warunkującym poziom

<sup>29</sup> <https://www.pisf.pl/rynek-filmowy/lokalizator-kin>, data dostępu 26.07.2016.

dostępności (w wymiarze przestrzennym) jest odległość do najbliższego kina. Prezentowane wyniki dotyczą średniego (na poziomie gminnym) czasu dojazdu do najbliższego kina oraz do najbliższego multiplexu. Obok zróżnicowania dostępności w skali poszczególnych gmin i województw, zaprezentowano także zróżnicowanie średniego poziomu dostępności w gminach różnego typu (typologia funkcjonalna oraz demograficzna). W przypadku pozyskania pełnych danych o poszczególnych kinach (np. informacji o liczbie sal, liczbie seansów w roku, liczbie filmów w ofercie w ciągu roku, pojemności widowni, liczby odwiedzających itp.), planuje się uzupełnienie prezentowanych analiz i publikację wyników, jako aneksu do udostępnionego zbioru danych zamieszczonego w otwartym repozytorium danych naukowych.

Druga część analiz dostępności do usług kulturalnych poświęcona została teatrom. Badania były możliwe dzięki zgeokodowaniu danych adresowych blisko 750 teatrów. Informacje te zostały pozyskane za pośrednictwem portalu e-teatr, który jest prowadzony przez Instytut Teatralny im. Zbigniewa Raszeńskiego. Opracowane dane ilustrują stan z roku 2016<sup>30</sup>. Pierwsza część analizy prezentuje przestrzenne zróżnicowanie średniego czasu dojazdu do najbliższej placówki (w gminach). Jednak w przypadku dostępności przestrzennej do usług takich jak teatr, istotny jest nie tylko czas dojazdu do (najbliższej) placówki, ale także zróżnicowanie oferty pomiędzy poszczególnymi teatrami. Wynika to z faktu, że wybór konkretnego teatru jest dużo bardziej złożony niż ma to miejsce w przypadku kin i wynika zarówno z różnego charakteru teatru i samych przedstawień (teatry dramatyczne lalkowe, opera itp.) jak i indywidualnych preferencji dotyczących repertuaru, obsady itp. Szczegółowe elementy wyboru danego teatru są bardzo indywidualne, a przez to trudno mierzalne. Tym niemniej, przyjęto założenie, że większa liczba osiągalnych placówek (znajdujących się w odległości nie większej niż założona wartość graniczna) tym większy jest poziom dostępności do tego rodzaju usługi kulturalnej. Ponadto przyjęto, że nawet w ramach wartości granicznej należy zróżnicować poziom dostępności. Oznacza to, że na wyższy poziom dostępności do teatrów wpływa nie tylko większa liczba placówek znajdujących się w zasięgu mieszkańca danego rejonu, ale także ich bliskość, tj. odległość w ramach założonej odległości granicznej. Na potrzeby tej części analizy zmodyfikowano zatem wskaźnik dostępności skumulowanej poprzez uwzględnienie funkcji oporu przestrzeni (funkcja dyskretna). Oszacowanie tej funkcji zostało przeprowadzone na podstawie rozkładu skumulowanej liczby ludności zamieszkującej w danych przedziałach czasu dojazdu do najbliższego teatru. Podobnie jak w przypadku pozostałych analiz, interpretacja przestrzennych zróżnicowań dostępności na poziomie gmin i województw

---

<sup>30</sup> Instytut Teatralny im. Zbigniewa Raszeńskiego, portal e-teatr <http://www.e-teatr.pl/pl/institucje/lista.html>, data dostępu: 05.09.2016 r.



została uzupełniona porównaniem poziomu dostępności pomiędzy gminami różnego typu (typologia funkcjonalna i demograficzna).

## 10.1. ROZMIESZCZENIE PLACÓWEK KULTURALNYCH

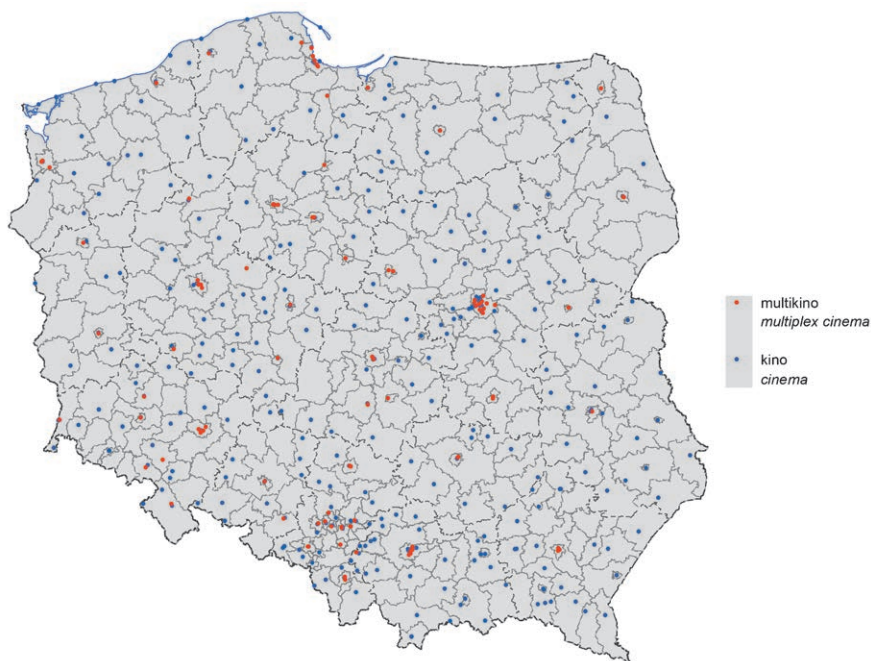
### 10.1.1. ROZMIESZCZENIE KIN I MULTIPLEKSÓW

W 2016 roku w Polsce było zarejestrowanych 440 kin, z czego 98 miało status multipleksu. Zdecydowana większość z nich zlokalizowana jest w najważniejszych ośrodkach miejskich. Łącznie w miastach wojewódzkich znajduje się ponad 15% kin (117), ale niemal połowa z nich to multipleksy. Pozostałe kina znajdują się centrach subregionalnych (często dawnych miastach wojewódzkich), a jedynie nieliczne w małych miastach o znaczeniu regionalnym lub lokalnym (np. Dukla, Janów Podlaski, Grodzisk Mazowiecki). Aż 29 kin znajduje się w Warszawie, z czego blisko połowa z nich (13) to kina wielosalowe. Ponadto, kolejnych kilka kin (w tym multipleksów) znajduje się w strefie podmiejskiej aglomeracji warszawskiej. W całym województwie mazowieckim znajduje się ponad 60 kin (ponad 8% wszystkich obiektów), z czego aż 18 to multipleksy (prawie 20% wszystkich – tab. K.1 – aneks). Drugim obszarem o wysokiej koncentracji placówek jest Kraków (14), następnie konurbacja śląska, Poznań oraz Trójmiasto (około dziesięciu kin w każdym z wymienionych). W skali wojewódzkiej, oprócz województwa mazowieckiego, najwięcej kin znajduje się na terenach województw: śląskiego (47), małopolskiego (46) i wielkopolskiego (45). We wszystkich przypadkach około ¼ placówek skoncentrowana jest w mieście wojewódzkim. Z kolei najmniej kin znajduje się w województwach: lubuskim, podlaskim (po 9) i świętokrzyskim (13).

W każdym z województw znajduje się co najmniej jeden multipleks (jeden w lubelskim, po dwa w województwach: lubuskim, opolskim, świętokrzyskim i warmińsko-mazurskim). We wszystkich przypadkach multipleksy zlokalizowane są w mieście wojewódzkim. Poza wspomnianym już Mazowszem, najwięcej multipleksów znajduje się na terenie województw: śląskiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego. W przypadku dwóch pierwszych, co trzecie kino to multipleks (odpowiednio 16 z 47 i 10 z 35), w wielkopolskim – blisko ¼ (10 z 45).

Mapa pokazująca rozmieszczenie kin wyraźnie wskazuje z jednej strony na dużą koncentrację placówek w kilku największych miastach, a z drugiej – lokalizację pozostałych kin w innych dużych i średnich miastach kraju (ryc. 85). Koncentracja ta jest jeszcze bardziej wyraźna w wypadku kin wielosalowych. Pokazuje to, że kina są usługą o względnie wysokim stopniu centralizacji, przy czym multipleksy – znacznie wyższym niż kina ogółem (co oczywiście wynika

ze względów ekonomicznych). Należy się zatem spodziewać, że ma to istotny wpływ na zróżnicowanie poziomu dostępności do tej usługi.



Ryc. 85. Rozmieszczenie kin i multipleksów

Fig. 85. Distribution of cinemas and multiplexes

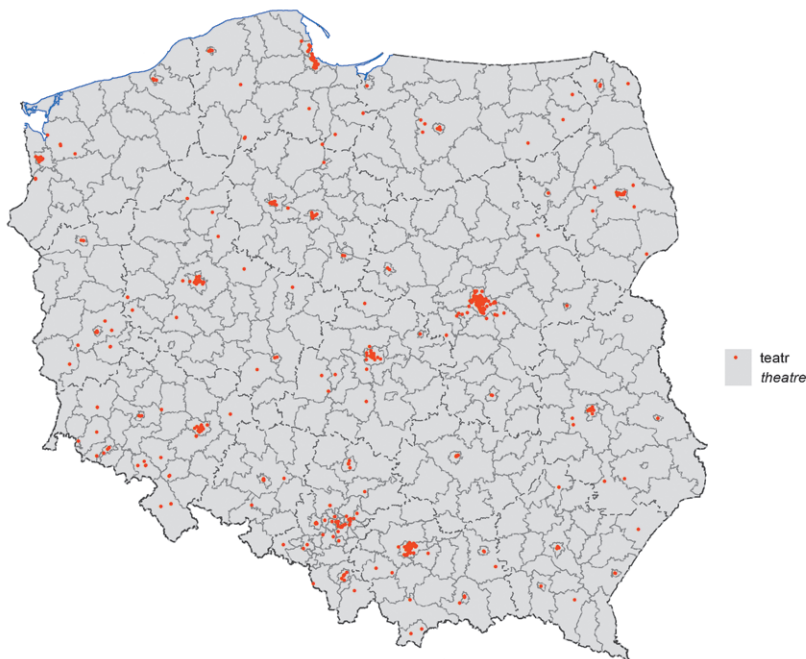
O ile rozmieszczenie kin wskazuje na dużą tendencję do koncentracji placówek w największych miastach, to zestawienie podaży-popytu (liczba kin na 100 tys. mieszkańców) wskazuje na duże zróżnicowanie w skali regionalnej. Wartość wskaźnika w przypadku kin ogółem, pomiędzy województwem o najmniejszym i największym stopniu nasycenia kinami różni się niemal dwukrotnie. Największa liczba kin w relacji do liczby mieszkańców znajduje się w województwie opolskim, zachodniopomorskim, warmińsko-mazurskim i małopolskim (ok. 1,4/100 tys. osób przy średniej krajowej wynoszącej 1,14). Najniższa wartość wskaźnika dotyczy województwa podlaskiego (0,76), gdzie nieliczne kina (zaledwie 9) skoncentrowane są głównie w najważniejszych miastach – dawnych ośrodkach wojewódzkich (Białystok, Suwałki, Łomża, Augustów) i nielicznych, mniejszych miastach regionu (Drohiczyń, Sokółka, Grajewo). Duże fragmenty tego województwa pozbawione są dostępu do tego rodzaju usługi. Mniej niż jedno kino przypada na 100 tys. mieszkańców województwa lubuskiego, łódzkiego i kujawsko-pomorskiego, ale w tych przypadkach rozmieszczenie kin jest bardziej równomierne.

Wyższy poziom centralizacji multipleksów wiąże się z jeszcze większymi dysproporcjami w liczbie placówek w relacji do liczby mieszkańców niż w przypadku kin ogółem. Zaledwie jedno kino tego rodzaju w województwie lubelskim powoduje, że jedna placówka tego rodzaju przypada na ponad dwa miliony mieszkańców. Z kolei aż w pięciu województwach współczynnik ten jest siedmiokrotnie wyższy (pomorskie, śląskie, mazowieckie, dolnośląskie i kujawsko-pomorskie).

### 10.1.2. ROZMIESZCZENIE TEATRÓW

Całkowita liczba teatrów w Polsce w 2016 roku była niemal dwukrotnie wyższa niż kin: 746 teatrów, wobec 440 kin. W przypadku rozmieszczenia teatrów w ujęciu wojewódzkim możemy zaobserwować bardzo duże dysproporcje (tab. K.3 – aneks). W województwie mazowieckim jest ich blisko dwieście (1/4 wszystkich placówek w Polsce), podczas gdy w świętokrzyskim – zaledwie osiem (24-krotnie mniej!). Te olbrzymie dysproporcje jedynie częściowo ulegają zatarciu po odniesieniu liczby teatrów do liczby ludności danego województwa. Średnio w Polsce nieco mniej niż dwa teatry przypadają na 100 tys. mieszkańców, ale w województwie mazowieckim jest to około 3,5, natomiast w świętokrzyskim – zaledwie 0,6 (niemal sześciokrotna różnica). Należy się spodziewać, że wskazane tutaj znaczne różnice przekładają się także na zróżnicowanie w dostępności do tego rodzaju usługi.

Przy wysokiej przestrzennej koncentracji kin, lokalizacja teatrów wykazuje jeszcze wyższy poziom koncentracji przestrzennej. W większości województw znajdują się one niemal wyłącznie w miastach wojewódzkich oraz w nielicznych mniejszych ośrodkach miejskich. Ponadto, liczba teatrów nie jest w żaden wyraźny sposób powiązana z równomiernością ich rozmieszczenia (ryc. 86). Dla przykładu, spośród ośmiu teatrów na terenie województwa świętokrzyskiego, wszystkie (!) znajdują się w Kielcach. Z kolei w województwie mazowieckim teatrów jest niemal dwieście, jednakże znaczna ich większość (ok. 95%) znajduje się na terenie aglomeracji warszawskiej, natomiast w północnej części województwa brak jest choćby jednej takiej instytucji (jedyne teatry na północ od linii Płock–Warszawa znajdują się w północno-wschodniej części w Ostrowi Mazowieckiej). Podobna sytuacja ma miejsce w województwie małopolskim (więcej niż 75% spośród 91 teatrów znajduje się w Krakowie), łódzkim (ok. 85%), pomorskim czy wielkopolskim (w obu przypadkach – ok. 75% teatrów jest na terenie aglomeracji miasta wojewódzkiego). Z drugiej strony, w województwie podkarpackim teatrów jest zaledwie 14, ale mniej niż połowa z nich (6) zlokalizowana jest w Rzeszowie, natomiast pozostałe – względnie równomiernie rozmieszczone na terenie województwa.



Ryc. 86. Rozmieszczenie teatrów

Fig. 86. Distribution of theatres

## 10.2. DOSTĘPNOŚĆ DO PLACÓWEK KULTURALNYCH

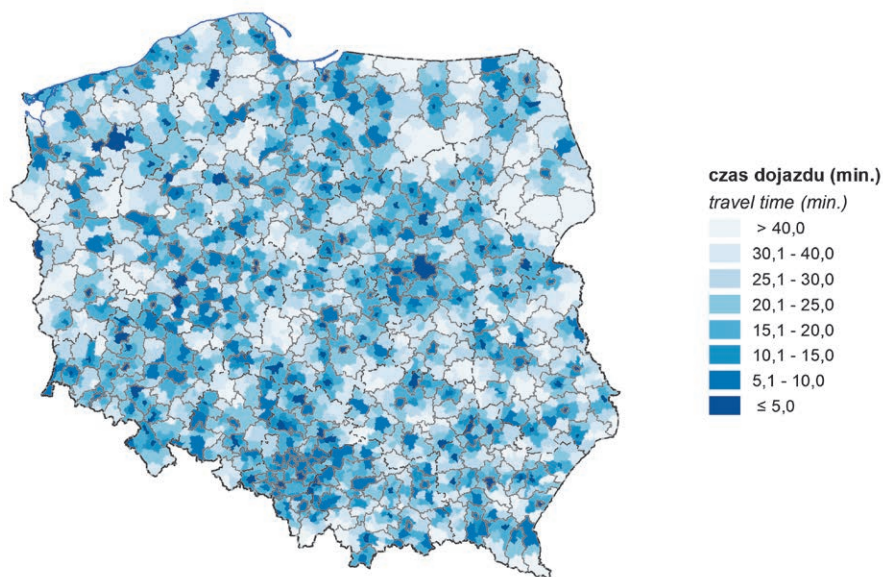
### 10.2.1. DOSTĘPNOŚĆ DO KIN I MULTIPLESÓW

Przestrzenne zróżnicowanie dostępności do kin (ryc. 87), mierzonej uśrednionym (na poziomie całej gminy) czasem dojazdu do najbliższej placówki odzwierciedla w zasadzie lokalizację poszczególnych kin. Prezentowana mapa pozwala uwypuklić prawidłowości, ułatwia ich interpretację, a także umożliwia porównania czy to pomiędzy jednostkami administracyjnymi (gminy, województwa) czy też pomiędzy ich grupami<sup>31</sup>.

Przede wszystkim, widoczne są znaczne zróżnicowania poziomu dostępności pomiędzy województwami. Średnie czasy dojazdu do najbliższego kina w regionie z najlepszą (śląskie) a najgorszą (podlaskie) dostępnością różnią się niemal dwukrotnie. Analiza ANOVA dowodzi, że różnice poziomu dostępności pomiędzy województwami są statystycznie istotne.

<sup>31</sup> Zastosowanie wskaźnika, nawet tak prostego jak w niniejszych analizach, umożliwia śledzenie trendów i porównania dynamiczne (z uwzględnieniem zmian w czasie).

Przestrzenny rozkład dostępności do kin ma charakter mozaikowy. Jednocześnie, wyniki analizy globalnej statystyki Morana wskazują na występowanie wyraźnej przestrzennej autokorelacji. Mapa zróżnicowań pozwala wskazać obszary o relatywnie dobrej dostępności w centrum kraju (aglomeracja warszawska) i na południu (konurbacja śląska), południowym zachodzie (aglomeracja wrocławska) oraz wokół większości najważniejszych ośrodków miejskich. Struktura osadnicza województwa śląskiego, duża liczba kin (drugie miejsce w kraju – aż 47) i związana z tym gęsta sieć tych placówek (duża liczba dużych ośrodków miejskich, w większości przypadków – z przynajmniej jednym własnym kinem) powoduje, że średni czas dojazdu do najbliższego kina mieszkańca tego województwa jest najniższy w kraju i wynosi poniżej 12 minut. Jedynie na południu, na terenach górskich, średni czas dojazdu przekracza 60 minut, jednak w przypadku większości gmin jest zbliżony do średniej krajowej. Również w województwie dolnośląskim zarówno liczba (46) jak i relatywnie równomierna lokalizacja kin skutkuje bardzo dobrą dostępnością do tego rodzaju usługi. W województwie mazowieckim możemy natomiast obserwować bardzo duże zróżnicowanie, wpisujące się w podział centrum–peryferie. Ponadto, w przypadku centralnie położonej aglomeracji warszawskiej zwraca uwagę brak kin w jej północnej części. Tym niemniej, średnia (ważona ludnością) na poziomie całego regionu pozycjonuje mazowieckie na trzecim miejscu spośród wszystkich województw.

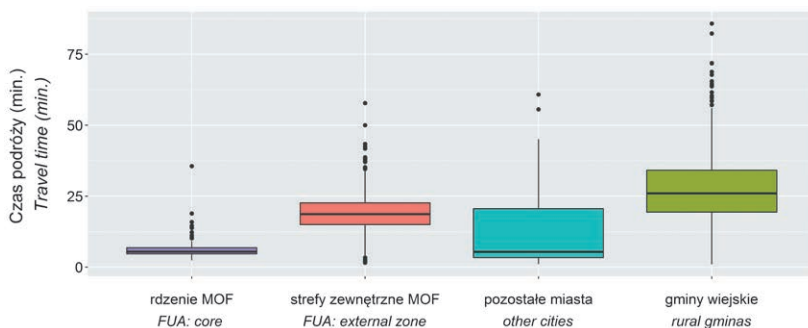


Ryc. 87. Średni czas dojazdu do najbliższego kina

Fig. 87. Average travel time to the nearest cinema

Duże powierzchniowo i zwarte obszary o niskiej dostępności do kin znajdują się w północno-wschodniej części kraju (województwo podlaskie i warmińsko-mazurskie), na północy, północnym zachodzie i zachodzie (województwa pomorskie, zachodniopomorskie i lubuskie) oraz w południowo-centralnej części (województwo świętokrzyskie, południe województwa mazowieckiego, a także południowo-zachodnia część łódzkiego). W przypadku województw lubuskiego i podlaskiego jest to wynikiem bardzo małej liczby placówek (po 9). W przypadku lubuskiego, poza miastami wojewódzkimi (Zielona Góra i Gorzów Wielkopolski) kina znajdują się jedynie w powiecie międzyrzeckim (dwa: w Międzyrzeczu i Pszczewie), przy granicy z Niemcami (Słubice) oraz na południu województwa w Żarach i Nowej Soli. Tak rzadka sieć kin powoduje, że mieszkańcy dużych obszarów województwa mają bardzo ograniczony dostęp do tego rodzaju usługi (średni czas dojazdu z gminy – powyżej 20 minut, a w przypadku gminy Bytnica – nawet powyżej godziny jazdy). W województwie podlaskim, obok Białegostoku i także położonej w centralnej części Sokółce, kina znajdują się jedynie na północy (Suwałki, Augustów) oraz przy zachodniej (Grajewo, Łomża) i południowej granicy województwa (Drohiczyn). W rezultacie mieszkańcy dużych, zwartych obszarów w pasie wokół MOF Białegostoku (szczególnie na południe od MOF), mają znacznie utrudniony dostęp do tej usługi. W wielu gminach średni czas dojazdu jest dłuższy niż 60 minut, a przeciętnie wynosi 30–40 minut. W efekcie, mieszkańcy województwa podlaskiego mają najdłuższy średni czas dojazdu do najbliższego kina – ponad 22 minuty, o blisko połowę dłuższy niż średnia krajowa (tab. K.2 – aneks). W przypadku pozostałych wymienionych obszarów sytuacja jest nieznacznie lepsza. Choć w dalszym ciągu mieszkańcy znacznych fragmentów wymienionych województw doświadczają bardzo ograniczonego poziomu dostępności do kin, to nie są to aż tak duże powierzchniowo obszary. Ponadto, na terenie tych województw są także znaczne obszary o relatywnie dobrej dostępności do kin. Oba zjawiska łącznie przekładają się na nieco krótszy średni czas dojazdu do kina: w województwie lubuskim przekracza on 20 minut, w świętokrzyskim wynosi 19 minut, natomiast w warmińsko-mazurskim – niewiele ponad 18 minut.

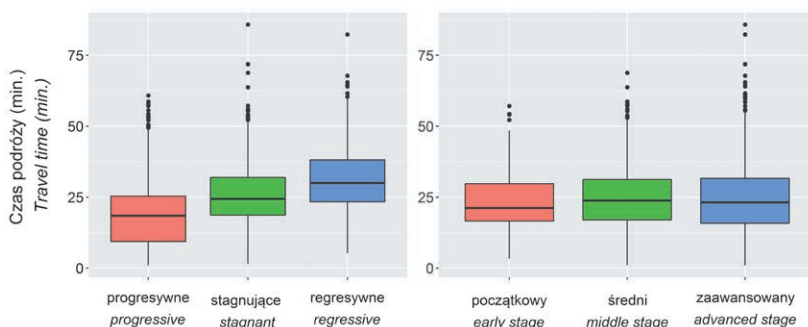
Duże dysproporcje zauważalne są w analizie funkcjonalno-hierarchicznej pomiędzy obszarami rdzeniowymi MOF a pozostałymi typami gmin (oprócz miast, ryc. 88). Duża liczba kin w mniejszych miastach powoduje, że także i w tych typach gmin średnia dostępność jest relatywnie dobra, ale jednocześnie możemy obserwować duże dysproporcje pomiędzy poszczególnymi miastami. Widać także, że rozkład jest silnie lewoskośny (dużo miast z niską dostępnością i jednocześnie część z nich – z bardzo słabą). Najgorzej kształtuje się dostępność do kin w gminach wiejskich. Nieco lepiej – w gminach podmiejskich, gdyż ich mieszkańcy mogą korzystać z usług zlokalizowanych w rdzeniach MOF-ów.



Ryc. 88. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do kin gminach według typów funkcjonalnych

Fig. 88. Differentiation in distribution of accessibility to cinemas in gminas (commune) by functional types

Choć różnice w poziomie dostępności pomiędzy typami gmin wydzielonymi na podstawie zmian demograficznych są statystycznie istotne (na co wskazują wyniki analizy ANOVA), to nie są one bardzo duże (ryc. 89). W gminach charakteryzujących się przyrostem liczby ludności dostępność jest lepsza niż w przypadku obszarów depopulacyjnych, których mieszkańcy mają wyraźnie najniższy poziom dostępności do kin. W przypadku gmin wyróżnionych na podstawie stopnia zaawansowania procesu starzenia się ludności, brak jest statystycznie istotnych różnic w poziomie dostępności do tego rodzaju usługi.

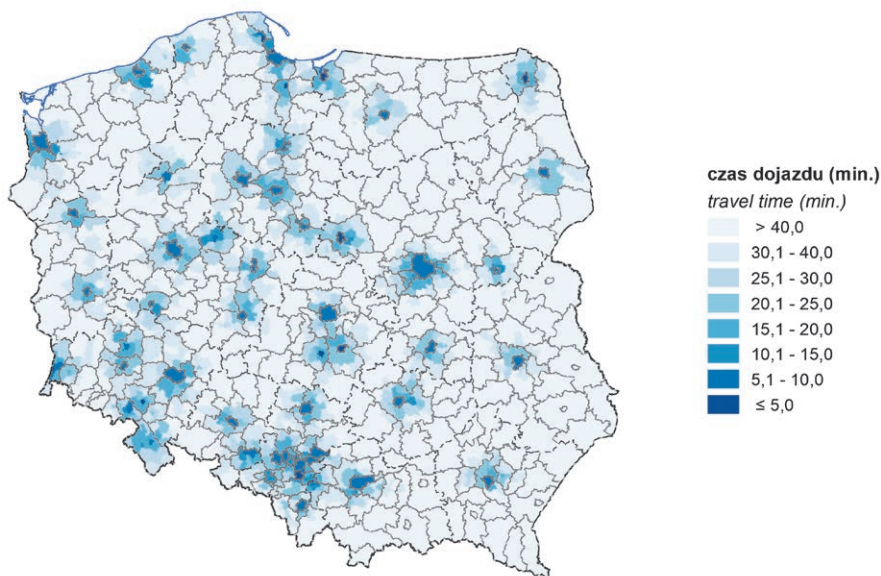


Ryc. 89. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do kin w gminach według typów demograficznych

Fig. 89. Differentiation in distribution of accessibility to cinemas in gminas (commune) by demographic types

Lokalizacja multipleksów, głównie w najważniejszych ośrodkach kraju powoduje, że ich dostępność jest bardziej ograniczona niż kin ogółem. Na mapie pokazującej przestrzenne zróżnicowanie czasu dojazdu do najbliższego

multipleksu widoczne są pojedyncze obszary o dobrej dostępności wyróżniające się na tle gmin charakteryzujących się niską lub bardzo niską dostępnością (ryc. 90). Występowanie przestrzennej autokorelacji potwierdzają wyniki analizy globalnej statystyki Moran'a (tab. K.2 – aneks).



Ryc. 90. Średni czas dojazdu do najbliższego multipleksu

Fig. 90. Average travel time to the nearest multiplex

Bardzo niskim poziomem dostępności charakteryzują się duże obszary wschodniej Polski, gdzie czas dojazdu do najbliższego kina przekracza 60 minut (ryc. 90). W województwach wschodniej Polski, obok miast wojewódzkich, multipleksy zlokalizowane są jedynie w Siedlcach, Radomiu i Suwałkach. W efekcie „wyspy” relatywnie dobrej dostępności ograniczone są przede wszystkim do miast wojewódzkich i ich stref podmiejskich. Średni czas dojazdu do najbliższego multipleksu w tych województwach waha się między 55 (świętokrzyskie) a 75 minut (lubelskie), znacznie przekraczając średnią krajową, wynoszącą około 50 minut (tab. K.2 – aneks). Także na północy kraju, dostępność do multipleksów jest mocno ograniczona i zarówno w województwie zachodniopomorskim, jak i pomorskim widoczny jest duży obszar, którego mieszkańcy praktycznie są wykluczeni z korzystania z tego rodzaju usługi.

W centralnej, południowo-zachodniej i zachodniej części kraju dostępność do multipleksów jest wyraźnie lepsza. Jest ich więcej i są bardziej równomiernie rozmieszczone, co wynika z faktu, że ich lokalizacja nie jest ograniczona do miast wojewódzkich. W województwach śląskim i dolnośląskim, średni

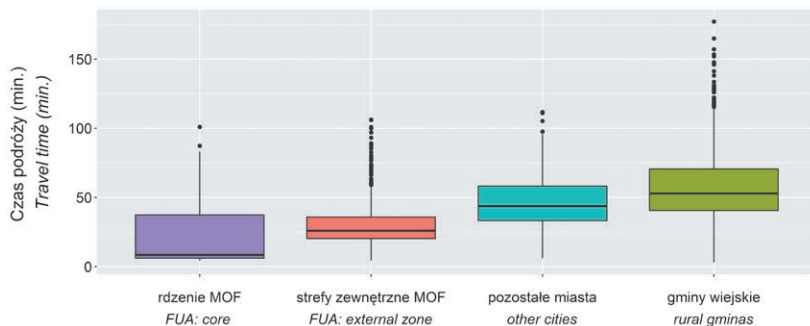


czas dojazdu do najbliższego multipleksu nieznacznie przekracza pół godziny, a obszary pozbawione dostępu do tego rodzaju kin (gminy o średnim czasie dojazdu przekraczającym 60 minut) ograniczone do nielicznych, peryferyjnie położonych gmin (głównie wzdłuż południowej granicy kraju). W pozostałych województwach średni czas dojazdu oscyluje pomiędzy 40 a 50 minut (tab. K.2), a liczba gmin bez dostępu do multipleksów także jest ograniczona.

Na marginesie należy zauważyć, że wartość wskaźnika Giniego nie potwierdza występowania wyjątkowych dysproporcji w poziomie dostępności do kin wielosalowych (tab. K.2). Jest to jednak efektem konstrukcji tego wskaźnika, który sprawdza się dobrze w przypadkach, w których niskie wartości wskazują złą dostępność, a wysokie – dobrą (np. dostępność kumulatywna, potencjałowa, wskaźnik 2SFCA itp.). W przypadku wskaźnika pokazującego minimalny czas dojazdu do (w tym przypadku) kin, gdzie licznie występują bardzo wysokie wartości, nie spełnia on niestety swojej roli. Lepszą wartość informacyjną niesie ze sobą interpretacja wyników przestrzennej autokorelacji, choć trzeba pamiętać, że pokazuje ona nieco inny wymiar tego samego zjawiska.

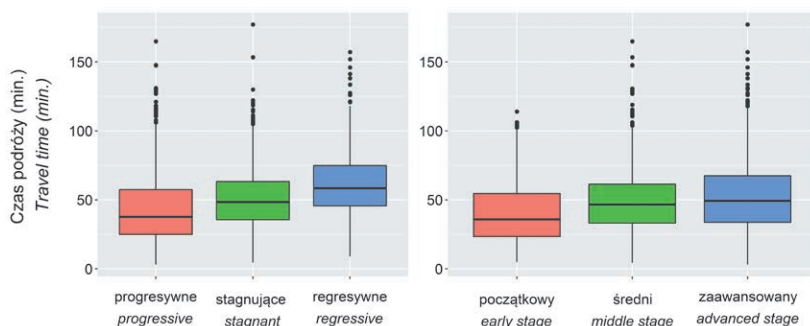
Zróznicowanie poziomu dostępności do multipleksów dla mieszkańców gmin różnych typów funkcjonalnych (ryc. 91), jest wyraźnie odmienne od tego odnotowanego w przypadku dostępności do kin ogółem (por. ryc. 87). Wyraźnie uwidaczniają się różnice pomiędzy największymi miastami (najkrótszy średni czas dojazdu), ich obszarami funkcjonalnymi i pozostałymi obszarami kraju. Wysoki stopień centralizacji usługi i dominująca lokalizacja w największych miastach w kraju, wyraźnie faworyzuje mieszkańców pierwszego typu gmin (rdzenie MOF-ów). Mieszkańcy gmin podmiejskich mają relatywnie dobrą dostępność, ze względu na możliwość korzystania z usług zlokalizowanych w rdzeniach MOF-ów. Bardzo ograniczona liczba multipleksów w małych miastach i ich brak na terenach wiejskich powodują, że ich pozycja na wykresie uwarunkowana jest niemal wyłącznie położeniem danej gminy względem dużego miasta.

Współzależność pomiędzy stanem procesów demograficznych (zarówno zmiany liczby ludności, jak i stopnia zaawansowania procesu starzenia się ludności) jest statystycznie istotna, natomiast różnice w rozkładach są bardzo niewielkie (ryc. 92). Można zauważyć, że mieszkańcy obszarów depopulacyjnych oraz tych, gdzie proces starzenia się ludności jest najbardziej zaawansowany, mają relatywnie gorszą dostępność do multipleksów.



Ryc. 91. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do multipleksów gminach według typów funkcjonalnych

Fig. 91. Differentiation in distribution of accessibility to multiplexes in gminas (commune) by functional types



Ryc. 92. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do multipleksów gminach według typów demograficznych

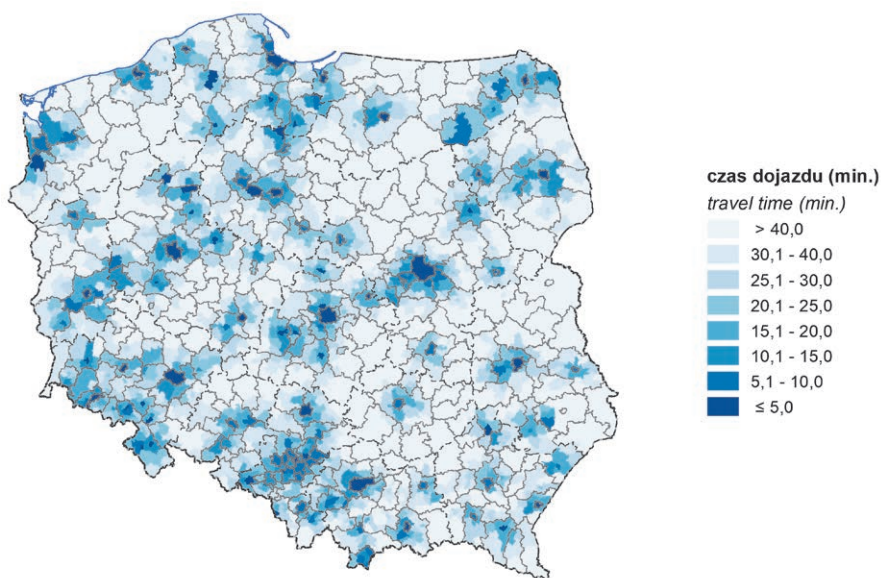
Fig. 92. Differentiation in distribution of accessibility to multiplexes in gminas (commune) by demographic types

### 10.2.2. DOSTĘPNOŚĆ DO TEATRÓW

Wspomniane dysproporcje w rozmieszczeniu przekładają się na zróżnicowanie poziomu dostępności do najbliższego teatru (ryc. 93). Wysoki stopień koncentracji teatrów w aglomeracji warszawskiej, powoduje że czas dojazdu do najbliższego teatru w województwie mazowieckim jest bardzo mocno zróżnicowany. Z jednej strony widoczna jest wyspa bardzo dobrej dostępności w centrum regionu, ale z drugiej widoczne są duże obszary, których mieszkańcy mają utrudniony dostęp – przede wszystkim na północy regionu. W pozostałych częściach województwa widać wyraźnie lokalne „wyspy” dobrej dostępności wokół miast-centrów subregionalnych (Siedlce i Ostrów

Mazowiecka na wschodzie, Radom na południu i Płock na zachodzie). Jednocześnie obszar pomiędzy aglomeracją warszawską a wspomnianymi wyspami, charakteryzuje się wyraźnie niższym poziomem dostępności ze średnimi czasami dojazdu do najbliższego teatru sięgającymi niemal godziny. Podobny układ, choć mniej intensywny, widoczny jest także w województwie podkarpackim. Obszar dobrej dostępności wokół miasta wojewódzkiego otaczają inne, nieco mniej wyraźnie zarysowane „wyspy” w mniejszych ośrodkach miejskich (Krośnie, Przemyśle, Sanoku, Stalowej Woli oraz w Lubaczowie). Są one rozdzielone obszarami, z których dojazd do najbliższej placówki wyraźnie przekracza średnią krajową.

Choć średnia ważona ludnością kształtuje się podobnie, to w województwie zachodniopomorskim rozkład przestrzenny czasu dojazdu do najbliższego teatru kształtuje się nieco inaczej. Z jednej strony uwidacznia się tutaj dominująca rola Szczecina wraz z otaczającymi go mniejszymi miastami (Goleniów, Gryfino, Maszewo, Stępnica). Znajduje się tam zdecydowana większość (30/34) placówek całego województwa. Pozostałe cztery zlokalizowane są w Koszalinie, tworząc drugi biegun dobrej dostępności wokół tego miasta. Mieszkańcy pozostałych obszarów województwa mają bardzo utrudniony dostęp do teatru. W efekcie, nawet po zważeniu średnich liczbą ludności, czas dojazdu do najbliższego teatru w województwie zachodniopomorskim, wyraźnie przekracza średnią krajową (tab. K.4 – aneks).



Ryc. 93. Średni czas dojazdu do najbliższego teatru

Fig. 93. Average travel time to theatre

W województwie świętokrzyskim, całkowita dominacja miasta wojewódzkiego w lokalizacji placówek kulturalnych powoduje, że mamy tu do czynienia z klasycznym układem centrum–peryferie, gdzie poziom dostępności jest uwarunkowany wyłącznie odległością do rdzenia MOF-u. Efektem tak nierównomiernego rozkładu jest najniższy, spośród wszystkich województw, średni czas dojazdu do najbliższego teatru, i to nawet po zważeniu średnich liczbą ludności (tab. K.4 – aneks).

Średnio najdłużej do najbliższego teatru muszą podróżować mieszkańcy województwa lubelskiego. Względnie duża liczba teatrów w województwie jest bardzo nierównomiernie rozłożona, głównie w centralnej (przede wszystkim w Lublinie) i południowej części regionu. Brak jest natomiast takich placówek w południowo-wschodniej i w północnej części województwa. Z dużej części gmin tam położonych, czas dojazdu przekracza godzinę. W efekcie średni czas dojazdu jest półtorakrotnie dłuższy niż przeciętnie w kraju.

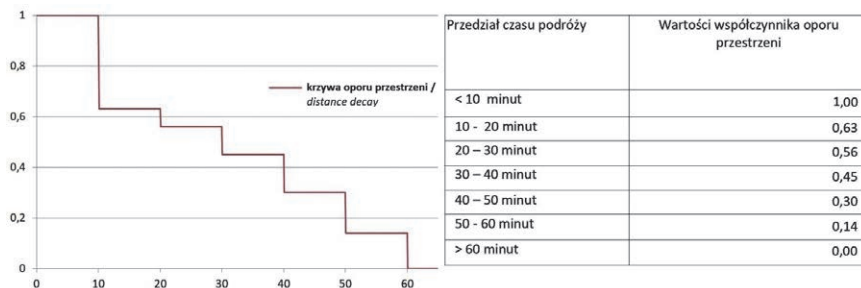
Najmniejszy średni dystans do najbliższego teatru ma do pokonania mieszkańców województwa śląskiego (niecałe 15 minut) oraz dolnośląskiego i pomorskiego (18–19 minut). Wynika to z równomiernego rozmieszczenia placówek na terenie wymienionych województw. Jest to widoczne szczególnie w województwie śląskim i dolnośląskim, gdzie jedynie z pojedynczych gmin, średni czas dojazdu przekracza 30 minut. Nieznacznie bardziej zróżnicowana jest dostępność do teatrów w pomorskim, gdzie uwidaczniają się dwa południkowe pasy gorszej dostępności: pierwszy pomiędzy Trójmiastem a Słupskiem, a drugi – wzdłuż zachodniej granicy województwa.

W dalszej części analiz zastosowano wskaźnik oparty na szczególnym przypadku modelu potencjału oraz dostępności kumulatywnej. Jako, że oferta poszczególnych teatrów jest bardzo trudno mierzalna, zdecydowano się na potraktowanie wszystkich instytucji w taki sam sposób, tzn. nie przypisano im kwantyfikowalnej atrakcyjności („masy”). W rezultacie, wzór dostępności potencjałowej:

$$A_{Ti} = \sum_j T_j \cdot f(t_{ij})$$

został przekształcony w taki sposób, że parametrowi „atrakcyjności” teatru  $T_i$  przypisano stałą wartość wynoszącą 1. Rozkład obliczonych czasów dojazdu do najbliższego teatru z poszczególnych rejonów statystycznych posłużył do oszacowania krzywej oporu przestrzeni ( $f(t_{ij})$ ). Na podstawie tego rozkładu opracowano histogram, który posłużył do określenia wartości współczynnika w poszczególnych przedziałach (równe przedziały 10-minutowe). Jako wartość graniczną przyjęto 60 minut. Instytucje znajdujące się w większej odległości niż 60 minut, nie były uwzględniane w obliczeniach wskaźnika dostępności do teatrów. W porównaniu do „klasycznej” formy dostępności

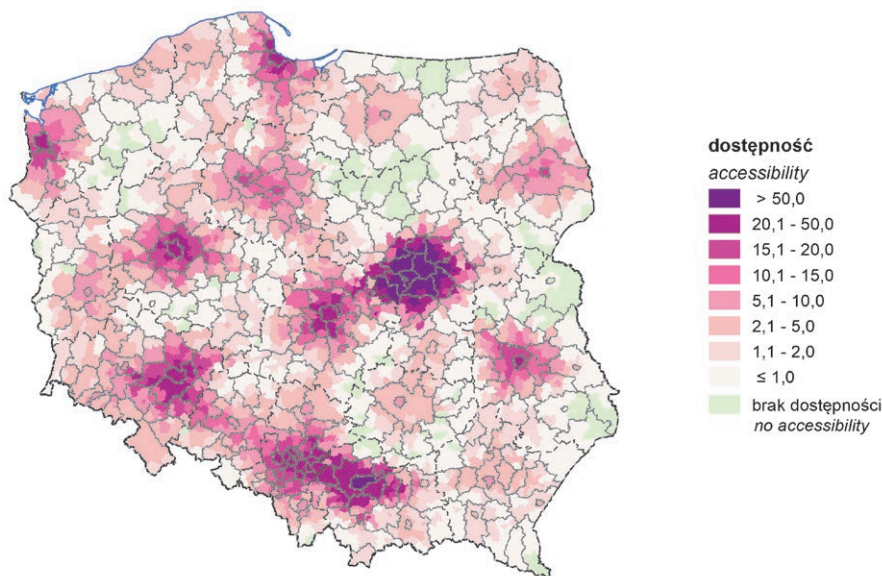
kumulatywnej, poszczególne placówki położone w odległości 10–60 minut były uwzględniane jedynie w części, wynikającej z wartości współczynnika dla danego przedziału czasu jazdy. Kształt krzywej oporu przestrzeni i wartości współczynnika w kolejnych przedziałach przedstawia rycina 94.



Ryc. 94. Krzywa oporu przestrzeni wykorzystana w obliczenia dostępności do teatrów  
Fig. 94. Spatial decay curve applied for calculating accessibility to theatres

Obliczony w ten sposób poziom dostępności do teatrów charakteryzuje się dużo większym zróżnicowaniem przestrzennym (ryc. 95). Obszary o dobrej dostępności skoncentrowane są wokół największych miast w kraju: Warszawy, konurbacji śląskiej wraz ze stolicą Małopolski, a nieco w mniejszym stopniu Łodzi, Wrocławia i Poznania. Warto przy tym zauważyć, że wartości wskaźnika dostępności w aglomeracji warszawskiej przekraczają co najmniej pięciokrotnie średnią krajową, przy maksymalnej wartości wynoszącej ponad 120 (przy średniej dla kraju około 17, zatem różnica jest ponad siedmiokrotna – tab. K.4 – aneks). Wyraźnie słabiej rysuje się obszar dobrej dostępności w przypadku aglomeracji Trójmiejskiej, Szczecina i Lublina. Pozostałe miasta wojewódzkie w bardzo niewielkim stopniu zarysowują się na tle otaczających je terenów.

Dominujące znaczenie Warszawy przekłada się także na bardzo wysoką średnią (ważoną liczbą ludności) dla całego województwa mazowieckiego. Poziom dostępności jest niemal trzykrotnie większy niż w drugim pod tym względem województwie małopolskim (odpowiednio: 57,4 i 24,0) i niemal trzydziesto-krotnie (!) wyższy niż w województwach podkarpackim, warmińsko-mazurskim i świętokrzyskim. We wszystkich wymienionych regionach decydująca jest niewielka liczba placówek (8–14), co dodatkowo jest potęgowane bardzo nierównomiernym ich rozmieszczeniem (np. w województwie świętokrzyskim). Co ciekawe, niewielka liczba teatrów w województwie opolskim (zaledwie 10), przekłada się jedynie w ograniczonym stopniu na niskie wartości wskaźnika dostępności, ze względu na możliwość korzystania z oferty proponowanej przez placówki na terenie sąsiednich województw (przede wszystkim śląskiego).



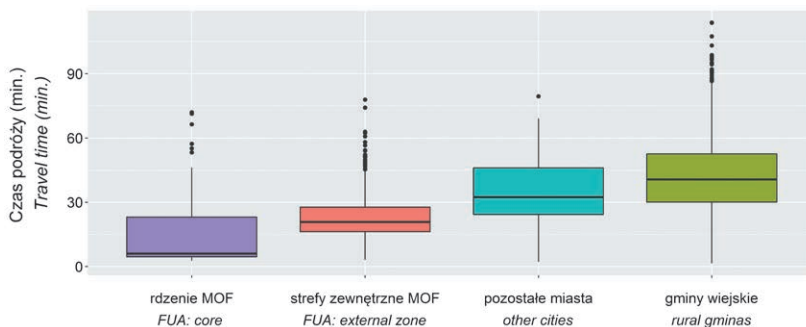
Ryc. 95. Dostępność do teatrów (dostępność potencjałowa)

Fig. 95. Accessibility to theatres (potential accessibility model)

Widoczne na mapie duże zróżnicowania poziomu dostępności są dodatkowo potwierdzone wysoką wartością wskaźnika Giniego (ponad 0,7). Uwidacznia się tutaj wysoki stopień centralizacji tego rodzaju usługi publicznej. Wyniki globalnej statystyki Morana wskazują także na bardzo silną autokorelację przestrzenną wartości wskaźnika dostępności do teatrów. Zróżnicowanie centrum–peryferie jest także wyraźnie widoczne przy porównaniach czasu dojazdu do najbliższego teatru w gminach pogrupowanych ze względu na kryterium funkcjonalne (ryc. 96). Jako, że niemal wszystkie teatry zlokalizowane są na terenie obszarów rdzeniowych MOF-ów, gminy tego rodzaju charakteryzują się najlepszą dostępnością. Drugie w kolejności są gminy stanowiące obszary peryferyjne MOF-ów, jako że ich mieszkańcy mogą korzystać z oferty placówek położonych na obszarach rdzeniowych MOF-ów. Najgorszą dostępność mają natomiast mieszkańcy pozostałych typów gmin (małych miast i terenów wiejskich).

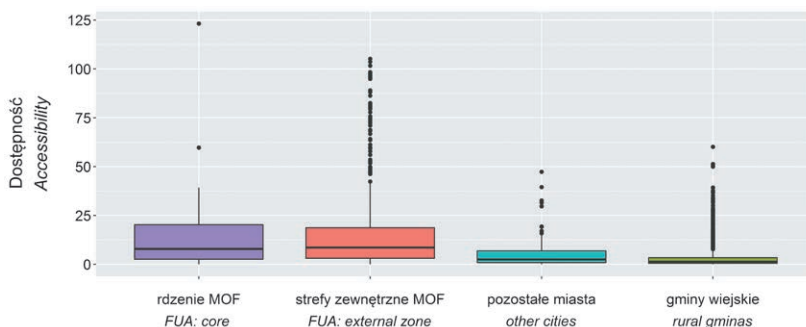
W przypadku wskaźnika dostępności do teatrów również widoczna jest dychotomia pomiędzy MOF-ami (rdzenie i peryferia) i pozostałymi typami gmin (małe miasta i gminy wiejskie), przy czym w tym przypadku zatarta jest różnica pomiędzy rdzeniami a peryferiami MOF-ów (ryc. 97). Wynika to po części z konstrukcji wskaźnika, gdyż mieszkańcy niektórych terenów podmiejskich mogą korzystać z oferty teatrów położonych nie tylko w najbliższym rdzeniu MOF-ów, ale także z tych dalej położonych. Teatry tam

zlokalizowane w większym stopniu wliczane są do wartości wskaźnika (bo odległość jest mniejsza).



Ryc. 96. Zróżnicowanie rozkładu średniego czasu dojazdu do najbliższego teatru w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. 96. Differentiation in distribution of average travel time to the nearest theatre in gminas (commune) by functional types



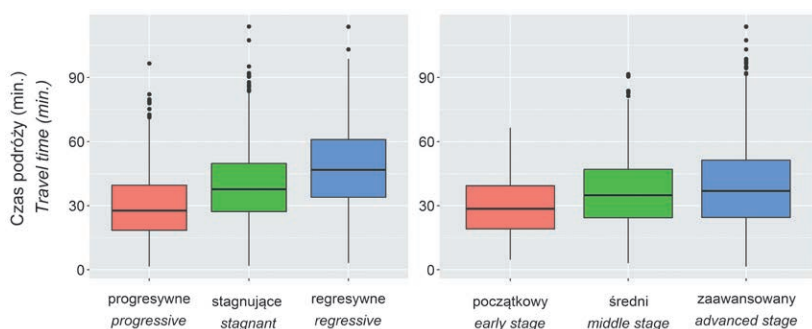
Ryc. 97. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do teatrów w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. 97. Differentiation in distribution of accessibility to theatres in gminas (commune) by functional types

Różnice w dostępności do teatrów uwidaczniają się także w odniesieniu do typów demograficznych. Podobnie jak w przypadku innych usług (np. edukacji) widać, że mieszkańcy gmin wyróżniających się przyrostem liczby ludności cieszą się lepszym poziomem dostępności do teatrów, niezależnie od tego, czy weźmiemy pod uwagę średni czas dojazdu do najbliższego teatru (ryc. 98) czy wskaźnik dostępności do teatrów (ryc. 99). Należy przy tym dodać, że uszczegółowienie tego podziału (ryc. K.1 – aneks) wskazuje na bardzo dużą różnicę pomiędzy obszarami rdzeniowymi największych miast (typ A) i pozostałymi (typ C). Podobne różnice widoczne są w przypadku gmin podmiejskich MOF-ów (typy B i D). Ponadto, w przypadku wskaźnika

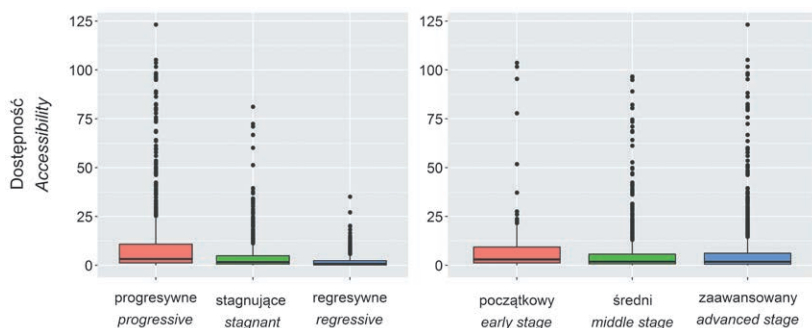
dostępności do teatrów, zróżnicowanie wewnątrz typów gmin jest wyraźnie większe niż pomiędzy typami. Tym niemniej, w obu przypadkach analiza ANOVA potwierdza statystyczną istotność różnic wariancji poszczególnych typów gmin.

Mniej wyraźne jest zróżnicowanie dostępności do teatrów w gminach wyróżnionych na podstawie stanu zaawansowania procesu starzenia się ludności. Można jedynie zauważyć statystycznie istotne krótsze dojazdy do teatru z gmin, w których proces ten jest w stadium początkowym (ryc. 98), ale praktycznie nie jest widoczna różnica pomiędzy pozostałymi dwoma typami gmin. W przypadku wskaźnika dostępności do teatrów, brak jest statystycznie istotnych różnic pomiędzy typami.



Ryc. 98. Zróżnicowanie rozkładu średniego czasu dojazdu do najbliższego teatru w gminach według typów demograficznych

Fig. 98. Differentiation in distribution of average travel time to the nearest theatre in gminas (commune) by demographic types



Ryc. 99. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do teatrów w gminach według typów demograficznych

Fig. 99. Differentiation in distribution of accessibility to theatres in gminas (commune) by demographic types



## 11. DOSTĘPNOŚĆ TRANSPORTEM PUBLICZNYM: MIEJSKIE STUDIUM PRZYPADKU

Badania oparte o szczegółowe dane przestrzenne o rozkładach jazdy stanowią jeden z najnowszych trendów w badaniach dotyczących dostępności transportem publicznym, zarówno w Europie (Salonen, Toivonen 2013; Fransen i in. 2015), jak i w Ameryce Północnej (np. Owen, Levinson 2015; Boisjoly, El-Geneidy 2016; Farber, Fu 2017). O dużym potencjale tego źródła danych wspominają także K. Geurs i in. (2015) we wstępie do wydania specjalnego *Environment and Urban Systems* poświęconego najnowszym osiągnięciom w modelowaniu dostępności. Polskie prace wykorzystujące ten rodzaj danych są bardzo nieliczne i ograniczone do Szczecina – miasta, które jako pierwsze udostępniło tego rodzaju dane w otwartym dostępie (Goliszek, Połom 2016; Stępnia, Goliszek 2017). Należy jednak podkreślić, że coraz więcej instytucji zarządzających transportem publicznym w Polsce decyduje się na udostępnienie swoich zasobów danych (patrz rozdz. 3.3.2).

Charakter prezentowanego rozdziału jest odmienny od poprzednich, mających na celu przede wszystkim przedstawienie wyników przeprowadzonych analiz. Tymczasem celem tego rozdziału jest pokazanie możliwości i zagrożeń związanych z danymi zawierającymi szczegółowe informacje o funkcjonowaniu transportu publicznego. Przykładowe analizy przeprowadzono dla miasta Szczecina wykorzystując rozkłady jazdy obowiązujące w dniu roboczym (kwiecień 2015 r.).

Specyfika badania dostępności uwzględniającej zmienność w czasie znacznie komplikuje (a w przypadku większych zbiorów źródeł i celów podróży – niemal uniemożliwia) przeprowadzenie analiz wykorzystujących wskaźnik dostępności uwzględniający konkurencję (2SFCA). Obecnie istniejące rozwiązania techniczne pozwalają na generowanie macierzy OD, bazując na tym samym czasie rozpoczęcia, a nie zakończenia podróży. Jednak w przypadku wskaźników 2SFCA, kluczowe dla określenia indywidualnego wskaźnika popytowo-podażowego (pierwszy etap obliczeń) jest czas dotarcia na miejsce. W efekcie obliczenie tego wskaźnika wymagałoby bardzo złożonych działań i przetworzenia ogromnej ilości danych, tym większej im wyższa byłaby rozdzielczość czasowa badania (patrz rozdz. 11.2). Nie bez powodu, w dotychczasowych badaniach wykorzystujących dane w formacie GTFS wykorzystywane są prostsze wskaźniki, jak czas dojazdu do najbliższej placówki (Farber i in. 2014), dostępność skumulowana (Boisjoly, El-Geneidy 2016) czy potencjałowa (Fransen i in. 2015). W niniejszym badaniu także ograniczono zakres zastosowanych wskaźników, wykorzystując jednakże ich

możliwie szeroką paletę: od najprostszego (minimalny czas dojazdu w przypadku analizy dostępności do urzędu miasta), poprzez dostępność skumulowaną obrazującą możliwość wyboru placówki oferującej dany typ usługi (żłobki), aż po dostępność potencjałową wskazującą na poziom dostępności do szkół ponadgimnazjalnych. W tym ostatnim przypadku „masa” placówki jest pochodną jej wielkości i skwantyfikowana jest liczbą oddziałów szkolnych. Wybrane do analiz typu usług publicznych różnią się zarówno zakresem świadczonych usług, liczbą placówek, jak i poziomem centralizacji świadczonych usług publicznych. Ponadto, niezależnie od dostępności do wybranych usług publicznych, przeprowadzono analizę dostępności potencjałowej wykorzystując liczbę ludności zamieszkującą dany obszar (obwód spisowy), jako skwantyfikowaną atrakcyjność celu podróży.

W analizach wykorzystujących podróże transportem publicznym, czas przejazdu pomiędzy źródłem a celem podróży jest uwarunkowany istniejącym rozkładem jazdy. Wynika to z trzech różnych czynników. Po pierwsze, rozkład jazdy definiuje przebieg poszczególnych linii, a zatem warunkuje to, czy pomiędzy celem a źródłem podróży jest bezpośrednie połączenie. Po drugie, określa częstotliwość kursowania poszczególnych linii, co wpływa z jednej strony na długość oczekiwania na przystankach, a z drugiej może wpływać na przebieg najkrótszych ścieżek przejazdu. Po trzecie, rozkład jazdy charakteryzuje się znaczną dynamiką, co dotyczy zarówno zmienności w ciągu dnia, jak i różnic pomiędzy poszczególnymi dniami i okresami tzn. uwzględnia różnice pomiędzy dniem roboczym a weekendem, a także definiuje różnego rodzaju okresy specjalne, jak np. okresy ferii szkolnych, święta wraz z dniami poprzedzającymi/następującymi po świętach itp. Zmienność ta powoduje, że trudno mówić o jednym poziomie dostępności transportem publicznym. Na marginesie można dodać, że podobny trend odnosi się do badań dotyczących dostępności transportem indywidualnym, gdzie w wyniku zmieniających się warunków drogowych (natężenie ruchu i wynikająca z niego kongestia), zmieniają się wartości wskaźników dostępności (Moya-Gómez, García-Palomares 2015, 2017). Jednak zmienność tych wartości w przypadku transportu publicznego jest znacznie większa, gdyż zmianie ulegają nie tylko czasy przejazdów pomiędzy przystankami, ale także czasy oczekiwania, a nawet najkrótsze ścieżki przejazdów.

Przedstawiane badania miały na celu przede wszystkim wskazanie potencjalnych możliwości i ograniczeń zastosowania tego rodzaju danych w transporcie publicznym. Podstawową korzyścią wykorzystania danych w formie GTFS jest możliwość analiz dostępności transportem publicznym na podstawie rzeczywistych danych, a także oszacowanie czasu przejeżdż, zarówno czasu dojazdu (ze źródła podróży do początkowego przystanku), czasu odejścia (z końcowego przystanku do celu podróży), jak i pomiędzy przystankami (w przypadku przesiadek). Zastosowanie danych z rozkładów jazdy pozwala

więc nie tylko rzetelnie oszacować czas przejazdu, ale także czas oczekiwania na przystanku oraz czas przesiadek. W efekcie, możliwe jest uzyskanie dokładnego czasu podróży od drzwi – do drzwi (ang. *door-to-door*), który w największym stopniu odzwierciedla rzeczywisty czas podróży (Salonen, Toivonen 2013).

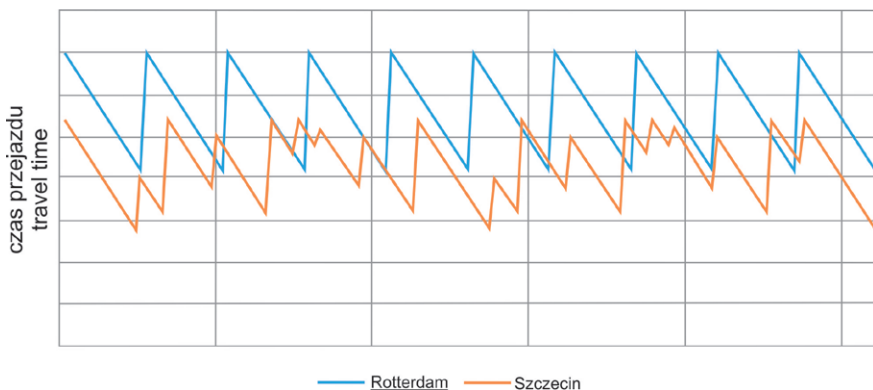
Uwzględnienie rzeczywistych rozkładów, a dzięki temu uwzględnienie dynamiki długości podróży w ciągu dnia (np. pomiędzy porannym szczytem a godzinami pozaszczytowymi) stanowi nowy obszar analiz. Co więcej, zmienność rozkładów jazdy powoduje, że zmianie ulega nie tylko czas przejazdu OD, ale potencjalnie także ścieżka tej podróży. W rezultacie, badania mogą dotyczyć tego, jak zmienia się ścieżka przejazdu w zależności od pory dnia. Możliwe stają się także analizy poziomu dostępności w zależności od stopnia synchronizacji rozkładów jazdy np. poprzez porównanie minimalnego, średniego i maksymalnego czasu przejazdu pomiędzy parą punktów. Ponadto, dodatkowych informacji o poziomie dostępności dostarcza także zmienność tego poziomu w czasie: im większa jest ta zmienność, tym w większym stopniu mieszkańcy danego obszaru są zmuszeni dostosowywać swój rozkład dnia do aktualnego rozkładu jazdy.

Niniejszy rozdział jest podzielony na dwie części, które poświęcone są dwóm zagadnieniom z punktu widzenia ich wpływu na wyniki analiz dostępności z wykorzystaniem transportu publicznego: rozdzielczości czasowej oraz zmienności wyników w ciągu dnia. W obu częściach analizy zostały przeprowadzone w najdokładniejszej rozdzielczości przestrzennej, tj. obwodów spisowych. Było to możliwe ze względu na stosunkowo niewielką liczbę jednostek (1745), co ograniczyło wielkość generowanych każdorazowo macierzy OD. W pierwszej części celami podróży były usługi o bardzo różnym stopniu centralizacji i różnym zakresie dodatkowych danych – od pojedynczego punktu (urząd miasta), poprzez placówki oferujące opiekę nad dziećmi (31 żłobków) po szkoły ponadgimnazjalne, kończące się egzaminem maturalnym (niemal 70 szkół, z dodatkową informacją o liczbie oddziałów). Do każdego z rodzajów usług dopasowano inny rodzaj wskaźnika dostępności. W drugiej części skoncentrowano się na zmienności poziomu dostępności w ciągu dnia. Do zilustrowania tego zagadnienia wykorzystano wskaźnik dostępności potencjałowej. Materiał przedstawiony w tym podrozdziale (11.3) bazuje na analizach zaprezentowanych we wcześniejszej publikacji (Stępniaak, Goliszek 2017), choć w tamtym przypadku główna uwaga koncentrowała się na zagadnieniu równości (*equity*).

### 11.1. ROZDZIELCZOŚĆ CZASOWA

Zupełnie nowym zagadnieniem, z jakim trzeba się zmierzyć w przypadku badań dostępności na podstawie danych typu GTFS jest przyjęta rozdzielczość czasowa analiz (badanie zmienności poziomu dostępności w zależności od przyjętych różnych odstępów czasu powtarzanych pomiarów). Specyfika transportu publicznego polega na cykliczności kursów – odjazdy poszczególnych pojazdów z danego przystanku wynikają z zapisanej w rozkładzie jazdy częstotliwości. Przy niewielkiej częstotliwości kursowania pojazdów danej linii, opóźnienie rozpoczęcia podróży nawet o minutę może spowodować wydłużenie całkowitego czasu podróży o kilkadziesiąt minut, a w przypadku rzadkich, np. nocnych kursów – nawet więcej niż o godzinę. W efekcie, w zależności od przyjętej w analizach początkowej godziny rozpoczęcia podróży, możemy uzyskać bardzo różne wyniki analiz dostępności.

Do zilustrowania tego zagadnienia może posłużyć wykres zmienności czasu przejazdu pomiędzy parą punktów w ciągu godziny. Po odjeździe pojazdu następuje gwałtowne wydłużenie czasu podróży (spadek dostępności), po czym, wraz z upływającym czasem do następnego odjazdu, długość podróży ponownie rośnie. Im bardziej system rozkładów jazdy jest regularny, tym bardziej uporządkowane są owe spadki i wydłużenia się czasu podróży. To pokazuje porównanie pomiędzy bardzo regularnym systemem w Holandii i mniej regularnym w Szczecinie (ryc. 100). W tym drugim przypadku, wahania poziomu dostępności są mniej przewidywalne, zatem takie studium przypadku wydaje się dużo ciekawszym obiektem badań.



Ryc. 100. Zmienność całkowitego czasu podróży z wykorzystaniem transportu publicznego: Szczecin; Rotterdam (Holandia)

Fig. 100. Variability of total travel time by use of public transport: Szczecin; Rotterdam (The Netherlands)

Fakt, że czas przejazdu wynika z momentu rozpoczęcia podróży powoduje, że w zależności od przyjętych parametrów modelu dostępności (czasu

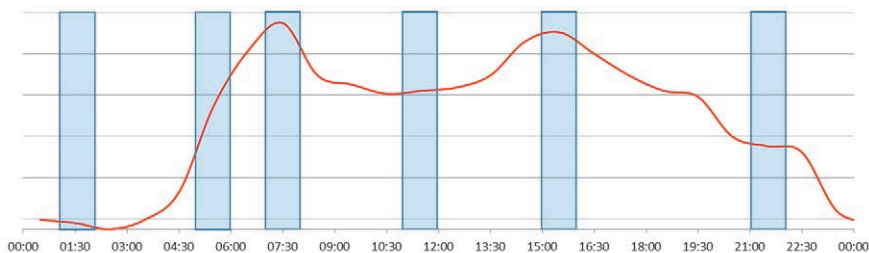
rozpoczęcia czasu podróży) można uzyskać odmienne wyniki poziomu i przestrzennego zróżnicowania dostępności. Przyjęcie tylko jednego wariantu analizy może być obarczone znaczącym błędem. W literaturze przedmiotu najczęstszą metodą radzenia sobie z tym problemem jest wykorzystanie średniej dla zamierzonego przedziału czasu (Farber i in. 2014; Owen, Levinson 2015)<sup>29</sup>. W przytoczonych przykładach, średnia ta jest wyliczana na podstawie 1-minutowych wariantów (najpierw obliczane są czasy przejazdu, przy założeniu rozpoczęcia podróży w 1-minutowych odstępach). Takie podejście wymusza wielokrotne powtórzenie, zazwyczaj bardzo czasochłonnnych obliczeń. W przypadku dużych obszarów badań, wygenerowanie macierzy OD dla pojedynczego wariantu (dla danego momentu rozpoczęcia podróży), może trwać nawet kilka godzin. Dla uzyskania średniej z jednej godziny, niezbędnych byłoby aż 61 wariantów, co powoduje, że przeprowadzenie takich analiz może być praktycznie niemożliwe (przy obecnych możliwościach obliczeniowych). Zasadnym staje się zatem pytanie, czy dla uzyskania „wystarczająco dobrych” rezultatów, niezbędnym jest generowanie tak wielu macierzy OD.

Prezentowane analizy mają pokazać, jaka jest skala zniekształcenia wyników analiz będąca konsekwencją przyjęcia różnej rozdzielczości czasowej. Jako punkt odniesienia (wartość referencyjna) wykorzystano dostępność przestrzenną do usług obliczoną na podstawie 1-minutowej rozdzielczości. Następnie porównano wyniki wygenerowane z przyjęciem 5-, 10-, 15-, 30- i 60-minutowej rozdzielczości. Ponadto, porównano wartości uzyskane w pojedynczym wariantcie, wybierając godzinę rozpoczęcia podróży jako środkowy czas (5:30 dla przedziału 05:00–06:00). Z wyjątkiem tego ostatniego przypadku, za każdym razem, dostępność czasową obliczano na podstawie średniej z jednej godziny bazującej na wszystkich uwzględnionych macierzach OD (od dwóch – w przypadku rozdzielczości 60-minutowej, aż po 61, w przypadku rozdzielczości 1-minutowej). Aby wykluczyć efekt różnej częstotliwości kursowania o różnych porach dnia, analizy powtórzono sześciokrotnie, dla następujących przedziałów czasowych: 05:00–06:00, 07:00–08:00, 11:00–12:00, 15:00–16:00, 21:00–22:00 oraz 01:00–02:00. Poszczególne przedziały jednogodzinowe pokrywają różny poziom średniej częstotliwości kursów transportu publicznego: godziny szczytu porannego i popołudniowego (6–7 i 15–16), okres między- (11–12), przed- (5–6) i po-szczytowy (21–22) oraz godziny nocne (1–2). Choć godziny wieczorne i nocne mają

---

<sup>29</sup> Inne podejście zaprezentowali Boisjoly i El-Geneidy (2016). Badając wpływ zmienności czasu podróży w ciągu dnia, porównali oni ze sobą wyniki dostępności w trzech wariantach różniących się momentem rozpoczęcia podróży (o pełnych godzinach). Jednak sami autorzy zauważyli, że bazowanie wyłącznie na 1-godzinnej czasowej rozdzielczości nie do końca może uchwycić zmienność systemu transportu publicznego, szczególnie jeśli charakteryzuje się on regularną cyklicznością.

bardzo ograniczone zastosowanie w przypadku dostępności do usług, to zdecydowano się na ich włączenie dla analiz w celu zbadania ewentualnych odmiennych wyników w sytuacji rzadkiej częstotliwości kursowania. Należy się spodziewać, że wraz ze wzrostem częstotliwości kursowania transportu publicznego, wpływ zmniejszanej rozdzielczości czasowej powinien maleć.



Ryc. 101. Częstotliwość kursowania i wybrane, jednogodzinne okresy poddane analizie

Fig. 101. Transit frequency of service and selected, one-hour periods subject to analysis

W badaniu wykorzystano różne wskaźniki dostępności. Ich dobór wynikał z różnego wpływu czasu przejazdu na końcową wartość wskaźnika dostępności. Najprostszemu wskaźnikowi (minimalny czas dojazdu) bezpośrednio bazuje na czasie podróży pomiędzy parami punktów. Dostępność skumulowana także bazuje bezpośrednio na czasie przejazdu, jednak ze względu na fakt uwzględnienia każdorazowo większej liczby relacji (bo potencjalnych celów podróży jest więcej), wpływ czasu przejazdu pomiędzy daną parą punktów może być mniejszy. W przypadku dostępności skumulowanej, wpływ czasu przejazdu pomiędzy parą punktów na wynik analiz zależy od charakterystyki (atrakcyjności) celu podróży. Efekt zmniejszanej rozdzielczości przestrzennej powinien być najlepiej widoczny w przypadku najprostszego wskaźnika, mniej wyraźny w przypadku dostępności skumulowanej, a w najmniejszym stopniu wpływać na wyniki analiz bazujących na dostępności potencjałowej.

Do porównań wykorzystano średni absolutny błąd procentowy (MAPE), średni błąd absolutny (MAE), maksymalny błąd pomiaru oraz współczynnik korelacji pomiędzy wartościami testowanymi a wartościami referencyjnymi (tab. 9). Dla uproszczenia informacji, zamieszczona tabela prezentuje wyniki analiz dla wszystkich sześciu uwzględnionych przedziałów jednogodzinnych łącznie, natomiast szczegółowe zestawienie wyników dla poszczególnych okresów jednogodzinnych zawarto w aneksie (tab. G.1–G.3 – aneks). Przeprowadzone testy pozwoliły potwierdzić pierwszą hipotezę dotyczącą rosnących rozbieżności uzyskanych wyników wraz z malejącą rozdzielczością przestrzenną. Jednocześnie należy zauważyć, że w przypadku dostępności do administracji, obniżenie rozdzielczości czasowej nawet do 15 minut nie

wpływa zasadniczo na wyniki analiz (ryc. G.1 – aneks). Uzyskane rezultaty są bardzo silnie ze sobą skorelowane (co najmniej 0,996), a średni błąd absolutny oscyluje wokół 1 minuty (<3%). Co ciekawe, zmiana maksymalnego błędu jest bardzo ściśle związana z rozdzielczością (wynosi odpowiednio 5, 10 i 15 minut), dopiero przy 30-minutowej rozdzielczości jest on nieznacznie niższy niż „ziarno” rozdzielczości czasowej. Wynikać to może z możliwości znalezienia alternatywnej ścieżki dojazdu, dzięki czemu mieszkańiec danego obszaru nie jest uzależniony jedynie od pojedynczej linii (i częstotliwości jej kursowania). Tym niemniej, przy niższej niż 15-minutowa rozdzielczości, zauważalny jest spadek dokładności pomiaru, a średni absolutny błąd procentowy dochodzi (a następnie przekracza) 5%.

Tabela 9. Wartości referencyjne a wartości uzyskane z malejącą rozdzielczością czasową

			Rozdzielczość czasowa					
			5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	Wybrany wariant
Dostępność do administracji	Dojazd do najbliższej placówki	MAE	0,5	0,9	1,1	1,7	2,6	2,6
		MAPE	1,3	2,4	2,8	4,4	6,3	6,8
		Max	5,3	10,7	15,8	26,6	41,2	43,8
		Korelacja	0,999	0,998	0,996	0,988	0,969	0,976
Dostępność do żłobków	Dostępność skumulowana	MAE	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2
		MAPE	5,8	9,9	11,2	15,6	19,9	21,5
		Max	2,2	3,6	5,7	5,2	6,2	9,4
		Korelacja	0,998	0,994	0,992	0,986	0,977	0,970
Dostępność do szkół ponadgimnazjalnych	Dostępność potencjałowa	MAE	2,2	3,8	4,7	7,3	10,1	11,1
		MAPE	0,9	1,7	2,1	3,4	4,8	5,1
		Max	13,9	27,8	33,5	62,5	93,5	94,2
		Korelacja	0,999	0,997	0,996	0,990	0,979	0,979

W przypadku dostępności potencjałowej można zaobserwować podobną zależność (ryc. G.3 – aneks). Wyniki uzyskane przy mniejszym „ziarnie” rozdzielczości przestrzennej (dla 5, 10 i 15-minutowej) nie odbiegają znacznie od wartości referencyjnych. W przypadku pomiaru z 15-minutową rozdzielczością, błąd wynosi zaledwie około 2%, przy bardzo wysokim poziomie korelacji (0,996). Dopiero dalsze zmniejszenie rozdzielczości czasowej powoduje

wyraźny wzrost średniego względnego błędu, choć w dalszym ciągu uzyskane wartości są ze sobą skorelowane, a średni błąd w przypadku rozdzielczości 60-minutowej w dalszym ciągu nie przekracza 5%. Widać zatem, że zmniejszające się znaczenie czasu dla końcowej wartości wskaźnika dostępności, wpływa również na mniejszy spadek dokładności pomiaru wraz ze wzrostem „ziarna” rozdzielczości czasowej.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku dostępności skumulowanej (ryc. G.2 – aneks). W tym przypadku procentowa różnica wartości wskaźnika dostępności przy rozdzielczości 15-minutowej przekracza już 10%, a w przy jej zmniejszeniu do 60-minutowej – niemal do 20%. Z drugiej strony, współczynnik korelacji zachowuje się podobnie jak w przypadku omówionych wcześniej wskaźników, tj. do poziomu 15-minutowej rozdzielczości jest wyższy niż 0,99. Także średni absolutny błąd dopiero przy 60-minutowej rozdzielczości przekracza 1, na co wpływ może mieć także relatywnie niewielka liczba placówek na terenie miasta.

Obok bezpośredniego porównania samych wartości wskaźników dostępności, zwrócono także uwagę na to, jaki wpływ może mieć zmniejszenie rozdzielczości przestrzennej na błędną interpretację wyników. W tym celu wykorzystano wskaźnik Giniego, często stosowany w badaniach dostępności przeprowadzanych z perspektywy analiz (nie)różności transportowych (Ramjerdi 2006; van Wee, Geurs 2011). Wskaźnik Giniego obliczono dla poszczególnych wariantów analizy, a następnie porównano uzyskane wartości (tab. 10). Zaobserwowane różnice są bardzo niewielkie. Także w tym przypadku można przyjąć, że optymalną rozdzielczością czasową jest rozdzielczość 15-minutowa. W przypadku dostępności wyrażonej czasem dojazdu do najbliższej placówki (dostępność do administracji), dalsze zmniejszenie rozdzielczości powoduje dwukrotny wzrost wielkości błędu. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku dostępności potencjałowej, choć w tym przypadku skala błędu jest zdecydowanie mniejsza. Z kolei dla 15-minutowej rozdzielczości zmiana wartości wskaźnika Giniego dla dostępności skumulowanej jest identyczna jak dla wartości referencyjnej (z dokładnością do jednej tysięcznej).

W efekcie, zarówno w przypadku wartości wskaźnika dostępności, jak i w przypadku obliczanego na ich bazie wskaźnika Giniego, można przyjąć, że 15-minutowa rozdzielczość czasowa wydaje się optymalna. Jej przyjęcie pozwala 15-krotnie zmniejszyć ilość wariantów wygenerowanych macierzy OD, natomiast strata dokładności wszystkich testowanych wskaźników dostępności jest niewielka. Co ciekawe, w największym stopniu rzutuje to na dokładność pomiaru dostępności potencjałowej. Może to wynikać z bardzo ograniczonej liczby placówek, zatem dojazd do jednej więcej (lub mniej) placówki powoduje bardzo dużą, względną zmianę wskaźnika (na co



wskazują bezwzględne wartości średniego błędu). Należy jednak podkreślić, że powyższe stwierdzenie należy traktować jedynie jako sugestię, a dobór rozdzielczości czasowej na potrzeby konkretnego badania powinien być uwarunkowany celem analizy, wymaganą dokładnością pomiaru oraz zastosowanym wskaźnikiem. Przedstawione powyżej wyliczenia powinny pomóc w podjęciu decyzji dotyczącej rozdzielczości czasowej analiz dostępności.

Tabela 10. Bezwzględny błąd w wartościach wskaźnika Giniego wynikający ze zmniejszonej rozdzielczości czasowej

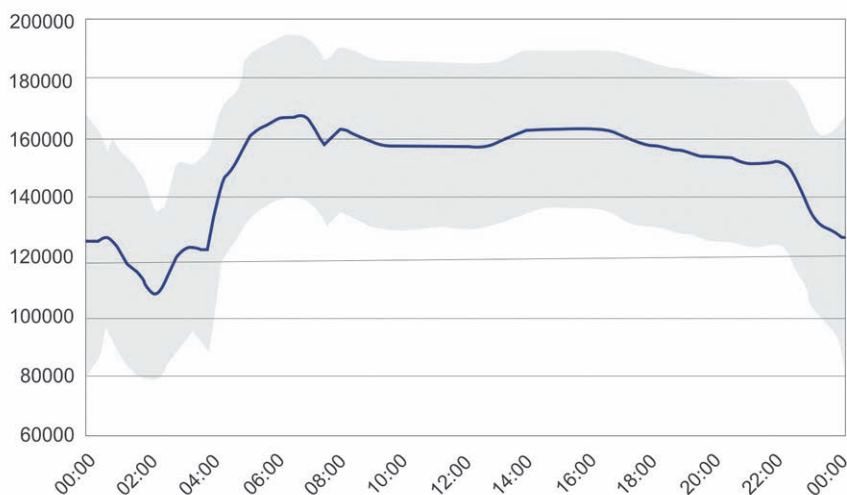
Rodzaj usługi publicznej	Wskaźnik dostępności	Rozdzielczość czasowa					
		5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	wybrany (h+30 min)
Administracja	czas dojazdu do najbliższej placówki	0,001	0,003	0,004	0,008	0,008	0,009
Żłobki	dostępność skumulowana	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,001
Szkoły ponadgimnazjalne	dostępność potencjałowa	0,000	0,000	0,001	0,002	0,005	0,003

## 11.2. ZMIENNOŚĆ WYNIKÓW W CZASIE

Niezależnie od różnic wynikających z przyjętej rozdzielczości czasowej, poziom dostępności w poszczególnych obszarach zmienia się także w ciągu dnia. W przypadku transportu publicznego wynika to, z jednej strony, ze zmiennej częstotliwości kursowania poszczególnych linii, a z drugiej ze zmieniającego się natężenia ruchu (np. korki w godzinach szczytu), choć należy pamiętać, że w przypadku transportu publicznego wpływ natężenia ruchu jest mniejszy, niż ma to miejsce w przypadku transportu indywidualnego (transport szynowy, bus-pasy etc.). Efektem tego wpływu jest fakt, że dynamicznie zmienia się czas podróży i, przede wszystkim, czas oczekiwania na połączenie, w tym także czas przesiadek. Mniejsza częstotliwość i brak pokrycia całego obszaru miasta siatką transportu publicznego w ciągu nocy, powinno skutkować niższym poziomem dostępności. Z drugiej strony, najwyższa częstotliwość w godzinach szczytu powinna skutkować dziennym maksimum dostępności w tych okresach czasu (podczas szczytu porannego i popołudniowego).

W prezentowanym badaniu skorzystano z wniosków przedstawionych w poprzednim podrozdziale. W związku z tym obliczono ciągłą dobową dostępność, stosując 15-minutową rozdzielczość czasową. Zastosowano

wskaźnik dostępności potencjałowej, a jako atrakcyjność celu podróży wykorzystano liczbę ludności, zakładając, że większa liczba osób zamieszkujących dany obszar wskazuje na większe prawdopodobieństwo obrania danego rejonu jako celu podróży. Przyjętym kształtem krzywej oporu przestrzeni była krzywa wykładnicza (Reggiani i in. 2011; Rosik 2012; Rosik i in. 2015). Parametr  $\beta$  krzywej został określony z wykorzystaniem podejścia nazwanym *half-life approach* (Östh i in. 2016), tj. szacując go w taki sposób, aby redukcja atrakcyjności celu podróży została osiągnięta w czasie typowym dla danego typu podróży. Jako referencyjny typ podróży w analizach wybrano dojazd do pracy. Średni czas podróży do pracy został określony na podstawie średniej długości podróży raportowanej w ostatnim kompleksowym badaniu ruchu zrealizowanym w Szczecinie w 2010 roku (KBR 2010). Zgodnie z tym badaniem, średnia długość podróży wynosiła 27 minut, co przekłada się na wartość parametru  $\beta = 0,02567$ . Do określenia średniego poziomu dostępności w skali miasta w danym wariancie (o określonej godzinie rozpoczęcia podróży), wykorzystano średnią ważoną liczbę ludności w poszczególnych obwodach spisowych.



Ryc. 102. Dobowa zmienność średniego poziomu dostępności potencjałowej w dniu roboczym w Szczecinie

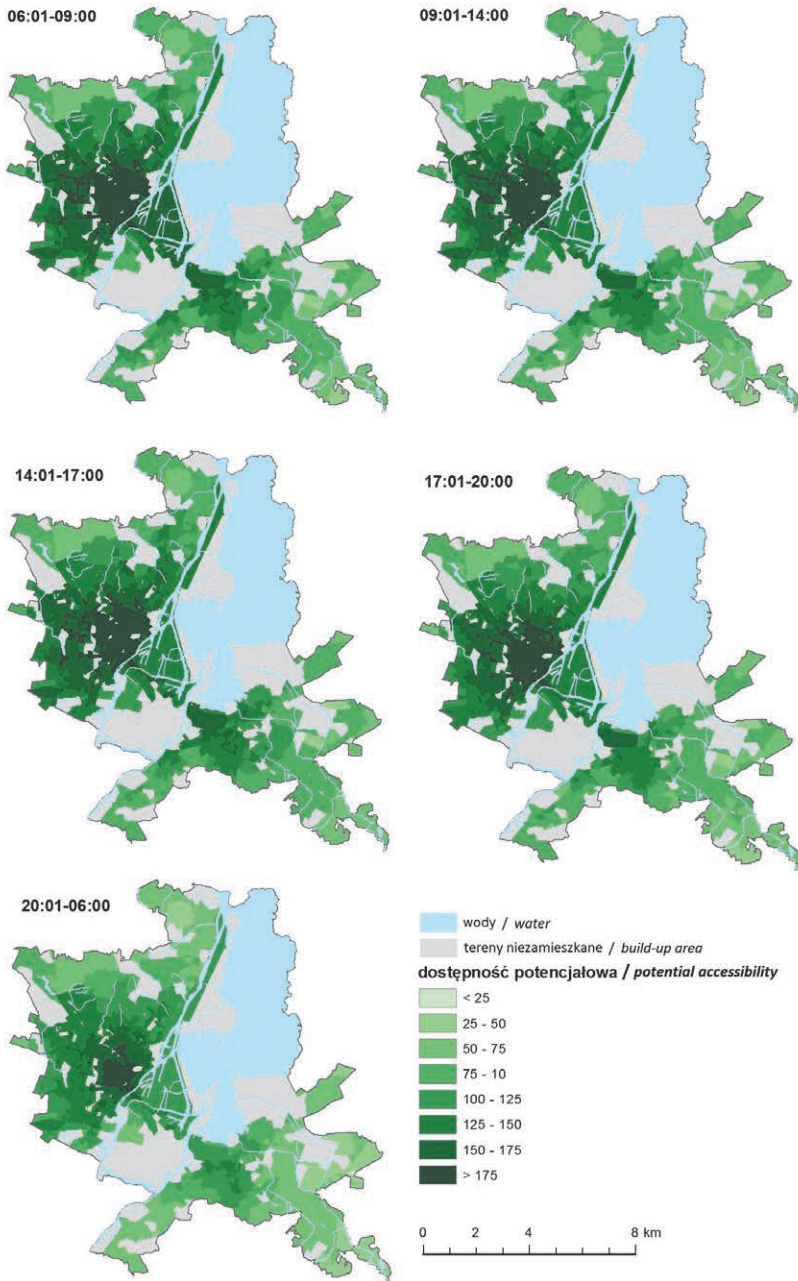
Fig. 102. Daily variability of the average level of potential accessibility on a working day in Szczecin

Wykres dobowej zmienności średniego poziomu dostępności w mieście (ryc. 102) wyraźnie dowodzi niższej dostępności w ciągu godzin nocnych. Spadek tej dostępności dochodzi do poziomu około 35% w stosunku do średniej wartości w ciągu godzin dziennych. Można przyjąć, że jest to

bezpośrednio wynikiem mniejszej liczby kursów (por. ryc. 101) oraz stopniem pokrycia miasta siecią nocnego transportu publicznego (por. rozdz. 3.3.2). Dosyć gwałtowne obniżenie średniego poziomu dostępności rozpoczyna się już po godzinie 22 i swoje minimum osiąga między godziną drugą a trzecią w nocy. Następnie, wraz z przywróceniem kursowania komunikacji dziennej (około godziny 4:30–5:00), średni poziom dostępności gwałtownie rośnie, osiągając maksimum w trakcie porannego szczytu komunikacyjnego. Co ciekawe, obniżenie średniej dostępności następujące po porannym szczycie jest relatywnie małe (mniej niż 10%). Ponadto, bardzo słabo zarysowuje się popołudniowy szczyt – wzrost średniego poziomu dostępności nie przekracza 5%. Jednocześnie należy zauważyć, że szczyt popołudniowy ma odmienny charakter od porannego: jest mniej intensywny (w wyniku mniejszej częstotliwości kursowania pojazdów transportu publicznego), ale także bardziej długotrwały.

Przestrzenna zmienność poziomu dostępności widoczna jest również o różnych porach dnia (ryc. 103). Po pierwsze, widoczne są wyraźne różnice wartości maksymalnych, które w okresie nocnym (między 20 a 6 rano) są o ponad połowę niższe niż w ciągu dnia, co jest zdecydowanie większą różnicą niż w przypadku wartości uśrednionych (ryc. 102). Ponadto, możemy zaobserwować, że przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności potencjałowej jest dosyć podobne. Wyjątkiem jest tutaj okres nocny, w trakcie którego rysuje się wyraźna różnica pomiędzy Prawobrzeżem a pozostałą częścią miasta, co wynika z bardzo ograniczonej liczby połączeń przez dolinę Odry.

Można zatem wnioskować, że choć widoczna jest pewna zmienność poziomu dostępności transportem publicznym w ciągu dnia, to nie ma ona zasadniczego znaczenia dla wniosków wysuwanych z analiz, jeśli dotyczą one ogólnego rozkładu wartości dostępności w przestrzeni miasta. Nie licząc drobnych wyjątków, przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności jest bardzo podobne. Tym niemniej, może się okazać, że chcąc ocenić poziom dostępności w danym miejscu (np. w danym osiedlu) w relacji do pozostałego obszaru miasta uzyskamy odmienne wyniki, w zależności od tego, jakie podróże wybierzemy (o jakiej porze dnia). W rezultacie, decyzja dotycząca wyboru do analiz konkretnej pory dnia musi wynikać zarówno z charakteru celu podróży (dostępności do, np. szkół, służby zdrowia) jak i rodzaju wniosków, jakich szukamy przeprowadzając dane analizy.



Ryc. 103. Średni poziom dostępności potencjałowej transportem publicznym w Szczecinie o różnych porach dnia

Fig. 103. Average level of potential accessibility by public transport in Szczecin in different times of the day

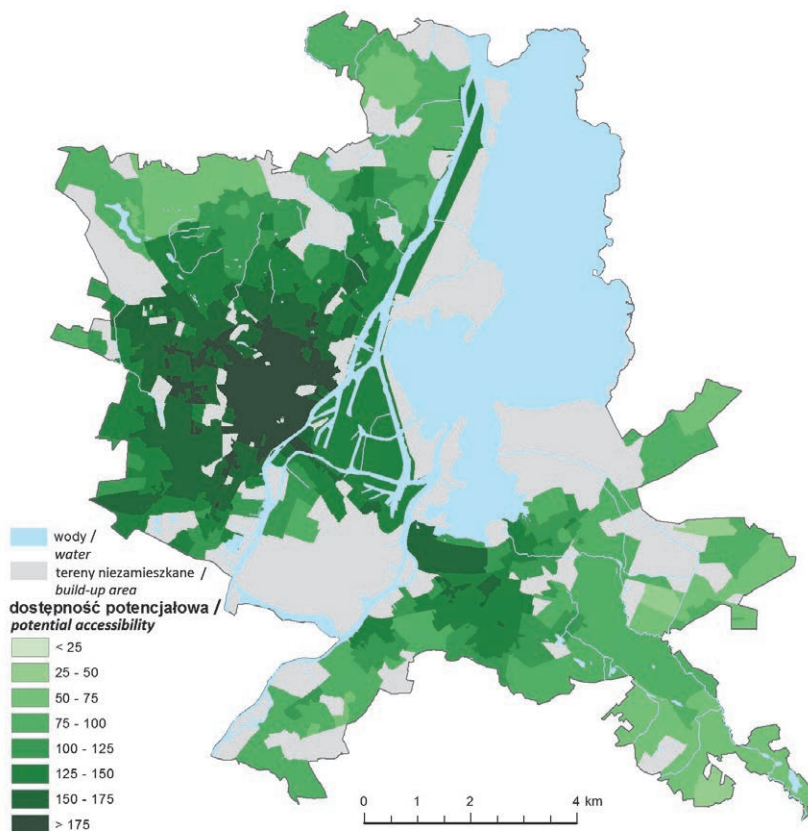
Źródło / source: opracowano na podstawie / on the basis of: Stępiak, Goliszek 2017

Innym rozwiązaniem może być także zastosowanie uśrednionej wartości poziomu dostępności w danym rejonie. W tym celu, wyniki zmienności dostępności potencjałowej można odnieść do udziału podróży pogrupowanych według godziny rozpoczęcia (tab. 11) i na tej podstawie ustalić średniodobowy poziom dostępności. Jako, że zastosowany model dostępności, bazujący na danych GTFS, w trakcie generowania macierzy OD uwzględnia także podróże piesze (jeśli połączenie pomiędzy parą punktów jest szybsze niż takie, które uwzględnia przejazd autobusem i/lub tramwajem), w zestawieniu podano osobno podróże piesze i te, które odbywają się transportem publicznym łącznie. W przypadku takich połączeń, w ciągu jednej godziny, między 7 a 8 rano, rozpoczyna się aż 12% wszystkich podróży. Jest to jednocześnie okres, w którym zarysowuje się maksimum dobowej dostępności potencjałowej. Jednocześnie, zarówno w trakcie jednogodzinnego okresu przed jak i po wspomnianych godzinach (w godzinach 6–7 oraz 8–9), widoczny jest niemal dwukrotny spadek liczby podróży (odpowiednio do ok. 8 i niespełna 7%). Z kolei w trakcie szczytu popołudniowego, najwięcej podróży rozpoczyna się pomiędzy godziną 15 a 16, ale jest to jedynie ok. 10% wszystkich podróży zarejestrowanych w ciągu całego dnia. Mniejsza jest też różnica pomiędzy wspomnianym maksimum, a godzinami poprzedzającymi (ok. 8,5%) i następującymi po nim (ok. 7,5%). Można zatem przyjąć, że zachodzi silna współzależność pomiędzy dobową zmiennością mobilności mieszkańców a fluktuacją średniego poziomu dostępności w ciągu doby.

Tabela 11. Udział podróży w poszczególnych porach dnia, w zależności od godziny rozpoczęcia

%	0:01–6:00	6:01–7:00	7:01–8:00	8:01–9:00	9:01–11:00	11:01–12:00	12:01–13:00	13:01–14:00	14:01–15:00	15:01–16:00	16:01–17:00	17:01–18:00	18:01–20:00	20:01–24:00
wszystkie podróże (n=8039)	3,2	7,5	13,5	6,8	12,9	5,1	4,7	5,9	8,0	10,7	7,7	5,1	6,2	2,7
tylko pieszo (n=1511)	1,8	3,6	11,6	8,8	17,8	7,4	6,0	7,5	8,3	7,6	5,8	4,0	6,6	3,2
tylko transport publiczny (n=2696)	3,5	8,1	12,0	6,8	14,6	5,5	5,7	6,5	8,4	10,2	7,4	3,9	5,2	2,2
Razem pieszo i transportem publicznym	<b>2,9</b>	<b>6,5</b>	<b>11,8</b>	<b>7,5</b>	<b>15,7</b>	<b>6,2</b>	<b>5,8</b>	<b>6,9</b>	<b>8,4</b>	<b>9,3</b>	<b>6,8</b>	<b>4,0</b>	<b>5,7</b>	<b>2,5</b>

Źródło: Kompleksowe Badanie Ruchu – KBR Szczecin, 2010



Ryc. 104. Średni dobowy poziom dostępności potencjałowej transportem publicznym w Szczecinie

Fig. 104. Average daily level of potential accessibility by public transport in Szczecin

Źródło / Source: opracowano na podstawie / on the basis of: Stępnia, Goliszek 2017

W efekcie, za pomocą jednej mapy (ryc. 104) można pokazać średnią dobową wartość poziomu dostępności. Analizy dla poszczególnych pór dnia mogą być bardzo użyteczne dla oceny m.in. organizacji transportu publicznego, na przykład pod kątem ewentualnych korekt tego rozkładu i ich wpływu na dojazdy do pracy czy szkoły. Z kolei zobrazowanie średniej dobowej dostępności transportem publicznym może stanowić zmienną, która następnie może być wykorzystana w badaniach np. zależności pomiędzy dostępnością a zróżnicowaniem społeczno-przestrzennym czy rozmieszczeniem w mieście grup zagrożonych wykluczeniem społecznym.

## 12. SYNTEZA WYNIKÓW

W projekcie GIService po raz pierwszy zastosowano bardzo szerokie podejście do zagadnienia dostępności przestrzennej do usług w skali całego kraju. Dzięki temu uzyskano bardzo bogaty materiał empiryczny pozwalający zobrazować dostępność do wielu typów usług, przy wykorzystaniu zróżnicowanych wskaźników dostępności. Zaprezentowana w niniejszym opracowaniu złożoność zagadnienia dostępności przestrzennej do usług publicznych może powodować, że trudno jednoznacznie ocenić, jaki jest poziom tej dostępności w poszczególnych gminach. W wielu przypadkach jest tak, że w danej gminie poziom dostępności, np. do przedszkoli, jest na bardzo niskim poziomie, podczas gdy do szkół ponadgimnazjalnych na bardzo wysokim. Takie szczegółowe spostrzeżenia wydają się bardzo użyteczne z punktu widzenia polityki lokalnej, gdyż pokazują władzom, na czym należy się skoncentrować, aby poprawić jakość życia mieszkańców. Jednocześnie powstaje pytanie, jak ocenić poziom dostępności do usług edukacyjnych w tej gminie? Jak kształtuje się poziom dostępności do usług w danej gminie w porównaniu do pozostałych gmin (w regionie, w kraju, w gminach danego typu)? W przypadku analiz zależności, np. pomiędzy lokalnym rozwojem gospodarczym a poziomem dostępności do usług, bardziej użyteczne byłoby skwantyfikowanie poziomu dostępności do usług publicznych ogółem, tak aby poziom ten mógł być przedstawiony za pomocą jednej wartości. W tym celu skonstruowano złożony (syntetyczny) wskaźnik dostępności do usług publicznych (patrz rozdz. 4.5). Dzięki niemu możliwe jest przedstawienie za pomocą jednej zmiennej uogólnionego poziomu dostępności do usług. Ponadto, za pomocą modeli regresji wielowymiarowej, podjęto próbę określenia zależności pomiędzy poziomem dostępności do usług a zróżnicowaniem społeczno-przestrzennym w Polsce.

Ze względu na bardzo duże zróżnicowanie charakteru poszczególnych usług publicznych objętych badaniem projektu GIService, zdecydowano się na dwuetapowe podejście. W pierwszym etapie prac zestandaryzowano wyniki dostępności do usług poszczególnych kategorii i przetworzono je uzyskując pięć złożonych wskaźników dostępności tj. do usług administracji publicznej, opieki nad dziećmi, edukacji, służby zdrowia i kultury. Takie przedstawienie wyników pozwala przede wszystkim zaprezentować przestrzenny układ poziomu oraz skali zróżnicowań dostępności do poszczególnych kategorii dostępności. W przypadku wybranego wskaźnika, uzyskane wartości odnoszą się do średniego poziomu dostępności do danego zestawu usług w skali całego kraju. Ponadto, zastosowanie standaryzowanego, złożonego wskaźnika dostępności umożliwia wzajemne porównanie poziomu dostępności do

poszczególnych typów usług. W dalszej części opracowania metody z zakresu ekonometrii przestrzennej pozwoliły na określenie zależności pomiędzy dostępnością do poszczególnych typów usług publicznych a zmiennymi społeczno-przestrzennymi. Następnie powtórzono całą procedurę dla ostatecznego, złożonego wskaźnika dostępności do usług publicznych.

Porównanie ze sobą złożonych wskaźników dostępności pozwala na wyciągnięcie wniosków dotyczących skali zróżnicowań przestrzennych w zakresie dostępności do poszczególnych typów usług publicznych. Przede wszystkim widać wyraźnie, że poziom zróżnicowań dostępności, widoczny na kolejnych mapach, jest różny (ryc. 105). Największa polaryzacja przestrzenna widoczna jest w przypadku dostępności do usług związanych z opieką nad najmłodszymi dziećmi; w tym też przypadku mamy do czynienia z najniższymi skrajnymi wartościami (tab. 12). Z kolei skrajnie wysokie wartości wskaźnika dostępności zostały odnotowane w przypadku dostępności do usług kulturalnych, co związane jest z dominującą pozycją Warszawy w przypadku dostępności do teatrów (porównaj rozdział 10.3.2). Najniższy poziom koncentracji dostępności do poszczególnych typów usług publicznych dotyczył dostępności do administracji publicznej. Nieznacznie bardziej spolaryzowane wartości wskaźników dostępności dotyczyły, kolejno, usług medycznych, kultury i edukacji. Jednak różnice wartości wskaźnika Giniego obliczonego dla złożonych wskaźników dostępności do czterech typów usług (poza opieką nad dziećmi) nie były bardzo duże i wyniosły niespełna 0,01.

Tabela 12. Wskaźnik Giniego złożonych wskaźników dostępności

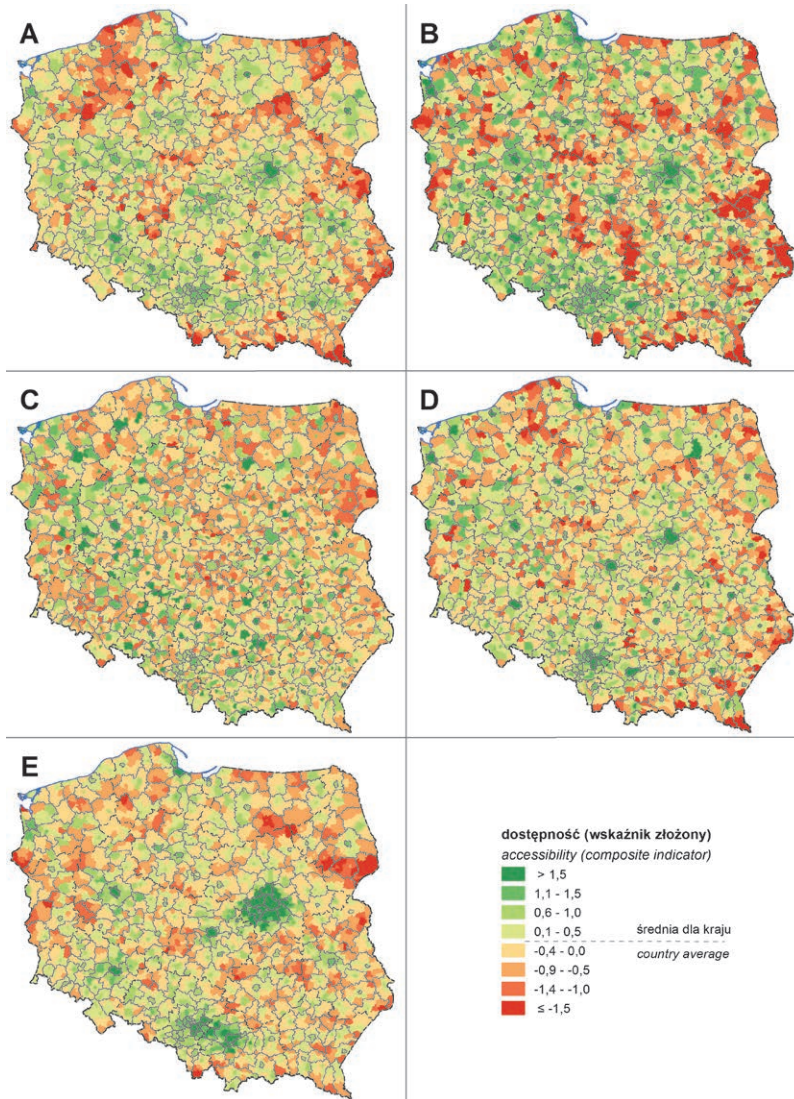
Wskaźnik dostępności do	min	maximum	SD	Gini*
administracji	-3,29	1,73	0,68	0,0671
opieki nad dziećmi	-5,65	1,76	1,00	0,0990
edukacji	-1,89	3,31	0,81	0,0769
usług medycznych	-2,86	3,20	0,75	0,0712
kultury	-2,81	5,47	0,79	0,0731
<b>złożony wskaźnik dostępności do usług publicznych</b>	<b>-2,65</b>	<b>2,54</b>	<b>0,65</b>	<b>0,0639</b>

\* Przed obliczeniem wskaźnika Giniego wartości wskaźników zostały przetransformowane do zakresu 0–1 wg następującego wzoru:

$$TAcc_i = \frac{Acc_i - \min_{Acc}}{\max_{Acc} - \min_{Acc}}$$

gdzie  $TAcc_i$  oznacza przetransformowaną wartość przeliczanego wskaźnika dostępności w jednostce  $i$ ,  $Acc_i$  – wartość wskaźnika dostępności w jednostce  $i$ , a  $\max_{Acc}$  oraz  $\min_{Acc}$  oznaczają, odpowiednio, minimalne i maksymalne wartości złożonego wskaźnika dostępności (do któregośkolwiek z analizowanych wskaźników typów usług).





Ryc. 105. Złożony wskaźnik dostępności do usług według kategorii usług: A – administracja publiczna; B – opieka nad dziećmi; C – edukacja; D – usługi medyczne; E – kultura

Fig 105. Composite indicator of accessibility to public services: A – public administration; B – childcare; C – education; D – healthcare; E – cultural services

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności do **administracji publicznej** tworzy wyraźne układy peryferyjne, obejmujące zarówno peryferie zewnętrzne (wzdłuż granic państwa), jak i wewnętrzne (wzdłuż styków dwóch lub kilku województw). Uwidocznienie się peryferii wewnętrznych jest związane z charakterem analizowanego typu usług. W przypadku usług związanych z administracją decydujące znaczenie dla poziomu dostępności w skali międzygminnej ma położenie danej jednostki względem głównych ośrodków administracyjnych (stolic województw), a w dalszej kolejności – lokalnych centrów administracyjnych (miast powiatowych). Występowanie peryferii wewnętrznych jest istotnym czynnikiem wpływającym na niski poziom dostępności do usług administracji publicznej. Jest to szczególnie widoczne wzdłuż granicy pomiędzy województwami pomorskim i zachodniopomorskim, w północnej części województwa mazowieckiego oraz, w mniejszym stopniu, w południowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego (wzdłuż granicy z woj. łódzkim). W tym pierwszym przypadku, kluczowy jest duży dystans dzielący wschodnią część województwa zachodniopomorskiego od głównego centrum administracyjnego – Szczecina. Co ciekawe, sytuację niewiele poprawia ulokowanie w Koszalinie placówek świadczących usługi ubezpieczeń społecznych (zarówno ZUS jak i KRUS), gdyż bardzo długie czasy przejazdu do placówek pozostałych typów usług skutecznie niwelują ten wpływ. W efekcie w tej części kraju możemy zaobserwować jeden z najbardziej rozległych obszarów niskiej dostępności do administracji publicznej. Na przeciwnym biegunie lokują się najważniejsze ośrodki miejskie, co wynika bezpośrednio z ich funkcji administracyjnych. Ponadto, na prezentowanej mapie wyróżniają się także miasta powiatowe, co jest szczególnie widoczne na terenie konurbacji śląskiej. Pokazuje to, że na złożony wskaźnik dostępności w znacznym stopniu wpływa poziom dostępności do usług o wysokim stopniu centralizacji, jako że dostępność do usług najmniej scentralizowanych ma zazwyczaj mozaikowy charakter, co jest doskonale widoczne na mapach prezentujących poziom dostępności do usług administracji publicznej na poziomie gminnym (patrz rozdz. 6).

W przypadku usług związanych z administracją publiczną, niski poziom dostępności w peryferiach zewnętrznych (wzdłuż granic kraju) jest wynikiem tego samego czynnika, który odpowiada za występowanie opisanych powyżej peryferii wewnętrznych, tj. dużego dystansu dzielącego te obszary od najważniejszych centrów regionalnych. Ze względu na charakter tych usług, granice województw pełnią dokładnie tę samą rolę co zewnętrzne granice kraju, gdyż w wyniku istnienia rejonizacji usług są to granice nieprzepuszczalne. Znaczenie rejonizacji na przestrzenny rozkład obszarów o najniższym poziomie dostępności do usług związanych z administracją publiczną potwierdzają także wyniki analiz zaprezentowanych w rozdziale 6.4 – w większości przypadków, obszary o najniższym poziomie dostępności pokrywają się

z obszarami, które w największym stopniu „tracą” na dostępności w wyniku istnienia rejonizacji.

Niezależnie od przestrzennych zróżnicowań dostępności związanych z istnieniem rejonizacji czy występowaniem peryferii, przeprowadzone analizy pozwoliły uwidocznic zróżnicowanie pomiędzy wschodnią a zachodnią Polską. O ile skrajnie niskie wartości możemy zaobserwować wzdłuż niemal całej wschodniej granicy kraju (z wyjątkiem gmin i powiatów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie Białegostoku oraz, w mniejszym zakresie – Przemysła), to poziom dostępności wzdłuż zachodniej granicy jest jedynie nieznacznie niższy od średniej krajowej. Bardzo niski poziom dostępności do administracji publicznej charakteryzuje całą północno-wschodnią część kraju (wzdłuż granicy z Litwą i częściowo z obwodem kaliningradzkim). Ponadto, można zaobserwować także relatywnie niską dostępność na terenach górskich, położonych wzdłuż granicy ze Słowacją. Z kolei najwyższe wskaźniki dostępności dotyczą niemal całego południowego pasa nawiązującego do przebiegu autostrady A4 – jedynym wyjątkiem są gminy położone w zachodniej i, przede wszystkim wschodniej części tej autostrady, gdzie na względnie niższy poziom dostępności wpływa bardziej rozproszona struktura osadnicza, związana przede wszystkim z lokalizacją centrów regionalnych (stolice województw) i lokalnych (stolic powiatów). Ponadto, prezentowana mapa pokazuje różny zasięg oddziaływania poszczególnych rdzeni obszarów metropolitalnych, zależny od struktury administracyjnej gmin położonych w peryferyjnych strefach tych obszarów.

Dzięki analizie z zakresu ekonometrii przestrzennej zbadano wpływ zmiennych demograficznych, ekonomicznych i przestrzennych na poziom dostępności (wyrażony złożonym wskaźnikiem) do analizowanych pięciu typów usług (tab. 13). W przypadku dostępności do administracji publicznej model szacowany metodą najmniejszych kwadratów (MNK) wyjaśnia 46% zmienności zmiennej zależnej, jednakże model ten ma problemy z heteroskedastycznością oraz autokorelacją przestrzenną reszt. Testy mnożnikowe wskazały na model błędu przestrzennego jako najlepszą alternatywę dla modelu MNK. Jednakże, model błędu przestrzennego szacowany metodą maksymalnej wiarygodności także wykazywał heteroskedastyczność. Stąd też model błędu przestrzennego oszacowano uogólnioną metodą momentów. Uzyskane wyniki pozwalają dowieść, że obszary o wyższych dochodach ludności i wyższym poziomie koncentracji ludności (określonej wyższymi wartościami wskaźnika Giniego) cechują się lepszą dostępnością do usług związanych z administracją publiczną. Gorszej dostępności doświadczają za to mieszkańcy gmin o większej powierzchni.

Ponadto, przeprowadzone analizy pozwoliły wykazać pewne prawidłowości dotyczące zależności pomiędzy poziomem dostępności a typem gminy,

zarówno przy uwzględnieniu typologii funkcjonalno-hierarchicznej jak i demograficznej. Przede wszystkim bardzo wyraźnie widać, że rdzenie MOF ośrodków wojewódzkich mają najlepszy dostęp do administracji, a gminy wiejskie, w zasadzie bez względu na lokalizację, mają istotnie gorszą dostępność. Należało się oczywiście tego spodziewać, gdyż poziom dostępności do tego rodzaju usług związany jest bezpośrednio z lokalizacją odpowiednich urzędów, a ta z kolei wynika z funkcji, jaką pełnią poszczególne typy jednostek administracyjnych. Dużo ciekawszym wynikiem jest to, że gminy do typu progresywnego (zwiększające liczbę mieszkańców) odznaczają się lepszą dostępnością do usług związanych z administracją niż gminy, w których liczba ludności stagnowała lub uległa zmniejszeniu.

W przypadku dostępności do usług związanych z **opieką nad najmłodszymi dziećmi**, najbardziej odznacza się niski poziom dostępności wzdłuż wschodniej granicy kraju, a także wypowo w centralnej i północnej części kraju oraz w części gmin położonych wzdłuż granicy ze Słowacją. Z kolei najwyższe wartości wskaźnika można zaobserwować w największych aglomeracjach kraju. Jednocześnie należy podkreślić, że wyższe wartości dotyczą całego obszaru aglomeracji, a nie są ograniczone jedynie do ich rdzeni (miast centralnych). Warto też odnotować, że dostępność do tego rodzaju usług cechuje się bardzo wysokim poziomem polaryzacji przestrzennej. W szczególności wartości negatywnie odbiegające od średniej przyjmują skrajne poziomy – w przypadku usług związanych z opieką nad najmłodszymi dziećmi, wartości złożonego wskaźnika dostępności przyjmują najniższy poziom w porównaniu ze złożonymi wskaźnikami obliczonymi dla pozostałych typów usług. W tym przypadku, minimalna wartość wynosi aż  $-5,65$ , podczas gdy dla pozostałych typów usług, najniższe wartości osiągają poziom „zaledwie” ok.  $-2 - 3$  ( $-3,26$ , w przypadku administracji). To także wskazuje na znaczne dysproporcje w zakresie dostępności do omawianego rodzaju usług publicznych oraz na duży poziom potencjalnego wykluczenia ludności z możliwości skorzystania z tego rodzaju usług publicznych.

Podobnie jak i w przypadku dostępności do usług administracji publicznej, uwzględnione w modelu zmienne wyjaśniają ponad 42% zmienności zmiennej objaśnianej (tab. 13). Tym niemniej, reszty z modelu są autoskorelowane przestrzennie, a ponadto model jest także heteroskedastyczny. Wykonane testy mnożnikowe wskazały na model błędu przestrzennego, jako najlepszą alternatywę dla modelu najmniejszych kwadratów. Ze względu na heteroskedastyczność modelu błędu przestrzennego szacowanego metodą maksymalnej wiarygodności, zdecydowano się na zastosowanie szacowania wybranego modelu uogólnioną metodą momentów. Podobnie jak w przypadku analiz dotyczących dostępności do administracji publicznej, wyniki omawianego modelu wskazały na istotny wpływ wyższej koncentracji ludności oraz większych dochodów ludności na wyższy poziom dostępności do opieki nad

najmłodszymi dziećmi. Jednak w przeciwieństwie do poprzedniego modelu, odnotowano brak istotności statystycznej wpływu powierzchni jednostki na poziom dostępności. Z modelu błędu przestrzennego wynika także, że, w odniesieniu do rdzeni metropolii, tereny wiejskie cechują się gorszą dostępnością do usług związanych z opieką. Jednak nie ma statystycznie istotnej różnicy w poziomie dostępności pomiędzy rdzeniami MOF ośrodków wojewódzkich a innymi miastami. Z kolei typ rozwoju demograficznego gmin ma istotny wpływ na poziom dostępności do usług związanych z opieką. Gminy cechujące się ubytkiem ludności mają gorszą dostępność do tego typu usług.

Dostępność do usług **edukacyjnych** jest z kolei dużo mniej zróżnicowana przestrzennie. Układ zróżnicowań ma przede wszystkim mozaikowy charakter, choć można także zaobserwować pewne regionalne prawidłowości. Niski poziom dostępności charakteryzuje gminy położone w północno-wschodniej części kraju. Gminy z niskim poziomem dostępności do usług edukacyjnych zlokalizowane są także na północy kraju (wschodnia część województwa zachodniopomorskiego i zachodnia – pomorskiego) oraz na zachodzie i południowym zachodzie (województwa zachodniopomorskie, wielkopolskie, lubuskie i dolnośląskie). Niski poziom dostępności można też zaobserwować w gminach położonych w centralnej części Polski – w województwie łódzkim, choć w tym przypadku mamy jednocześnie do czynienia ze znacznym poziomem zróżnicowań w skali lokalnej, gdyż gminy ze skrajnie niskim poziomem dostępności graniczą z jednostkami, w których poziom ten jest wyższy od średniej krajowej. Najwyższy poziom dostępności w ujęciu regionalnym odnotowano w gminach na południu kraju, przede wszystkim w województwach śląskim i małopolskim.

Tabela 13. Wyniki estymacji modeli ekonometrycznych (zmiennie zależne: złożone wskaźniki dostępności do usług według kategorii

	Administracja		Opieka nad dziećmi		Edukacja		Zdrowie		Kultura	
	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM
Wyraz wolny	5,337e-01**	1,4382e-01	3,826e-01	-4,1991e-01	5,257e-01*	3,3770e-01	8,597e-01***	3,1549e-01	-9,623e-01***	-3,2617e-01.
Log(Powierzchnia)	-1,179e-01***	-7,2483e-02***	-9,492e-02***	-2,5386e-02	-1,225e-01***	-1,2416e-01***	-1,118e-01***	-7,8236e-02***	-7,063e-02***	-1,1534e-02
Gini(POP)	6,115e-02	2,9420e-01*	5,762e-01*	3,9065e-01*	7,609e-01***	8,6217e-01***	5,710e-01***	6,0940e-01***	1,218e-01	2,1129e-01*
Średni dochód	3,800e-05***	3,7354e-05***	4,751e-05***	5,2864e-05***	1,304e-05***	1,9011e-05***	3,350e-05***	4,2336e-05***	7,169e-05***	4,3078e-05***
Typ gmin (ref: rdzenie MOF ośrodków wojewódzkich)										
B: strefy zewnętrzne MOF ośrodków wojewódzkich	-5,931e-01***	-5,6298e-01***	-6,686e-01***	-4,6794e-01***	-1,085e+00***	-1,1044e+00***	-1,258e+00***	-1,1802e+00***	-3,848e-01***	-5,4272e-01***
C: rdzenie MOF miast subregionalnych	-6,043e-01***	-3,6297e-01***	-1,155e-01	5,8790e-02	3,528e-01**	3,5292e-01**	-5,462e-01***	-4,9175e-01***	-5,916e-01***	-4,3868e-01***
D: strefy zewnętrzne MOF miast subregionalnych	-9,072e-01***	-6,3852e-01***	-6,718e-01***	-4,4660e-01**	-1,000e+00***	-9,8531e-01***	-1,224e+00***	-1,0976e+00***	-7,189e-01***	-6,9458e-01***
E: miasta-ośrodki wielofunkcyjne	-5,164e-01***	-4,2764e-01***	-2,867e-01.	-2,3501e-01	4,288e-01***	4,2140e-01***	-6,470e-01***	-6,6349e-01***	-6,580e-01***	-6,5773e-01***
F: gminy wiejskie z rozwiniętą funkcją transportową	-6,219e-01***	-5,0657e-01***	-6,800e-01***	-3,3746e-01*	-5,007e-01***	-4,9835e-01***	-1,128e+00***	-9,7611e-01***	-4,279e-01***	-5,4368e-01***
G: gminy wiejskie o innych rozwiniętych funkcjach pozarolniczych	-1,060e+00***	-7,9808e-01***	-1,047e+00***	-7,1041e-01***	-6,712e-01***	-7,1071e-01***	-1,341e+00***	-1,2689e+00***	-8,550e-01***	-8,5457e-01***
H: gminy wiejskie z intensywnie rozwiniętą funkcją rolniczą	-8,608e-01***	-6,9762e-01***	-9,648e-01***	-6,1496e-01***	-6,341e-01***	-6,6630e-01***	-1,291e+00***	-1,1820e+00***	-7,156e-01***	-7,9138e-01***
I: gminy wiejskie z umiarkowanie rozwiniętą funkcją rolniczą	-8,504e-01***	-6,8435e-01***	-8,675e-01***	-5,8790e-01***	-6,707e-01***	-6,8674e-01***	-1,284e+00***	-1,1757e+00***	-7,519e-01***	-7,8626e-01***
J: gminy wiejskie ekstensywnie zagospodarowane	-1,047e+00***	-7,5804e-01***	-1,132e+00***	-7,8499e-01***	-6,587e-01***	-6,8300e-01***	-1,465e+00***	-1,3157e+00***	-8,924e-01***	-8,7281e-01***

	Administracja		Opieka nad dziećmi		Edukacja		Zdrowie		Kultura	
	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM	Model MNK	Model UMM
Typ demograficzny (ref: A1)										
A2	4,831e-02	5,9744e-02	4,788e-02	6,0589e-02	3,017e-01***	3,0872e-01***	1,325e-01**	1,6388e-01***	1,913e-01***	4,5574e-02
A3	1,211e-01*	1,5277e-01***	6,729e-02	1,5705e-01*	5,752e-01***	5,9989e-01***	3,018e-01***	3,3776e-01***	2,963e-01***	1,4061e-01***
B1	-2,905e-02	-7,1679e-02	-1,256e-01	-1,9022e-01*	-3,600e-01***	-3,2626e-01***	-2,560e-01**	-2,5342e-01***	2,131e-01*	-2,8028e-02
B2	-1,571e-01**	-1,1512e-01**	-2,152e-01**	-2,2094e-01***	-2,097e-01***	-1,8078e-01**	-2,579e-01***	-2,0978e-01***	1,266e-01*	-7,3849e-02*
B3	-9,065e-03	-2,0559e-02	-1,474e-01.	-1,2978e-01.	2,578e-02	4,7021e-02	-2,404e-02	-3,2045e-03	2,201e-01***	-9,9309e-03
C1	-1,356e-01	-1,5895e-01	-4,207e-01	-4,2550e-01	-8,750e-01	-7,3298e-01	-7,185e-01	-6,9215e-01	4,469e-01	-4,4657e-02
C2	-2,491e-01**	-2,5726e-01***	-1,800e-01	-2,2382e-01*	-4,414e-01***	-4,1257e-01***	-3,527e-01***	-3,4322e-01***	2,019e-01*	-4,9385e-02
C3	-2,286e-01***	-1,9068e-01***	-4,196e-01***	-3,2713e-01***	-2,433e-01***	-2,2790e-01***	-3,254e-01***	-2,8213e-01***	4,093e-02	-1,1574e-01**
Zmienne dla województw	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
R <sup>2</sup>	0,4669		0,4172		0,5392		0,5551		0,5776	
Brauch-Pagan test	145,34***		135,13***		176,88***		124,12***		374,28***	
LMerr	1234,2***		961,66***		61,035***		284,42***		1702,1***	
LMlag	1221***		923,15***		1,6023*		187,99***		1521,3***	
RLMerr	84,102***		66,069***		164,24***		97,29***		250,11***	
RLMlag	70,858***		27,553***		104,81***		0,86029*		69,26***	

W przypadku dostępności do edukacji także wyróżniają się miasta powiatowe, choć nie tak wyraźnie jak w przypadku dostępności do administracji. Wiąże się to z faktem, że szkoły ponadgimnazjalne lokalizowane są przede wszystkim w większych ośrodkach miejskich. Najwyraźniej widać to na silnie zurbanizowanym obszarze konurbacji śląskiej, na którym to terenie zlokalizowanych jest wiele szkół każdego typu (a także bardzo wiele przedszkoli). Przekłada się to na relatywnie wysokie wskaźniki dostępności do szkół poszczególnych typów, choć w największym stopniu wpływa to na dostępność do szkół ponadgimnazjalnych. W przypadku usług edukacyjnych o wartości wskaźnika złożonego także w największym stopniu decydują usługi o najwyższym stopniu centralizacji.

Zmienne uwzględnione w modelu wykorzystanym do badania wpływu struktury demograficznej i ekonomiczno-przestrzennej na zróżnicowanie w dostępie do edukacji wyjaśniają 54% zmienności w dostępności do usług edukacyjnych (tab. 13). Podobnie jak w przypadku wcześniej omówionych modeli, poziom koncentracji ludności, a także wysokość dochodów ludności wykazuje istotny pozytywny wpływ na poziom dostępności do usług związanych z edukacją. Z kolei większa powierzchnia danej gminy przekłada się na niższy poziom dostępności. Co ciekawe, w przypadku edukacji nie widać lepszego poziomu dostępności w największych ośrodkach miejskich. Wyniki modelu błędu przestrzennego wskazują, że inne miasta mają lepszy dostęp do edukacji niż rdzenie MOF. Najniższy poziom dostępu do usług edukacyjnych cechuje gminy wiejskie. Wyniki modelu pokazują także, że w gminach o negatywnych zmianach demograficznych (ubytek liczby ludności), poziom dostępności do edukacji jest niższy niż w przypadku gmin progresywnych.

Przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności do usług **zdrowotnych** (medycznych) wskazuje na relatywnie dobrą lub bardzo dobrą, dostępność w największych miastach, przede wszystkim stolicach województw. W tych właśnie miastach ulokowanych jest najwięcej placówek świadczących różnorodne specjalistyczne usługi medyczne. Również w miastach dostępność do ratownictwa medycznego jest na najwyższym poziomie, a sieć placówek podstawowych usług medycznych (apteki, przychodnie POZ) jest najgęstsza. Co istotne, wysoki poziom dostępności do usług zdrowotnych nie ogranicza się jedynie do samych dużych miast, ale „rozlewa” się także na gminy aglomeracji, tworząc „wyspy” względnie dobrej (przekraczającej średnią krajową) dostępności. Jednocześnie, wyraźnie negatywnie odznaczają się obszary peryferyjne, niezależnie od tego, w której części kraju są one zlokalizowane. Wyjątkiem jest południowo-zachodnia część Polski, charakteryzująca się relatywnie dobrym (lub bardzo dobrym) poziomem dostępności, także w gminach położonych dalej od najważniejszych ośrodków miejskich. Najgorsza sytuacja jest, ponownie, na wschodzie kraju. Ponadto, niski poziom dostępności można zaobserwować na granicy województwa pomorskiego



i zachodniopomorskiego. Widać zatem, że istnienie wewnętrznych peryferii wpływa nie tylko na dostępność do usług administracji publicznej, ale także na dostępność do usług medycznych.

W przypadku dostępności do usług zdrowotnych, zmienne użyte w modelu szacowanym metodą najmniejszych kwadratów pozwalają wyjaśnić 57% zmienności w dostępie do tego typu usług. Model szacowany metodą maksymalnej wiarygodności wykazywał heteroskedastyczność, podobnie jak model szacowany metodą najmniejszych kwadratów, który ponadto wykazywał autokorelację przestrzenną reszt. W efekcie przeprowadzono analizę wykorzystującą model błędu przestrzennego szacowany uogólnioną metodą momentów. Podobnie jak w przypadku dostępu do administracji i opieki nad najmłodszymi dziećmi, zmienne opisujące poziom koncentracji ludności (wskaznik Giniego) i średnią wysokość dochodów ludności mają pozytywny wpływ na poziom dostępu do usług medycznych. Z kolei większa powierzchnia jednostki oznacza gorszą dostępność mieszkańców danej gminy do usług związanych z opieką zdrowotną.

Uwzględniając typologię funkcjonalno-hierarchiczną można zaobserwować, że w porównaniu do innych typów gmin, rdzenie MOF cechuje najwyższy poziom dostępności. Najniższy poziom dostępności do usług związanych ze zdrowiem, niższy nawet niż na terenach wiejskich, cechuje pozostałe miasta, tj. gminy ujęte w kategorii „miasta–ośrodki wielofunkcyjne”. W przypadku zróżnicowania gmin ze względu na kierunek zmian demograficznych można zauważyć, że lepsza dostępność do tej kategorii usług charakteryzuje gminy o progresywnej trajektorii rozwoju demograficznego.

W przypadku dostępności do usług związanych z **kulturą**, pozytywnie wyróżnia się cały obszar aglomeracji warszawskiej, a także, choć w mniejszym stopniu – aglomeracji krakowskiej i konurbacji śląskiej. Wynika to z bardzo dużej koncentracji placówek świadczących usługi związane z kulturą na terenie obszarów centralnych. W efekcie, właśnie w przypadku usług publicznych związanych z kulturą maksymalny poziom dostępności w największym stopniu odbiega od średniej dla kraju (maksymalna wartość złożonego wskaźnika dostępności do usług kultury wynosi niemal 5,5, podczas gdy w przypadku pozostałych usług wynosi między 1,7 (administracja i opieka nad dziećmi) a 3,3 (edukacja i zdrowie).

Obok obszarów rdzeniowych największych metropolii Polski, wyższe poziomy dostępności do usług kulturalnych można zaobserwować w pozostałych obszarach metropolitalnych. Warto przy tym zauważyć, że w części z nich, przede wszystkim na wschodzie kraju, jest on ograniczony do samego miasta centralnego. Ponadto można zaobserwować regionalne zróżnicowanie poziomu dostępności do usług kulturalnych. Najgorzej poziom dostępności do usług kulturalnych kształtuje się na wschodzie (południowa

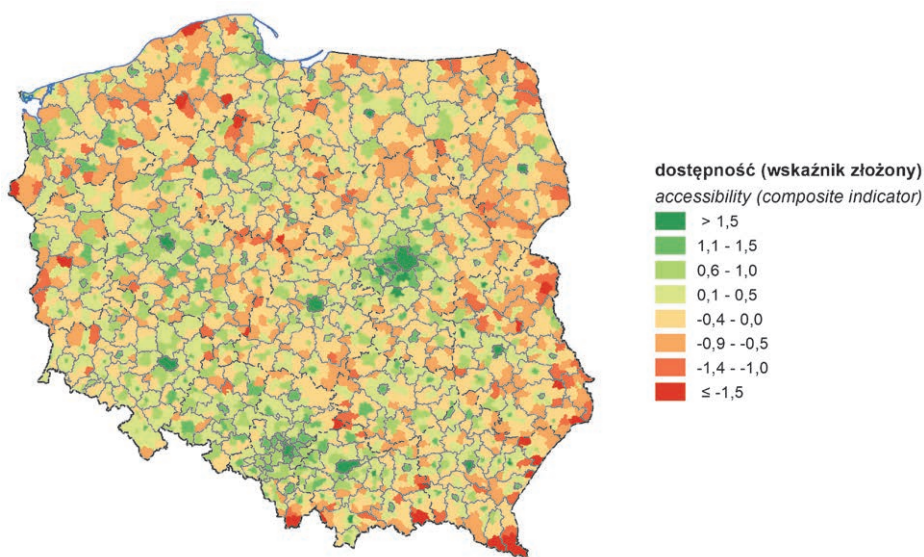
część województwa podlaskiego) oraz we wschodniej części województwa warmińsko-mazurskiego. W przypadku pozostałych obszarów, przestrzenny rozkład poziomu dostępności ma najczęściej charakter mozaikowy. Najlepszy poziom dostępności można zaobserwować z kolei na terenie niemal całego województwa śląskiego.

Model szacowany metodą najmniejszych kwadratów pozwala wyjaśnić 57% zmienności w dostępie do usług kulturalnych (tab. 13). Podobnie jak w przypadku analiz przeprowadzonych dla zmiennych określających poziom dostępności do pozostałych kategorii usług, także w tym przypadku do wyciągnięcia wniosków użyto modelu błędu przestrzennego szacowanego uogólnioną metodą momentów. Przeprowadzone analizy wykazały, że podobnie jak w przypadku innych modeli (z wyjątkiem edukacji) poziom koncentracji ludności w gminie oraz poziom dochodów jej mieszkańców mają pozytywny wpływ na poziom dostępności do usług kulturalnych. Zmienna odzwierciedlająca powierzchnię gminy jest nieistotna statystycznie.

W powyższym omówieniu zróżnicowania poziomu dostępności do poszczególnych kategorii usług powtarzają się pewne cechy wspólne. Przede wszystkim dotyczy to bardzo dobrej pozycji Warszawy i jej obszaru metropolitalnego. W przypadku wszystkich kategorii usług, poziom dostępności w Warszawie należy do jednych z najwyższych ze wszystkich gmin w kraju. Ponadto, relatywnie dobry poziom dostępności możemy zaobserwować w najważniejszych ośrodkach miejskich, a w szczególności na terenie konurbacji śląskiej i nieodległej aglomeracji krakowskiej. Z kolei najniższy poziom dostępności charakteryzuje przede wszystkim gminy we wschodniej Polsce, a także część spośród istniejących wewnętrznych peryferii (przede wszystkim na granicy województwa zachodniopomorskiego i pomorskiego oraz na północy województwa mazowieckiego). Wnioski te znajdują odzwierciedlenie na mapie podsumowującej badania, pokazującej przestrzenne zróżnicowanie wartości złożonego wskaźnika dostępności do usług publicznych (ryc. 106). Uzyskany obraz może służyć za podstawę do delimitacji obszarów wymagających interwencji, a wartości liczbowe wskaźnika jako punkt odniesienia pozwalający ocenić skuteczność prowadzonych polityk (regionalnych, społecznych, zdrowotnych itp.). Ponadto, wartość złożonego wskaźnika dostępności do usług może być wykorzystywana jako zmienna np. w badaniach dotyczących rozwoju regionalnego, planowania przestrzennego czy jakości życia mieszkańców.

Najwyższy poziom dostępności do **usług publicznych ogółem**, wyrażony za pomocą złożonego wskaźnika dostępności, dotyczy obszaru metropolitalnego Warszawy. Podobnie wysoki poziom dostępności dotyczy pozostałych, największych metropolii kraju, tj. metropolii krakowskiej, poznańskiej, trójmiejskiej i wrocławskiej oraz obszar konurbacji śląskiej. W mniejszym

stopniu pozytywnie wyróżniają się pozostałe obszary metropolitalne kraju, choć w przypadku części z nich wyższy niż średnia krajowa poziom dostępności do usług ograniczony jest jedynie do rdzeni MOF i zaledwie części gmin ościennych. Taka sytuacja ma miejsce przede wszystkim na wschodzie kraju (Rzeszów, Białystok, Lublin). Regionalne zróżnicowania poziomu dostępności do usług publicznych ogółem powielają poprzednio zarysowane prawidłowości. Pokazują zatem niższy poziom dostępności na wschodzie kraju (województwa podlaskie, podkarpackie i lubelskie) oraz na północnym wschodzie (województwo warmińsko-mazurskie, a także północno-wschodnie peryferia województwa mazowieckiego). Ponadto, negatywnie wyróżniają się pogranicze województw pomorskiego i zachodniopomorskiego. Na przeciwnym biegunie znajdują się obszary województw: śląskiego, opolskiego i małopolskiego. Co ciekawe, relatywnie wysoki poziom dostępności do usług publicznych ogółem (przekraczającym średnią krajową) można zaobserwować na niemal całym obszarze województwa dolnośląskiego. W tym ostatnim przypadku wysoki poziom dostępności nie jest ograniczony do największych aglomeracji województwa, ale obejmuje też gminy peryferyjne, także gminy wiejskie.



Ryc. 106. Złożony wskaźnik dostępności do usług publicznych ogółem

Fig. 106. Composite indicator of accessibility to public services

Tabela 14 ilustruje wyniki analizy relacji pomiędzy dostępnością komunikacyjną do wszystkich usług, a cechami struktury ekonomiczno-przestrzennej Polski. Pierwszy model, oszacowany za pomocą MNK, wskazuje, że zmienne niezależne wyjaśniają prawie 65% zmienności zmiennej zależnej

Tabela 14. Wyniki estymacji modeli ekonometrycznych (zmienna zależna: złożony wskaźnik dostępności do usług ogółem)

	Administracja	
	Model MNK	Model UMM
Wyraz wolny	2,701e-01.	-1,8096e-03
Log(Powierzchnia)	-1,036e-01***	-7,4437e-02***
Gini(POP)	4,187e-01***	4,7952e-01***
Średni dochód	4,071e-05***	4,3726e-05***
Typ gmin (ref: rdzenie MOF ośrodków wojewódzkich)		
B: strefy zewnętrzne MOF ośrodków wojewódzkich	-7,985e-01***	-7,9617e-01***
C: rdzenie MOF miast subregionalnych	-3,013e-01***	-2,5515e-01**
D: strefy zewnętrzne MOF miast subregionalnych	-9,055e-01***	-8,3983e-01***
E: miasta-ośrodki wielofunkcyjne	-3,364e-01***	-3,6793e-01***
F: gminy wiejskie z rozwiniętą funkcją transportową	-6,727e-01***	-6,2730e-01***
G: gminy wiejskie o innych rozwiniętych funkcjach pozarolniczych	-9,957e-01***	-9,5660e-01***
H: gminy wiejskie z intensywnie rozwiniętą funkcją rolniczą	-8,941e-01***	-8,6049e-01***
I: gminy wiejskie z umiarkowanie rozwiniętą funkcją rolniczą	-8,857e-01***	-8,5020e-01***
J: gminy wiejskie ekstensywnie zagospodarowane	-1,040e+00***	-9,6906e-01***
Typ demograficzny (ref: A1)		
A2	1,441e-01***	1,3604e-01***
A3	2,719e-01***	2,8349e-01***
B1	-1,120e-01.	-1,4060e-01*
B2	-1,431e-01***	-1,4082e-01***
B3	1,296e-02	-3,6899e-03
C1	-3,429e-01	-3,4443e-01
C2	-2,042e-01**	-2,2356e-01***
C3	-2,355e-01***	-2,2319e-01***
Zmienne dla województw	tak	tak
R <sup>2</sup>	0,6453	
Brauch-Pagan test	94,601***	
LMerr	315,77***	
LMlag	233,61***	
RLMerr	85,733***	
RLMlag	3,5669.	

(skorygowane  $R^2=0,645$ ). Z wyników modelu błędu przestrzennego szacowanego uogólnioną metodą momentów odczytać możemy, że gminy o większej powierzchni charakteryzują się ogólnie gorszym dostępem do usług. Natomiast gminy, w których zamieszkuje ludność o wyższych dochodach, charakteryzują się lepszą dostępnością do usług. Na dostępność do usług pozytywnie wpływa też wysoki poziom koncentracji ludności. Położenie gmin w obrębie obszarów metropolitalnych również wpływa w istotny sposób na poziom dostępności do usług. W porównaniu do gmin zlokalizowanych w MOF pozostałe miasta mają nieco niższy poziom dostępności do usług. Najniższym poziomem dostępności do usług cechują się tereny wiejskie. Istotny wpływ na poziom dostępności do usług ma także typ demograficzny gminy. Otóż gminy należące do typu progresywnego, w zasadzie bez względu na zaawansowanie procesu starzenia demograficznego, cechują się najlepszym dostępem do usług.



## 13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Głównym celem projektu GIService było zbadanie dostępności do usług publicznych. Rozpatrywano go w ujęciu metodycznym i poznawczym – empirycznym. Cele **metodyczne** projektu dotyczyły rozwoju metodologii badań dostępności przestrzennej usług. Ponadto, wnioski z badań koncentrowały się na ocenie możliwości zastosowania potencjału narzędzi GIS do poprawy dokładności i efektywności analiz dostępności. Natomiast cele **poznawcze** obejmowały identyfikację przestrzennego zróżnicowania poziomu dostępności różnego typu usług publicznych w Polsce w ujęciu gminnym. Szczegółowe badania dostępności obejmowały bardzo szeroki zakres różnych usług publicznych, obejmujących aż pięć kategorii: administrację publiczną, opiekę nad dziećmi, edukację, opiekę zdrowotną oraz usługi kulturalne.

Niniejszy rozdział poświęcony jest omówieniu najważniejszych wyników projektu GIService. W pierwszej części skoncentrowano się na omówieniu osiągnięć związanych z celami metodycznymi projektu, wykazując jednocześnie, w jaki sposób wykorzystanie narzędzi GIS umożliwiło postęp w badaniach dostępności przestrzennej do usług. W drugiej części odniesiono się do celów poznawczych projektu, omawiając najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

### 13.1. WNIOSKI METODYCZNE

Kluczowym wyzwaniem w projekcie GIService był wybór właściwych wskaźników dostępności. Przegląd literatury pokazuje bogactwo różnych wskaźników, pokazując jednocześnie, że brak jest tego „jedynego” czy też „najwłaściwszego” (Papa i in. 2016), a jednocześnie dobór wskaźnika może mieć fundamentalne znaczenie dla uzyskanych wyników (Kwan 1998). Istotny stał się zatem nie tylko odpowiedni dobór metod pomiaru dostępności, ale także jego właściwe uzasadnienie, tak aby uniknąć błędu arbitralnego, nie uargumentowanego wyboru, w którą to pułapkę często wpadają badacze zajmujący się tematyką dostępności (Martens, Hurvitz 2011; Lucas 2012). Aby uniknąć tego zagrożenia, w projekcie GIService zdecydowano się powiązać wybór konkretnego wskaźnika dostępności z charakterem usług publicznych, do pomiaru których miał on być zastosowany. Ponadto, w niektórych przypadkach zdecydowano się wykonać pomiar dostępności do placówek danego typu więcej niż jedną metodą. Wynikało to z faktu, że każda z poszczególnych analiz umożliwiała zobrazowanie danego wymiaru dostępności i dopiero

wspólna interpretacja wyników pozwalała zobrazować wszelkie niuanse dostępności danego typu usługi.

W przypadku usług podlegających ściślejszej rejonizacji, najwłaściwszym wydaje się zatem najprostszy wskaźnik dostępności, pokazujący **czas dojazdu do właściwej placówki**. W przypadku tego rodzaju usług (np. administracji publicznej, ubezpieczeń społecznych czy administracji skarbowej) nie są istotne cechy, które ewentualnie mogłyby różnicować poszczególne placówki między sobą; zatem nie ma potrzeby uwzględnienia poziomu ich atrakcyjności. Jednocześnie, nie jest istotna lokalizacja pozostałych placówek – mieszkaniec danego obszaru musi skorzystać z jednej, konkretnej placówki. W efekcie podstawowe wady tego prostego wskaźnika (brak możliwości zróżnicowania celów podróży i pominięcie pozostałych placówek) nie mają najmniejszego znaczenia dla wykonywanych pomiarów.

**Czas dojazdu do najbliższej placówki** sprawdzał się doskonale wszędzie tam, gdzie nie zachodziła potrzeba różnicowania pomiędzy sobą placówek (traktowane były one jako równoważnie, jako tak samo atrakcyjne dla użytkownika, np. w przypadku analiz dotyczących dostępności aptek lub miejsc stacjonowania zespołów ratownictwa medycznego) lub tam, gdzie takie różnicowanie nie było możliwe (np. ze względu na brak szczegółowych danych), jak np. w przypadku dostępności placówek kulturalnych (kina, teatry). Wskaźnik ten był wykorzystywany także do wstępnej diagnozy, pozwalający wzbogacić podstawowe informacje wynikające z samego zilustrowania rozmieszczenia poszczególnych punktów usługowych. W ten sposób wskaźnik ten był zastosowany np. w analizie dostępności do usług medycznych (przychodnie POZ, specjalistyczna opieka medyczna). Ponadto, wskaźnik pokazujący czas dojazdu do najbliższej placówki, ale w zmodyfikowanej formie, uwzględniającej więcej niż jedną placówkę, został zastosowany w badaniach dotyczących dostępności do usług edukacyjnych. Na podstawie wyników uzyskanych z jego pomiaru określono parametry funkcji oporu przestrzeni (*distance decay*) wykorzystanej w dalszej części analiz. Dodatkowo, pomiar czasu dojazdu do najbliższej placówki pozwolił na ocenę wpływu rejonizacji usług na poziom dostępności (rozdz. 6 – dostępność do administracji publicznej).

W porównaniu do opisanych powyżej metod pomiaru, **dostępność skumulowana** umożliwia uwzględnienie większej liczby celów podróży. Wskaźnik ten pokazuje przede wszystkim, w jaki sposób dostępność przestrzenna warunkuje możliwość wyboru placówki przez użytkownika – im więcej ich się znajduje w zasięgu wybranej izochrony, w tym większym stopniu użytkownik może dopasować daną placówkę do własnych potrzeb. Taką metodę pomiaru wykorzystano np. w analizie dostępności szkół ponadgimnazjalnych, żłobków i klubów dziecięcych oraz przychodni POZ. Przy wyborze tego wskaźnika należy pamiętać, że w ograniczonym zakresie pozwala on na



różnicowanie między sobą celów podróży – w podstawowej wersji wskaźnika wszystkie cele podróży (placówki usługowe) są sobie równoważne. Ponadto, wskaźnik dostępności skumulowanej nie pozwala na uwzględnienie zróżnicowanego dystansu dzielącego miejsce zamieszkania od poszczególnych placówek – w takim samym stopniu wpływają na wynik placówki położone w bezpośredniej bliskości, jak i te, które są zlokalizowane w maksymalnej zakładanej odległości.

W sytuacji, gdy zachodzi potrzeba takiego różnicowania, rozwiązaniem może być zastosowanie wskaźnika **dostępności potencjałowej**. Wówczas te punkty świadczące dany typ usług, które położone są bliżej, w większym stopniu zwiększają poziom dostępności, podczas gdy te, które oddalone są bardziej – w mniejszym. Ponadto, ta metoda pomiaru dostępności pozwala na różnicowanie celów podróży, nadając bardziej atrakcyjnym celom podróży większą „masę”, która w większym stopniu wpływa na poziom dostępności. Niestety, ze względu na brak danych, w projekcie GIService nie skorzystano z tej zalety wskaźnika dostępności potencjałowej, ograniczając się do zastosowania jego uproszczonej wersji w przypadku badań dostępności teatrów oraz w badaniach dostępności przychodni POZ.

Należy wymienić dwa, potencjalnie istotne ograniczenia dostępności potencjałowej. Po pierwsze, jego obliczenie jest bardziej skomplikowane, a przez to wymaga wykorzystania większych zasobów niż np. obliczenie wskaźnika dostępności skumulowanej, choć, ze względu na istniejące podobieństwa, wyniki uzyskane za ich pomocą mogą być ze sobą skorelowane (El-Geneidy i in. 2016). Tym niemniej, wyniki uzyskane z wykorzystaniem dostępności potencjałowej w lepszym stopniu pozwalają uchwycić różnicowanie w obszarach położonych wokół dużej koncentracji placówek usługowych (np. na peryferiach największych aglomeracji). Z tego też względu zdecydowano się na stosowanie w wybranych analizach tej właśnie metody. Efektywne jej wykorzystanie było możliwe dzięki opracowanej na potrzeby projektu aplikacji do przeliczeń macierzy OD na wskaźnik dostępności.

Drugim ograniczeniem dostępności potencjałowej, podobnie jak i wszystkich poprzednio opisanych metod, jest to, że obrazuje ona poziom dostępności jedynie z punktu widzenia dystrybucji podaży danego rodzaju usługi, pomijając zupełnie zagadnienie potencjalnego popytu na dany rodzaj usługi. W przypadku tych analiz, które wymagały uwzględnienia popytu na konkretny typ usługi publicznej, wykorzystano **wskaźnik dostępności z uwzględnieniem konkurencji** (*2 Step Floating Catchment Area method* – 2SFCA). Wskaźnik ten znalazł zastosowanie w analizach dotyczących dostępności do usług edukacyjnych. Dzięki jego zastosowaniu możliwe było dokładne zróżnicowanie poziomu dostępności, biorąc pod uwagę nie tylko rozmieszczenie, liczbę i wielkość poszczególnych szkół, ale także uwzględnienie rozmieszczenia

miejsc zamieszkania uczniów – potencjalnych użytkowników tej usługi publicznej. Bazując na najnowszych rozwiązaniach metodycznych, zdecydowano się na zastosowanie metody 2SFCA uwzględniającej dyskretną funkcję oporu przestrzeni, dzięki czemu możliwe było uwzględnienie zróżnicowania poziomu dostępności na obszarach zlokalizowanych bliżej, niż przyjęta wartość graniczna.

Obok wymienionych metod pomiaru dostępności przestrzennej do usług, w projekcie GIService zastosowano jeszcze dwa wskaźniki dostępności, oba wykorzystujące metody pomiaru na podstawie izochron. Pierwszym z nich jest autorski wskaźnik nazwany **koszykiem usług**, który pozwolił zobrazować przestrzenne zróżnicowanie dostępności do specjalistycznych usług medycznych. Opracowanie koszyka usług było odpowiedzią na potrzebę zmierzenia poziomu dostępności jednocześnie do kilku różnych podtypów usług publicznych danego rodzaju, w tym przypadku specjalistycznej opieki medycznej. Za pomocą tego wskaźnika możliwe było określenie do ilu różnych podtypów usług mają dostęp mieszkańcy poszczególnych obszarów. W tym konkretnym przypadku nie było istotne położenie większej liczby tego samego rodzaju placówek. Nie było także potrzeby różnicować poziomu dostępności w ramach zakładanej wartości granicznej podróży. Celem pomiaru było określenie, ile różnych podtypów jest osiągalnych w danym zakresie czasu podróży (w tym przypadku 30 minut) – im było ich więcej, tym wyższy jest poziom dostępności do danego rodzaju usługi.

Ostatni z zastosowanych wskaźników dostępności – **odsetek ludności** danej gminy zamieszkujący w zasięgu określonego zakresu czasu podróży – ma inny charakter od wszystkich wcześniej omówionych wskaźników. Nie mierzy on bezpośrednio poziomu dostępności w danym miejscu, ale określa poziom zabezpieczenia mieszkańców w zakresie dostępności do danego rodzaju usługi publicznej. Z tego względu, należy go rozpatrywać bardziej w kontekście wykluczenia społecznego, niż jedynie dostępności przestrzennej do usług.

W tym miejscu należy się odnieść do zagadnień poruszonych w rozdziale 4.7 związanych nie tyle z pomiarem poziomu dostępności do usług, co ze sposobem interpretacji uzyskanych wyników. Wspomniany powyżej wskaźnik bazujący na odsetku ludności odwołuje się do **sufficientarianizmu**, zgodnie z którym każdy mieszkaniec danej gminy powinien mieć „wystarczająco dobry” poziom dostępności do usługi danego rodzaju. Za pomocą tego wskaźnika możemy określić, jaka część populacji ma zapewniony odpowiednio dobry poziom dostępności, a jaka zagrożona jest wykluczeniem z dostępu do danego rodzaju usługi. W projekcie GIService, przy interpretacji wyników często odwoływano się do poziomu wskaźnika Giniego (przede wszystkim w ostatnim z rozdziałów poświęconemu złożonemu wskaźnikowi dostępności do usług). Wskaźnik Giniego pozwala analizować zróżnicowania w poziomie

dostępności z punktu widzenia **egalitaryzmu**. Im wyższa jest wartość wskaźnika, tym większa jest polaryzacja poziomu dostępności. Ponadto, w przypadku wszystkich analiz pokazywano średni poziom dostępności (ze względu na ograniczenia miejsca w tekście wartości te zostały zamieszczone w aneksach). Koncentracja na średnich poziomach dostępności oznacza ocenę zróżnicowań w dostępności do usług przez pryzmat **utylitaryzmu**. Jednocześnie, w analizach koncentrowano się na obszarach, w których poziom dostępności do danego typu usług publicznych był najniższy. Takie podejście oznacza interpretację wyników zgodnie z podejściem opartym na *Teorii sprawiedliwości* J. Rawlsa. Choć celem projektu GIService było przede wszystkim dostarczenie bogatego materiału empirycznego, opisującego poziom dostępności do różnych kategorii usług publicznych, to jednocześnie istotne było wskazanie możliwych podejść związanych z interpretacją uzyskanych wyników.

Drugim z celów metodycznych projektu było wypracowanie metody mającej na celu minimalizację wpływu jednostek podstawowych analizy (tzw. zagadnienie **MAUP**) na wyniki analiz dostępności. W przeprowadzonych analizach skorzystano z połączenia trzech metod mających na celu minimalizację tego wpływu. Pierwsza z nich, sugerowana m.in. przez M. Po-Kwan (np. Kwan 1998; Kwan, Weber, 2008) polega na wykorzystaniu w analizach danych nie podlegających agregacji przestrzennej. Dzięki stosowaniu bardzo efektywnych rozwiązań wykorzystujących oprogramowanie GIS oraz opracowaną na potrzeby projektu dedykowaną aplikację do automatycznego generowania bardzo dużych macierzy OD, możliwe było uwzględnienie w pomiarach bardzo dużej liczby celów podróży. W efekcie, wszystkie analizy bazowały na punktowych lokalizacjach placówek usługowych, lokalizowanych na podstawie bazy punktów adresowych. Dzięki temu, w analizach nie miała miejsca agregacja przestrzenna danych u celu podróży, nie było zatem potrzeby szacowania tzw. *egress time*, tj. dodatkowego czasu dojazdu od węzła końcowego sieci drogowej do celu podróży.

W tej sytuacji pozostała kwestia odpowiedniego uwzględnienia tzw. *access time* i ewentualne zminimalizowanie zagrożenia błędu pomiaru związanego z potrzebą oszacowania czasu dojazdu od źródła podróży (faktycznego miejsca zamieszkania) do początkowego węzła sieci drogowej. W tym przypadku zdecydowano się na dwa równoległe działania. Pierwszym z nich było skorzystanie z rozwiązania polegającego na wykorzystaniu centroidów ważonych liczbą ludności (Stępiak, Jacobs-Crisioni 2017), które służyły do wyznaczenia źródeł podróży z każdego z rejonów statystycznych. Wyniki wcześniejszych analiz wykazały, że taki sposób wyznaczenia źródła podróży pozwala zmniejszyć poziom błędu pomiaru ponad trzykrotnie (por. Stępiak, Jacobs-Crisioni 2017). Do wyznaczenia współrzędnych tych centroidów wykorzystano bardzo szczegółowe dane dotyczące rozmieszczenia ludności na poziomie poszczególnych obwodów spisowych. Ponadto, w wyniku przeprowadzonych analiz

zdecydowano się nie stosować tzw. *handicap-ów* („kary” związane z pokonaniem oporu wewnętrznego jednostki źródłowej/docelowej), gdyż przeprowadzone badania nie wykazały jednoznacznie słuszności takiego podejścia. Trzecią z zastosowanych metod, mającą na celu ograniczenie wpływu MAUP na wyniki przeprowadzonych analiz dostępności przestrzennej do usług, było wykorzystanie najmniejszej możliwej szczegółowości przestrzennej (rejonów statystycznych) i następnie agregacja uzyskanych wyników do docelowego poziomu gminnego (por. Stępniaak 2013). Dzięki temu, redukcji uległa wielkość zagregowanych jednostek przestrzennych służących do określenia źródła podróży, a w efekcie możliwy błąd wynikający związany ze stosowaniem zagregowanych jednostek w analizach dostępności. Dla przykładu, *access time* wyliczany na podstawie tzw. formuły Rich’a w przypadku gmin może wynosić nawet kilkanaście minut. Zastosowanie bardzo małych powierzchniowo rejonów statystycznych pozwalała znacznie zredukować potencjalny błąd pomiaru do poziomu, przy którym nie miały one istotnego wpływu na uzyskane wyniki (nawet w największych powierzchniowo rejonach statystycznych nie przekraczały one minuty, w większości przypadków wynosiły zaledwie kilka sekund). Bazowanie w analizach na tak dużej szczegółowości przestrzennej, i wynikającej z niej bardzo dużej liczbie uwzględnianych źródeł podróży (blisko 35 tys. jednostek), było możliwe dzięki opracowanym na potrzeby projektu, dedykowanym aplikacjom umożliwiającym półautomatyczne generowanie olbrzymich macierzy OD (w skrajnych przypadkach liczących nawet kilkaset milionów rekordów) działającym w środowisku GIS i dalszej obróbce danych w oparciu o skrypty napisane w oprogramowaniu R.

W projekcie GIService zwrócono także uwagę na tzw. *edge effect*, to jest **wpływ granic** na wyniki przeprowadzonych analiz. Ze względu na charakter granic zewnętrznych obszaru badań, ewentualny wpływ efektu krawędzi był zminimalizowany. W sytuacji, gdy zewnętrzne granice mają charakter „nieprzepuszczalny” nie ma podstaw do uwzględniania w analizach czynników korygujących, w przypadku gmin położonych w pobliżu granicy. Ich ewentualny niższy poziom dostępności do usług publicznych wynika z odwzorowania rzeczywistego poziomu przestrzennego zróżnicowania analizowanego zjawiska, a nie z odgórnie przyjętych założeń analiz. Jednocześnie należy zauważyć, że peryferyjne położenie nie jest statystycznie istotnym czynnikiem zniekształcającym szacowanie czasu przejazdu w przypadku zastosowania w analizach jednostek przestrzennych (Stępniaak, Jacobs-Crisioni 2017).

Kolejnym zagadnieniem związany z metodologią badań dostępności przestrzennej była ocena wpływu jaki na wyniki pomiaru dostępności może mieć tzw. **komponent czasowy dostępności** (por. Geurs 2006). Na podstawie porównania czasów dolotu LPR pokazano zmianę poziomu dostępności w wyniku godzin dyżurowania zespołów LPR (zarówno w ciągu dnia, jak i w ciągu roku, tj. pomiędzy sezonem wakacyjnym i resztą roku). Dużo więcej

uwagi poświęcono jednak zjawisku fluktuacji poziomu dostępności w ciągu dnia w wyniku zmienności czasów przejazdu oraz wpływowi szczegółowości przestrzennej na dokładność pomiaru poziomu dostępności. W tym celu przetestowano możliwość wykorzystania danych GTFS w badaniach dostępności do usług. Niewątpliwą zaletą takich badań jest możliwość analiz dostępności transportem publicznym na podstawie rzeczywistych danych wraz z oszacowaniem czasu przejeżdżać tj. zarówno czasu dojścia (ze źródła podróży do początkowego przystanku), czasu odejścia (z końcowego przystanku do celu podróży) jak i pomiędzy przystankami (w przypadku przesiadek). Możliwe jest więc uzyskanie dokładnego czasu podróży od drzwi – do drzwi (*door-to-door*), który w największym stopniu odzwierciedla rzeczywisty czas podróży.

Jedną z podstawowych zmiennych, wpływających na uzyskane wyniki analiz na podstawie danych GTFS, jest rozdzielczość czasowa badania, tj. możliwość przyjęcia różnych odstępów czasu w badaniu dostępności transportem publicznym. Przeprowadzone badania pokazały ograniczony wpływ rozdzielczości czasowej, jeśli jest nie mniejsza niż 15-minutowa. Wniosek ten dotyczy zarówno wysokiej korelacji uzyskanych wartości, ich przestrzennego rozkładu, jak i obliczonego na ich podstawie wskaźnika Giniego. Prześladowano również zmiany poziomu dostępności transportem publicznym w ciągu dnia. Choć widoczne są bardzo wyraźne różnice uzyskanych wartości (nawet kilkukrotne), to przestrzenny rozkład poziomu dostępności jest w znacznym stopniu podobny. Należy jednak zaznaczyć, że w miarę możliwości nie należy ograniczać analiz dostępności do pojedynczego pomiaru. Wówczas uzyskuje się dodatkowe możliwości analiz, związane m.in. ze zmiennością poziomu dostępności, który także jest czynnikiem warunkującym jakość życia mieszkańców (por. Stępnia, Goliszek 2017).

Ostatnim, być może najważniejszym, metodycznym wynikiem projektu była propozycja **złożonego wskaźnika dostępności do usług**. Zaprezentowana w niniejszym opracowaniu złożoność zagadnienia dostępności przestrzennej do usług publicznych może powodować, że trudno jednoznacznie ocenić, jaki jest poziom tej dostępności w poszczególnych gminach. Złożony wskaźnik dostępności do usług, skonstruowany na podstawie syntetycznego wskaźnika Perkala, umożliwił przedstawienie za pomocą jednej zmiennej uogólnionego poziomu dostępności do usług w poszczególnych gminach. Choć taki sposób przedstawiania zagadnienia zróżnicowania poziomu dostępności do szerokiej gamy usług publicznych może powodować utratę dokładności pomiarów, to jednak może to być bardzo przydatne narzędzie ułatwiające np. prowadzenie polityki regionalnej (np. delimitację obszarów „problemowych” z punktu widzenia zapewnienia mieszkańcom dostępności przestrzennej do usług). Ponadto, takie uogólnienie poziomu dostępności umożliwiło ustalenie siły i kierunku relacji pomiędzy poziomem dostępności komunikacyjnej do usług

różnego typu a cechami ekonomiczno-przestrzennymi Polski z wykorzystaniem metod z zakresu ekonometrii przestrzennej.

### 13.2. WNIOSKI EMPIRYCZNE

Wnioski empiryczne projektu GIService dotyczą skali zróżnicowań oraz prawidłowości przestrzennych poziomów dostępności do usług pięciu kategorii usług publicznych: administracji publicznej, opieki nad dziećmi, edukacji, opieki medycznej oraz kultury. Poniżej scharakteryzowano najważniejsze wyniki szczegółowe, a w dalszej części przedstawiono wnioski wynikające z badań dostępności przy wykorzystaniu złożonego wskaźnika dostępności i zależności pomiędzy poziomem dostępności do usług a cechami ekonomiczno-przestrzennymi.

#### *Administracja publiczna*

W przypadku administracji publicznej widać jak różnicuje się przestrzenne zróżnicowanie dostępności do usług w zależności od ich stopnia centralizacji. O ile w przypadku usług niskiego stopnia centralizacji (urzędy gminne i urzędy miejskie) przestrzenny układ dostępności ma charakter mozaikowy, o tyle w przypadku urzędów regionalnych (urzędy wojewódzkie i mazowieckie) widać wyraźny, stożkowy układ dostępności powstały wokół głównych ośrodków miejskich (miasta wojewódzkie). Poziom dostępności spada wraz ze wzrostem odległości od centrum administracyjnego, co widoczne jest również w przypadku analizy typów funkcjonalno-przestrzennych (mieszkańcy rdzeni i ich obszarów funkcjonalnych mają najlepszą dostępność czasową do urzędów marszałkowskich i wojewódzkich). Podobny wpływ stopnia centralizacji widać także w przypadku administracji skarbowej i ubezpieczeń społecznych.

Wpływ rejonizacji na dostępność do usług publicznych jest zróżnicowany w zależności od typu usługi. W przypadku urzędów gminnych jest on niewielki – w zdecydowanej większości gmin w Polsce nie odnotowano zmiany lub była ona bardzo mała (poniżej 2 minut) w czasie dojazdu między właściwym a najbliższym urzędem gminnym. W przypadku analizy od strony ludnościowej (odsetek ludności dojeżdżającej dalej ze względu na rejonizację) zmiany w dostępności są dużo bardziej widoczne. W przypadku usług publicznych o dużym stopniu centralizacji wpływ rejonizacji uwidacznia się przede wszystkim na obszarach peryferii wewnętrznych (najczęściej pogranicza województw).

### *Opieka nad dziećmi*

Wyniki przeprowadzanych analiz pokazują bardzo wyraźne zróżnicowanie poziomu dostępności do tego rodzaju usług pomiędzy obszarem największych miast i peryferiami (gminy wiejskie). Poza nielicznymi przypadkami, mieszkańcy terenów wiejskich niemal nie mają dostępu do żłobków z wykorzystaniem tzw. *slow modes*. Ponadto bardzo wiele gmin wiejskich, zwłaszcza we wschodniej części kraju, mieszka poza zasięgiem 20 minut jazdy do najbliższego żłobka. Sytuacji nie poprawia nawet uwzględnienie w analizach klubów dziecięcych, gdyż większość z nich zlokalizowana jest na terenach największych miast. Podobne różnice w dostępności uwidaczniają się również między rdzeniami miast a ich strefami zewnętrznymi (gminy podmiejskie), co może wynikać z niewielkiej liczby żłobków i przedszkoli zlokalizowanych w gminach podmiejskich oraz położenia względem miasta rdzeniowego. W efekcie, dla skorzystania z tego rodzaju usługi, mieszkańcy przedmieść muszą dojeżdżać do obszaru rdzeniowego. Można zatem stwierdzić, że przemiany rynku usług w analizowanym zakresie nie nadążają za przemianami demograficznymi (wzrost ludnościowy stref zewnętrznych MOF wynikający z napływu migracyjnego i przyrostu naturalnego).

W przypadku analizy dostępności w typach demograficznych widać wyraźnie lepszy poziom dostępności na terenach gmin charakteryzujących się przyrostem liczby ludności, natomiast najgorszy – na terenach depopulacyjnych.

### *Edukacja*

Dzięki analizie dostępności uwzględniającej elementy konkurencji (2SFCA) można było zaobserwować, jak istotne jest badanie dostępności do usług na podstawie wskaźników dostępności, a nie jedynie z wykorzystaniem najprostszych analiz, takich jak np. rozmieszczenie placówek. Dla przykładu, niska dostępność do przedszkoli jedynie w nielicznych przypadkach jest związana z niewystarczająco gęstą siecią placówek. Zdecydowanie w większym stopniu na niski poziom dostępności wpływa przestrzenne niebilansowanie podaży i popytu. Ponadto, w przypadku tej kategorii usług publicznych, także jest widoczna zależność między stopniem centralizacji a przestrzennym zróżnicowaniem poziomu dostępności. Różnice pomiędzy poszczególnymi typami funkcjonalno-hierarchicznymi gmin najmniej się uwidaczniają w przypadku najmniej scentralizowanych szkół podstawowych. Najniższy poziom dostępności do placówek edukacyjnych dotyczy z jednej strony gmin peryferyjnych, a z drugiej – stref podmiejskich. O ile w pierwszym przypadku wynika to po części ze struktury rozmieszczenia ludności, o tyle w tym drugim wiąże się z faktem, że podaż usług edukacyjnych nie nadąża za dynamicznym rozwojem ludnościowym stref podmiejskich. Jest to bardzo istotny argument przemawiający za większą kontrolą planistyczną

rozprzestrzeniania się zabudowy mieszkaniowej wokół największych miast. Choć przeprowadzone analizy objęły okres sprzed wprowadzenia ostatniej reformy systemu edukacji (2017) likwidującej gimnazja i przywracającej ośmioletnią szkołę podstawową, uzyskane wyniki mogą stanowić istotny punkt odniesienia obrazujący wpływ przeprowadzonej reformy na zmiany poziomu dostępności do usług edukacyjnych.

W przypadku wpływu niepublicznych placówek edukacyjnych na dostępność do tego rodzaju usług największe ich znaczenie odnotowano w przypadku przedszkoli. Znaczenie to nie dotyczy tylko miast, gdzie znajduje się najwięcej placówek niepublicznych, ale również innych gmin, w tym wiejskich. Nie obserwuje się dużych różnic w znaczeniu niepublicznych placówek dla dostępności do usług edukacyjnych w poszczególnych typach demograficznych gmin. Największe różnice dotyczą placówek przedszkolnych oraz szkolnictwa na poziomie ponadgimnazjalnym (licea i technika).

### *Opieka zdrowotna*

Przeprowadzone analizy potwierdziły istnienie dysproporcji w dostępności do aptek pomiędzy mieszkańcami miast a mieszkańcami gmin wiejskich, choć w pewnym stopniu sytuację poprawia funkcjonowanie punktów aptecznych na terenach gmin wiejskich. Ponadto, uzyskane wyniki negatywnie wyróżniają Polskę Wschodnią, gdyż mieszkańcy gmin położonych we wschodniej części kraju muszą średnio najdłużej jechać do najbliższej apteki. Najgorsza sytuacja jest w południowo-wschodniej części kraju, gdzie na stosunkowo niską gęstość placówek nakładają się także niekorzystne warunki geograficzne (tereny górskie). Przeprowadzone badania potwierdziły, że najlepszą dostępność do przychodni POZ mają mieszkańcy największych miast. Oni mają także największą możliwość wyboru przychodni. Mieszkańcy małych miast mają średnio o połowę niższy poziom dostępności do przychodni POZ w porównaniu do obszarów rdzeniowych MOF, ale już mieszkańcy gmin wiejskich mają poziom dostępności do przychodni niższy ponad pięciokrotnie. W przypadku ratownictwa medycznego, gminy wiejskie również mają relatywnie najniższe wskaźniki dostępności, choć jednocześnie można zaobserwować duże zróżnicowanie regionalne. W tym przypadku wiele zależy od struktury osadniczej danego regionu, gdyż oddziały SOR lokowane są w największych ośrodkach miejskich. Z tego samego względu, dostępność do specjalistycznych usług medycznych jest wyraźnie wyższa na terenach największych aglomeracji (warszawskiej, krakowskiej, konurbacji śląskiej). Nieco inaczej wygląda przestrzenne zróżnicowanie poziomu dostępności SOR z uwzględnieniem strony popytowej (2SFCA), ale także tutaj obszary o najniższej dostępności znajdują się przede wszystkim na terenach gmin wiejskich. Uzyskane wyniki stanowią wartościowy materiał do oceny poszczególnych wojewódzkich planów działania systemu państwowe



ratownictwo medyczne, w zakresie lokalizacji miejsc stacjonowania ZRM oraz rozmieszczenia oddziałów SOR.

W układzie funkcjonalno-przestrzennym najlepszą dostępność do szeroko rozumianych usług medycznych mają mieszkańcy miast (zarówno rdzeni MOF jak i pozostałych miast), następnie mieszkańcy stref podmiejskich, a na końcu mieszkańcy obszarów wiejskich.

W analizie dostępności do usług medycznych zaproponowano nową odmianę wskaźnika dostępności zbudowaną na podstawie dostępności mierzonej izochronami do tzw. koszyka usług, zawierającego dziewięć wybranych kategorii (kardiologia, onkologia, choroby płuc, ortopedia i traumatologia narządu ruchu, geriatryka, neurologia, położnictwo i ginekologia, gastroenterologia, diabetologia). W przestrzennym zróżnicowaniu dostępności do usług specjalistycznych zwraca uwagę przede wszystkim zdecydowanie gorsza sytuacja całej wschodniej Polski w porównaniu z pozostałą częścią kraju. Najlepsza sytuacja charakteryzuje obecne ośrodki wojewódzkie i niektóre dawne miasta wojewódzkie wraz z ich bezpośrednim otoczeniem (np. Siedlce, Częstochowa, Tarnów, Skierniewice), a także niektóre ośrodki powiatowe (np. Opatów, Ostrowiec Świętokrzyski, Głogów). Prawidłowości te widoczne są również w przypadku analizy w typach funkcjonalnych gmin: najlepsza dostępność charakteryzuje największe miasta Polski (rdzenie MOF), następnie obszary podmiejskie (które korzystają ze specjalistycznych usług zlokalizowanych w rdzeniach MOF), najgorsza zaś dotyczy obszarów wiejskich.

### *Usługi kulturalne*

Przeprowadzone analizy wykazały bardzo silną polaryzację w układzie miasto–wieś. W szczególności wyróżniają się największe miasta, w których zlokalizowanych jest znaczący odsetek placówek kulturalnych. Zauważalne jest zróżnicowanie dostępności do kin i multipleksów według typów funkcjonalnych. O ile duża liczba kin w mniejszych miastach powoduje, że także i w tych typach gmin średnia dostępność jest relatywnie dobra, o tyle lokalizacja multipleksów tylko w największych miastach (wysoki stopień centralizacji usługi) wyraźnie faworyzuje mieszkańców rdzeni MOF. Mieszkańcy stref zewnętrznych MOF (gminy podmiejskie) mają relatywnie dobrą dostępność, ze względu na możliwość korzystania z usług zlokalizowanych w rdzeniach MOF. Bardzo ograniczona liczba multipleksów w małych miastach i ich brak w gminach wiejskich powodują, że ich dostępność jest tożsama z dostępnością do dużego miasta. W ujęciu przestrzennym zarysowuje się wyraźny podział na Polskę Wschodnią, o słabej dostępności do multipleksów, i resztę kraju o stosunkowo dobrej dostępności do tego typu usługi. W mniejszym stopniu zróżnicowanie to jest widoczne w przypadku dostępności kin ogółem oraz teatrów. Jeśli uwzględnimy nie tylko lokalizację względem najbliższego teatru, ale także bogactwo oferty różnych placówek (model potencjału), możemy

zaobserwować jaką przewagę ma nad resztą kraju Warszawa, a także, choć w mniejszym stopniu, pozostałe obszary metropolitalne. Co istotne, wyraźnie rysuje się różnica pomiędzy wschodnią Polską a pozostałą częścią kraju. Nawet największe miasta wschodniej Polski (Rzeszów, Białystok, Olsztyn) charakteryzują się bardzo niskim poziomem dostępności teatrów.

#### *Złożony wskaźnik dostępności do usług*

Przedstawione powyżej wnioski dotyczące dostępności do poszczególnych typów usług zawierają pewne cechy wspólne. W efekcie, można zauważyć, że prawidłowości zaobserwowane w przypadku syntetycznych wskaźników do pięciu analizowanych typów usług znajdują odzwierciedlenie również w przypadku złożonego wskaźnika dostępności ogółem, tj. do wszystkich typów usług łącznie.

W ujęciu przestrzennym najniższy poziom dostępności do usług publicznych charakterystyczny jest dla wschodniej części kraju, szczególnie dla gmin, leżących w pasie przygranicznym (z miastami modyfikującymi ten obraz, które charakteryzują się względnie dobrą dostępnością). Duży obszar niskiej dostępności obejmuje prawie całe województwo podlaskie, co po części jest wynikiem słabo rozbudowanej sieci miast, koncentrujących usługi. Inny duży obszar o niskim poziomie dostępności obejmuje północną część Polski (zachodnią część województwa pomorskiego i wschodnią część województwa zachodniopomorskiego). Szczególnie niskim poziomem dostępności wyróżniają się niektóre obszary górskie, co związane jest z orografią terenu (Bieszczady, Beskid Żywiecki, Beskid Niski), oraz gminy wiejskie oddalone od ośrodków miejskich, na których niską dostępność wpływa dodatkowo fakt położenia w różnych powiatach (granica powiatu jako bariera w przypadku rejonizacji usług) (np. niektóre gminy w województwie pomorskim). Ponadto zła dostępność dotyczy również peryferii wewnętrznych, obejmujących przede wszystkim pogranicza województw (np. pomorskie i kujawsko-pomorskie, wielkopolskie i kujawsko-pomorskie). Na taką sytuację zapewne miały wpływ te usługi, które charakteryzują się wysokim stopniem centralizacji. W takim przypadku, centra największych miast skupiają większość najważniejszych placówek usługowych i w konsekwencji charakteryzują się najwyższym poziomem dostępności.

Najlepszy poziom dostępności charakteryzuje południowo-zachodnią część Polski, co jest m.in. pochodną dobrze rozbudowanej sieci osadniczej (miast). Jednak podstawowe prawidłowości dotyczące wysokiego poziomu dostępności odnoszą się do ujęcia funkcjonalnego – najlepsza dostępność do usług publicznych charakteryzuje przede wszystkim rdzenie MOF obecnych miast wojewódzkich, oraz ich strefę zewnętrzną, co najwyraźniej jest widoczne w przypadku MOF Warszawy. Pozostałe obszary o stosunkowo dobrej dostępności obejmują ośrodki miejskie (różnej rangi), o relatywnie dużej koncentracji różnego typu usług, oraz ich bezpośrednie zaplecze, których mieszkańcy korzystają z usług zlokalizowanych w ośrodku miejskim.

Przeprowadzenie analiz z zakresu ekonometrii przestrzennej pozwoliło wykazać, że w przypadku wszystkich kategorii usług w gminach, w których mieszkańcy uzyskują wyższy średni dochód poziom dostępności do usług publicznych jest wyższy. Podobnie, na dostępność do usług pozytywnie wpływa duża koncentracja ludności – jedynie w przypadku usług związanych z kulturą, zmienna ta okazała się nieistotna statystycznie. Z kolei negatywnie na poziom dostępności do usług wpływa powierzchnia jednostki, tj. im większa jest gmina tym bardziej utrudniony dostęp do usług mają jej mieszkańcy. Analizy wykazały też, że mieszkańcy gmin, w których notowany jest przyrost liczby ludności także mają lepszy poziom dostępności do usług niż mieszkańcy tych gmin, w których zachodzi depopulacja. Ponadto, zbadano zależności pomiędzy funkcjonalno-hierarchicznym typem gminy a poziomem dostępności do usług. W większości przypadków mieszkańcy obszarów rdzeniowych miejskich obszarów funkcjonalnych ośrodków wojewódzkich mają najwyższy poziom dostępności do usług, podczas gdy mieszkańcy gmin wiejskich (niezależnie od ich charakteru) – najgorszy. Jedynie w przypadku edukacji wykazano, że najwyższy poziom dostępności charakteryzuje inne gminy miejskie (rdzenie MOF miast subregionalnych oraz pozostałe miasta-ośrodki wielofunkcyjne).

### 13.3. PRZYSZŁE KIERUNKI BADAŃ

Prace przeprowadzone w ramach projektu GIService dostarczyły bardzo bogatego materiału empirycznego dotyczącego poziomu oraz zróżnicowania dostępności przestrzennej do wybranych usług publicznych. Jednakże dynamika procesów ekonomicznych, społecznych, organizacyjnych czy demograficznych powoduje, że ustalenia poczynione w ramach projektu nie są ostateczne. W efekcie najbardziej oczywistym kierunkiem przyszłych badań wydaje się aktualizacja uzyskanych wyników w oparciu o nowsze dane. Aby ułatwić takie przyszłe prace i umożliwić określenie trendu zmian, wszystkie wyniki uzyskane w ramach projektu GIService zostały udostępnione w otwartym repozytorium danych. Pierwszym pretekstem do przeprowadzenia ponownej oceny może być np. ostatnia (2017 r.) reforma systemu edukacji, likwidująca gimnazja oraz przywracająca ośmioklasową szkołę podstawową i czteroletnie szkoły średnie. Ciekawym aspektem oceny tej reformy może być jej wpływ na zmianę poziomu dostępności placówek edukacyjnych.

Drugim zagadnieniem, które wymagałoby dalszego pogłębienia byłaby ocena poziomu dostępności do usług transportem publicznym. Obecnie obserwujemy wzrost dostępności danych charakteryzujących organizację transportu publicznego – przebieg poszczególnych linii, częstotliwość ich kursowania, szczegółowe rozkłady jazdy, a nawet informacje o cenach biletów

na poszczególnych trasach. Przykład zastosowania takich danych zaprezentowano w rozdziale 11. Jednocześnie w rozdziale tym ograniczono się do jednego studium przypadku – miasta Szczecin. W momencie zbierania danych, jedynie dla tego miasta możliwe było pozyskanie danych w formacie GTFS, umożliwiającym analizy z wykorzystaniem oprogramowania GIS. Obecnie, do publicznego zasobu zostały dołączone zbiory danych o transporcie publicznym w kolejnych miastach – Warszawie i Wrocławiu. Niewykluczone, że w najbliższych latach zostaną udostępnione dane dla całego kraju – tak jak ma to obecnie miejsce, np. w Holandii. Umożliwiłyby to nie tylko pomiary poziomu dostępności przestrzennej do usług publicznych transportem publicznym, ale także np. porównanie poziomu dostępności transportem publicznym i transportem indywidualnym. To z kolei pozwoliłoby na delimitację obszarów, których mieszkańcy w największym stopniu są uzależnieni od używania samochodu osobowego do codziennych podróży.

Jeszcze innym kierunkiem przyszłych badań mogłoby być skonfrontowanie ze sobą poziomu dostępności do usług z rzeczywistym zachowaniem przestrzennym ludności. Czy niższy poziom dostępności wymusza na mieszkańcach dłuższe podróże? Czy zmusza ich do zmiany środka transportu? Czy może mieszkańcy ograniczając długie podróże rezygnują z korzystania z części usług publicznych? Punktem wyjścia do tak zarysowanych analiz mogłyby stanowić szczegółowe dane dotyczące poziomu dostępności do usług, dostarczone przez projekt GIService.

## LITERATURA

- Anselin L., 2002, *Under the hood: Issues in the specification and interpretation of spatial regression models*, *Agricultural Economics*, 27, s. 247–267.
- Apparicio P., Abdelmajid M., Riva M., Shearmur R., 2008, *Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues*, *International journal of health geographics* 7, 7. doi:10.1186/1476-072X-7-7.
- Badania i opracowanie planu transportowego aglomeracji poznańskiej*, 2013, BIT & Milward Brown, Poznań.
- Baradaran S., Ramjerdi F., 2001, *Performance of accessibility measures in Europe*, *Journal of Transportation and Statistics* 4, s. 31–48.
- Batini N., Callen T., McKibbin W., 2006, *The global impact of demographic change*, IMF Working Paper, Research Department, IMF.
- Biosca O., Spiekermann K., Stępiak M., 2013, *Transport accessibility at regional scale*, *EUROPA XXI*, 24, s. 5–17.
- Bivand R., 2015, *Package „spdep”: Spatial dependence: Weighting Schemes, statistics and models*. <https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html> (dostęp 2.10.2017).
- Bjørnsen H.M., Foss O., Johansen S., Langset B., 2013, *Services of General Interest (SGI): Is it possible to define this concept in scientific terms?*, *Romanian Journal of Regional Science*, 7, s. 9–36.
- Bloom D.E., Canning D., 2004, *Global demographic change: dimensions and economic significance*, NBER WORKING PAPER SERIES, 10817, Cambridge.
- Bloom D.E., Canning D., Sevilla J., 2001, *Economic growth and the demographic transition*, NBER Working Papers Series, 8685, Cambridge.
- Boisjoly G., El-Geneidy A., 2016, *Daily fluctuations in transit and job availability: A comparative assessment of time-sensitive accessibility measures*, *Journal of Transport Geography*, 52, s. 73–81. doi:10.1016/j.jtrangeo.2016.03.004
- Breuer I.M., Milbert A., 2012, *Methodological aspects and findings on SGI Indicators*, [w:] *SeGI indicators and perspectives for services of general interest in territorial cohesion and development*. Final Report. ESPON, s. 101–136.
- Bruinsma F., Rietveld P., 1998, *The accessibility of European cities: theoretical framework and comparison approaches*, *Environment and Planning A*, 30, s. 499–521.

- Burdziej J., 2016, *Dostępność przestrzenna wybranych usług na terenie Torunia. Studium problemu z wykorzystaniem analiz sieciowych i technologii GIS*, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń.
- Cascetta E., 2009, *Transportation systems analysis: models and applications*. Springer Science & Business Media, New York, Dordrecht, Heidelberg, London.
- Chojnicki Z., Czyż T., 1991, *Zróżnicowanie przestrzenne poziomu i warunków życia ludności*, Biuletyn KPZK PAN nr 153, Warszawa.
- Condeço-Melhorado A., Martín J.C., Gutiérrez J., 2011, *Regional spillovers of transport infrastructure investment: A territorial cohesion analysis*, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 11, s. 389–404.
- Dai D., 2010, *Black residential segregation, disparities in spatial access to health care facilities, and late-stage breast cancer diagnosis in metropolitan Detroit*, Health & Place, 16, s. 1038–1052.
- Dai D., Wang F., 2011, *Geographic disparities in accessibility to food stores in southwest Mississippi*, Environment and Planning B: Planning and Design, 38, s. 659–677. doi:10.1068/b36149.
- Delafontaine M., Neutens T., Schwanen T., Weghe N. Van de, 2011, *The impact of opening hours on the equity of individual space-time accessibility*, Computers, Environment and Urban Systems, 35, s. 276–288. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2011.02.005.
- Domińiak J., 2009, *Dostępność usług publicznych na terenie województwa wielkopolskiego*, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, UAM, Poznań.
- Dony C.C., Delmelle E.M., Delmelle E.C., 2015, *Re-conceptualizing accessibility to parks in multi-modal cities: A Variable-width Floating Catchment Area (VFCA) method*, Landscape and Urban Planning, 143, s. 90–99. doi:10.1016/j.landurbplan.2015.06.011.
- El-Geneidy A., Buliung R., Diab E., van Lierop D., Langlois M., Legrain A., 2015, *Non-stop equity: Assessing daily intersections between transit accessibility and social disparity across the Greater Toronto and Hamilton Area (GTHA)*, Environment and Planning B: Planning and Design, 43, 3, s. 540–560. doi.org/10.1177/0265813515617659.
- El-Geneidy A., Levinson D., Diab E., Boisjoly G., Verbich D., Loong C., 2016, *The cost of equity: Assessing transit accessibility and social disparity using total travel cost*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 91, s. 302–316.
- Erkip F., 1997, *The distribution of urban public services: The case of parks and recreational services in Ankara*, Cities, 14, s. 353–361.

- European Commission, 2003, *Green Paper on services of general interest*, COM(2003)270.
- European Commission, 2004, *White Paper on services of general interest*, COM(2004)374.
- European Commission, 2007, *Services of general interest, including social services of general interest: a new European commitment*, COM(2007)725, final.
- Farber S., Fu L., 2017, *Dynamic public transit accessibility using travel time cubes: Comparing the effects of infrastructure (dis)investments over time*, *Computers, Environment and Urban Systems*, 62, s. 30–40. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2016.10.005.
- Farber S., Morang M.Z., Widener M.J., 2014, *Temporal variability in transit-based accessibility to supermarkets*, *Applied Geography*, 53, s. 149–159. doi:10.1016/j.apgeog.2014.06.012.
- Farber S., Neutens T., Miller H.J., Li X., 2013, *The social interaction potential of Metropolitan Regions: A time-geographic measurement approach using joint accessibility*, *Annals of the Association of American Geographers*, 103, s. 483–504. doi:10.1080/00045608.2012.689238.
- Farrington J., Farrington C., 2005, *Rural accessibility, social inclusion and social justice: towards conceptualization*, *Journal of Transport Geography*, 13, s. 1–12.
- Fassmann H., Humer A., 2013, *Services of general interest in Europe : political context and territorial evidence. An introduction*, *Romanian Journal of Regional Science*, 7, s. 1–8.
- Fransen K., Neutens T., Farber S., De Maeyer P., Deruyter G., Witlox F., 2015, *Identifying public transport gaps using time-dependent accessibility levels*, *Journal of Transport Geography*, 48, s. 176–187. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.09.008.
- Frątczak E., 1999, *Zmiany płodności*, [w:] I.E. Kotowska (red.), *Przemiany demograficzne w Polsce w latach 90. w świetle koncepcji drugiego przejścia demograficznego*, *Monografie i Opracowania*, 461, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, s. 132–158.
- Frejka T., Sobotka T., 2008, *Fertility in Europe: Diverse, delayed and below replacement*, [w:] T. Frejka, T. Sobotka, J.M. Hoem, L. Toulemon (red.), *Childbearing trends and policies in Europe*, *Demographic Research*, 7/19, s. 15–46.
- Fyer G.E., Drisko J., Krugman R.D., Vojir C.P., Prochazka A., Miyoshi T.J., Miller M.E., 1999, *Multi-method Assessment of Access to Primary Medical Care in Rural Colorado*, *The Journal of Rural Health*, 15, s. 113–121. doi:10.1111/j.1748-0361.1999.tb00605.x.
- Geurs K.T., 2006, *Accessibility, land use and transport. Accessibility evaluation of land-use and transport developments and policy strategies*. Utrecht University, Utrecht.

- Geurs K.T., De Montis A., Reggiani A., 2015, *Recent advances and applications in accessibility modelling*, Computers, Environment and Urban Systems, 49, s. 82–85. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2014.09.003.
- Geurs K., Moya Gómez B., Stepniak M., Pritchard J.P., 2016, *Spatio-temporal inequalities in job accessibility in the Netherlands*, Presentation at the Joint NECTAR Cluster 6 and 1 International Workshop: Transport Infrastructures for better Accessibility, Equity and Territorial Cohesion. Warsaw, Poland.
- Geurs K.T., Ritsema van Eck J.R., 2001, *Accessibility Measures: Review and Applications*. RIVM report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Geurs K.T., van Wee B., 2004, *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*, Journal of Transport Geography 12, s. 127–140. doi:10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005.
- Goliszek S., Połom M., 2016, *The use of general transit feed specification (GTFS) application to identify deviations in the operation of public transport at morning peak hours on the example of Szczecin*, Europa XXI, 31, s. 51–60. doi:10.7163/Eu21.2016.31.4.
- Golub A., Martens K., 201, *Using principles of justice to assess the modal equity of regional transportation plans*, Journal of Transport Geography, 41, s. 10–20. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.07.014.
- GTFS, 2017, General Transit Feed Specification [WWW Document]. URL <https://developers.google.com/transit/gtfs/reference> (dostęp 4.11.2017).
- Guagliardo M.F., 2004, *Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges*, International Journal of Health Geographics, 3, 3, doi.org/10.1186/1476-072X-3-3.
- Gutiérrez J., 2001, *Location, economic potential and daily accesibility: an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border*, Journal of Transport Geography, 9, s. 229–242. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6923(01)00017-5.
- Gutiérrez J., Condeço-Melhorado A., López E., Monzón A., 2011, *Evaluating the European added value of TEN-T projects: a methodological proposal based on spatial spillovers, accessibility and GIS*, Journal of Transport Geography, 19, s. 840–850. doi:10.1016/j.jtrangeo.2010.10.011
- Guzik R., 2003, *Przestrzenna dostępność szkolnictwa ponadpodstawowego*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Hadas Y., 2013, *Assessing public transport systems connectivity based on Google Transit data*, Journal of Transport Geography, 33, s. 105–116. doi:10.1016/j.jtrangeo.2013.09.015.
- Hägerstrand T., 1970, *What about people in regional science?*, Papers in Regional Science, 24, s. 7–24. doi:10.1111/j.1435-5597.1970.tb01464.x.



- Handy S.L., Niemeier D.A., 1997, *Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives*, Environment and Planning A, 29, s. 1175–1194.
- Hansen W.G., 1959, *How accessibility shapes land-use*, Journal of American Institute of Planners, 25, s. 73–76.
- Heffner K., 2012, *Migracje a rozwój regionu. Znaczenie procesów migracyjnych dla rozwoju regionów w Polsce*, [w:] R. Rauziński, T. Słodra-Gwiżdż (red.), *Spółeczeństwo Śląska Opolskiego 1945–2011–2035 – aspekty społeczne, demograficzne i rynku pracy*, Rządowa Rada Ludnościowa, Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski w Opolu, Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego, Opole–Warszawa, s. 79–91.
- Heffner K., Klemens B., 2016, *Potencjały i strefy problemowe w zakresie świadczenia usług publicznych na obszarach wiejskich w skali regionalnej*, Studia Obszarów Wiejskich, 42, s. 23–35.
- Hillsman E.L., Rhoda R., 1978, *Errors in measuring distances from populations to service centers*, The Annals of Regional Science, 12, s. 74–88. doi:10.1007/BF01286124.
- Jones P., Lucas K., 2012, *The social consequences of transport decision-making: clarifying concepts, synthesising knowledge and assessing implications*, Journal of Transport Geography, 21, s. 4–16. doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.01.012.
- Jończy R., 2006, *Exodus zarobkowy ludności autochtonicznej z województwa opolskiego i jego skutki*, Polityka Społeczna, 1, s. 11–15.
- Kaplan S., Popoks D., Prato C.G., Ceder A., 2014, *Using connectivity for measuring equity in transit provision*, Journal of Transport Geography, 37, s. 82–92. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.04.016.
- Kelejian H.H., Prucha I.R., 2010, *Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances*, Journal of Econometrics, 157, s. 53–67.
- Komornicki T., Bański J., Śleszyński P., Rosik P., Świętek D., Czapiewski K.Ł., Bednarek-Szczepańska M., Stępnia M., Mazur M., Wiśniewski R., Solon B., 2010, *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach polityki spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004–2006)*, MRR, Warszawa.
- Komornicki T., Rosik P., Stępnia M., 2013a, *Transport accessibility in Eastern Poland*, Problemi na geografiata, 3–4, s. 126–140.
- Komornicki T., Rosik P., Stępnia M., 2015, *Oszacowanie wartości WMDT i wskaźników gałęziowych 2007–2013 na potrzeby ewaluacji ex post NSRO 2007–2013*, IGiPZ PAN, Warszawa.

- Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., Stępiak M., Siłka P., 2010, *Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej*, Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, 241, Warszawa.
- Komornicki T., Śleszyński P., Siłka P., Stępiak M., 2008, *Wariantowa analiza dostępności w transporcie lądowym*, [w:] K. Saganowski, M. Zagrzejska-Fiedorowicz, P. Żuber (red.), *Ekspertyzy do Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, MRR, Warszawa, s. 133–334.
- Komornicki T., Wiśniewski R., Stępiak M., Siłka P., Rosik P., 2013b, *Rynek pracy województwa mazowieckiego – analiza przestrzenna*, Mazowieckie Biuro Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Kostrubiec B., 1982, *Taksonomia numeryczna w badaniach geograficznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- Kotowska I.E., 1998, *Teoria drugiego przejścia demograficznego a przemiany demograficzne w Polsce w latach 1990*, *Studia Demograficzne*, 4(134), s. 3–36.
- Kotowska I.E. (red.), 1999, *Przemiany demograficzne w Polsce w latach 90. w świetle koncepcji drugiego przejścia demograficznego*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Kożuch B., Kożuch A. (red.), 2011, *Usługi publiczne. Organizacja i zarządzanie*, Monografie i Studia Instytutu Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Krizek K.J., Horning J., El-Geneidy A., 2012, *Perceptions of accessibility to neighbourhood retail and other public services*, [w:] K.T. Geurs, K.J. Krizek, A. Reggiani (red.), *Accessibility analysis and transport planning challenges for Europe and North America*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, s. 96–117.
- Kryńska E., 2010, *Wpływ zmian demograficznych na rynek pracy – aspekty gospodarcze*, Biuletyn, 55, Rządowa Rada Ludnościowa, Warszawa, s. 29–37.
- KSRR, 2010, *Krajowa strategia rozwoju regionalnego 2010–2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie*, MRR, Warszawa.
- Kurek S., 2008, *Typologia starzenia się ludności Polski w ujęciu przestrzennym*, Wydawnictwa Instytutu Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków.
- Kwan M.-P., 1998, *Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based Framework*, *Geographical Analysis*, 30, s. 191–216. doi:10.1111/j.1538–4632.1998.tb00396.x.
- Kwan M.-P., Weber J., 2008, *Scale and accessibility: Implications for the analysis of land use–travel interaction*, *Applied Geography*, 28, s. 110–123. doi:10.1016/j.apgeog.2007.07.002.

- Lesthaeghe R., 1991. *The second demographic transition in Western countries: an interpretation*, IPD Working Paper, 1991–2, Brussels: Vrije Universiteit <http://www.vub.ac.be/demography/papersonline/WP-IPD-1991-2.pdf> (dostęp 1.02.2016).
- Levinson D., Marion B., Owen A., Cui M., 2017, *The City is flatter: Changing patterns of job and labor access*, *Cities*, 60, s. 124–138. doi:10.1016/j.cities.2016.08.002.
- Litman T., 2002, *Evaluating transportation equity*, *World Transport Policy & Practice*, 8, s. 50–65.
- López E., Gutiérrez J., Gómez G., 2008, *Measuring regional cohesion effects of Large-scale Transport Infrastructure Investments: An accessibility approach*, *European Planning Studies*, 16, s. 277–301. doi:10.1080/09654310701814629.
- Lucas K., 2011, *Making the connections between transport disadvantage and the social exclusion of low income populations in the Tshwane Region of South Africa*, *Journal of Transport Geography*, 19, s. 1320–1334. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.02.007.
- Lucas K., 2012, *Transport and social exclusion: Where are we now?*, *Transport Policy*, 20, s. 105–113. doi:10.1016/j.tranpol.2012.01.013.
- Lucas K., van Wee B., Maat K., 2015, *A method to evaluate equitable accessibility: combining ethical theories and accessibility-based approaches*, *Transportation*. doi:10.1007/s11116-015-9585-2.
- Luo W., 2004, *Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians*, *Health & Place*, 10, s. 1–11. doi:10.1016/S1353-8292(02)00067-9.
- Luo W., Qi Y., 2009, *An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians*, *Health & Place*, 15, s. 1100–1107. doi:10.1016/j.healthplace.2009.06.002.
- Luo W., Whippo T., 2012, *Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method*, *Health & Place*, 18, s. 789–95. doi:10.1016/j.healthplace.2012.04.002.
- Manaugh K., Badami M.G., El-Geneidy A.M., 2015, *Integrating social equity into urban transportation planning: A critical evaluation of equity objectives and measures in transportation plans in North America*, *Transport Policy*, 37, s. 167–176. doi:10.1016/j.tranpol.2014.09.013.
- Martens K., 2012, *Justice in transport as justice in accessibility: applying Walzer's "Spheres of Justice" to the transport sector*, *Transportation*, 39, s. 1035–1053. doi:10.1007/s11116-012-9388-7.
- Martens K., 2016, *Transport Justice. Desinging fair transportation systems*, Routledge, New York & London.

- Martens K., Golub A., 2012, *A Justice-theoretic exploration of accessibility measures*, [w:] K.T. Geurs, K.J. Krizek, A. Reggiani (red.), *Accessibility analysis and transport planning challenges for Europe and North America*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, s. 195–210.
- Martens K., Golub A., Robinson G., 2012, *A justice-theoretic approach to the distribution of transportation benefits: Implications for transportation planning practice in the United States*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46, s. 684–695. doi:10.1016/j.tra.2012.01.004.
- Martens K., Hurvitz E., 2011, *Distributive impacts of demand-based modelling*, *Transportmetrica*, 7, s. 181–200. doi:10.1080/18128600903322333.
- Martinez-Fernandez C., Kubo N., Noya A., Weyman T., 2012, *Demographic change and local development: shrinkage, regeneration and social dynamics*, OECD Publishing, Paris.
- Mączyńska E., 2010, *Przełom cywilizacyjny a wzrost gospodarczy. Niedoceniane aspekty demograficzne*, *Biuletyn 55, Rządowa Rada Ludnościowa*, Warszawa, s. 18–28.
- McGrail M.R., 2012, *Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: an assessment of recent improvements*, *International Journal of Health Geographics*, 11, 50. doi:10.1186/1476-072X-11-50.
- McLaughlin C.G., Wyszewianski L., 2002, *Access to care: Remembering old lessons*, *Health Services Research*, 37, s. 1441–1443. doi:10.1111/1475-6773.12171.
- Moya-Gómez B., García-Palomares J.C., 2015, *Working with the daily variation in infrastructure performance on territorial accessibility. The cases of Madrid and Barcelona*, *European Transport Research Review*, 7, 20. doi:10.1007/s12544-015-0168-2.
- Moya-Gómez B., García-Palomares J.C., 2017, *The impacts of congestion on automobile accessibility. What happens in large European cities?*, *Journal of Transport Geography*, 62, s. 148–159. doi:10.1016/j.jtrangeo.2017.05.014.
- MRR, 2012, *Usługi publiczne jako temat strategicznej interwencji funduszy europejskich w okresie 2014–2020*, Departament Koordynacji i Wdrażania Programów Regionalnych (DKR) Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Nettleton M., Pass D.J., Walters G.W., White R.C., 2007, *Public transport accessibility map of access to general practitioners surgeries in Longbridge, Birmingham, UK*, *Journal of Maps*, 3, s. 64–75. doi:10.1080/jom.2007.9710828.
- Neutens T., 2012, *Accessibility to Public Service Delivery: A combination of different indicators*, [w:] K.T. Geurs, K.J. Krizek, A. Reggiani (red.), *Accessibility analysis and transport planning challenges for Europe and North America*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, s. 118–132.

- Neutens T., Delafontaine M., Scott D.M., De Maeyer P., 2012a, *A GIS-based method to identify spatiotemporal gaps in public service delivery*, *Applied Geography*, 32, s. 253–264.
- Neutens T., Delafontaine M., Scott D.M., De Maeyer P., 2012b, *An analysis of day-to-day variations in individual space-time accessibility*, *Journal of Transport Geography*, 23, s. 81–91. doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.04.001.
- Neutens T., Schwanen T., Witlox F., De Maeyer P., 2010a, *Equity of urban service delivery: a comparison of different accessibility measures*, *Environment and Planning A*, 42, s. 1613–1635.
- Neutens T., Schwanen T., Witlox F., De Maeyer P., 2010b, *Evaluating the temporal organization of public service provision using space–time accessibility analysis*, *Urban Geography*, 31, s. 1039–1064. doi:10.2747/0272–3638.31.8.1039.
- Okólski M., 2012, *Makrospołeczne i regionalne konsekwencje migracji z Polski*, [w:] R. Rauziński, T. Sołdra-Gwiżdż (red), *Społeczeństwo Śląska Opolskiego 1945–2011–2035 – aspekty społeczne, demograficzne i rynku pracy*, Rządowa Rada Ludnościowa, Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski w Opolu, Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego, Opole–Warszawa, s. 15–26.
- Open Public Services. White Paper, HM Government, 2012, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/255288/OpenPublicServices-WhitePaper.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/255288/OpenPublicServices-WhitePaper.pdf) (dostęp 15.06.2017).
- Ortega E., López E., Monzón A., 2012, *Territorial cohesion impacts of high-speed rail at different planning levels*, *Journal of Transport Geography*, 24, s. 130–141. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.10.008.
- Östh J., Lyhagen J., Reggiani A., 2016, *A new way of determining distance decay parameters in spatial interaction models with application to job accessibility analysis in Sweden*, *EJTIR*, 16(2), s. 344–363.
- Owen A., Levinson D.M., 2015, *Modeling the commute mode share of transit using continuous accessibility to jobs*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, s. 110–122. doi:10.1016/j.tra.2015.02.002.
- Páez A., Scott D.M., Morency C., 2012, *Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators*, *Journal of Transport Geography*, 25, s. 141–153. doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.03.016.
- Papa E., Silva C., Brömmelstroet M., Hull A., 2016, *Accessibility instruments for planning practice : A review of European experiences*, *Journal of Transport and Land Use*, 9, 3, s. 1–20.
- Patarasuk R., 2013, *Road network connectivity and land-cover dynamics in Lop Buri province, Thailand*, *Journal of Transport Geography*, 28, s. 111–123. doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.11.011.
- Penchansky R., Thomas J., 1981, *The concept of access: Definition and relationship to consumer satisfaction*, *Medical Care*, 19, s. 127–140.

- Peng Z.-R., 1997, *The jobs-housing balance and urban commuting*, Urban Studies, 34, s. 1215–1235. doi:10.1080/0042098975600.
- Pinch S., 1985, *Cities and services. The geography of collective consumption*, Routledge & Kegan Paul, London.
- Piras G., 2015, *Package "sphet": Estimation of spatial autoregressive models with and without heteroskedastic innovations*, <https://cran.r-project.org/web/packages/sphet/index.html> (dostęp 2.10.2017).
- PO WER, 2014, *Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 2014–2020)*, MR, Warszawa.
- Potrykowski M., Taylor Z., 1982, *Geografia transportu. Zarys problemów, modeli i metod badawczych*, PWN, Warszawa.
- Preston J., Rajé F., 2007, *Accessibility, mobility and transport-related social exclusion*, Journal of Transport Geography, 15, s. 151–160. doi:10.1016/j.jtrangeo.2006.05.002.
- Preston S.H., Himes C., Eggers M., 1989, *Demographic conditions responsible for population aging*, Demography, 26 (4), s. 691–704.
- Prskawetz A., Bloom D.E., Lutz W. (red.), 2008, *Population aging, human capital accumulation, and productivity growth, population and development review*, A supplement to vol. 34, Population and Development Review.
- Ramjerdi F., 2006, *Equity measures and their performance in transportation*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 1983, s. 67–74. doi:10.3141/1983-10.
- Raport diagnostyczny: przeprowadzenie diagnozy stanu usług publicznych w 24 gminach województwa kujawsko-pomorskiego i stworzenie programu o strategicznym charakterze dotyczącym poprawy świadczonych usług publicznych dla miast do 5 tys. mieszkańców*, 2014, Instytut Nauk Społeczno-Ekonomicznych, [http://archiwum.kujawsko-pomorskie.pl/pliki/planowanie/20141217\\_rot/Raport\\_diagnostyczny.pdf](http://archiwum.kujawsko-pomorskie.pl/pliki/planowanie/20141217_rot/Raport_diagnostyczny.pdf) (dostęp 2.03.2017)
- Rawls J., 1971, *A theory of justice*, Harvard University Press, Boston.
- Rees P., Boden P., Dennett A., Stillwell J., Jasińska M., de Jong A., ter Veer M., Kupiszewski M., Kupiszewska D., 2010, *Regional population dynamics: a report assessing the effects of demographic developments on regional competitiveness and cohesion. Report on Deliverable 7*. DEMIFER. Demographic and Migratory Flows affecting European Regions and Cities. Applied Research Project 2013/1/3. ESPON.
- Reggiani A., Bucci P., Russo G., 2011, *Accessibility and impedance forms: empirical applications to the German Commuting Network*, International Regional Science Review, 34, s. 230–252. doi:10.1177/0160017610387296.

- Reyes M., Páez A., Morency C., 2014, *Walking accessibility to urban parks by children: A case study of Montreal*, *Landscape and Urban Planning*, 125, s. 38–47. doi:10.1016/j.landurbplan.2014.02.002.
- Rich D.C., 1978, *Population potential, potential transportation cost and industrial location*, *Area*, 10, s. 222–226.
- Ritsema van Eck J., Burghouwt G., Dijst M., 2005, *Lifestyles, spatial configurations and quality of life in daily travel: an explorative simulation study*, *Journal of Transport Geography*, 13, s. 123–134. doi:10.1016/j.jtrangeo.2004.04.013.
- Rofé Y., Bennson I., Martens K., Ben-Elia E., Mednik N., 2015, *Accessibility and Social Equity in Tel-Aviv Metropolitan Area – examination of the current conditions and development scenarios*, Ministry of Transportation and Traffic Safety, Israel; Ben-Gurion University of the Negev; Tel–Aviv University, doi: 10.13140/RG.2.1.4141.3284.
- Rosik P., 2009, *Potencjał własny oraz szacowanie parametrów modelu dostępności wewnętrznej na przykładzie Warszawy*, *Czasopismo Geograficzne*, 80, s. 78–95.
- Rosik P., 2012, *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Pomianowski W., Stępnia M., Goliszek S., Kowalczyk K., Guzik R., Kołoś A., Komornicki T., 2017, *Multimodalna dostępność transportem publicznym gmin w Polsce (MULTIMODACC)*, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Rosik P., Pomianowski W., Stępnia M., Komornicki T., Śleszyński P., 2011, *Narzędzie ewaluacyjno-badawcze dostępności transportowej gmin w podukładach wojewódzkich*, Raport końcowy. materiał niedrukowany wykonany w ramach IV konkursu dotacji Ministerstwa Rozwoju Regionalnego. Warszawa.
- Rosik P., Stępnia M., Komornicki T., 2015, *The decade of the big push to roads in Poland: Impact on improvement in accessibility and territorial cohesion from a policy perspective*, *Transport Policy*, 37, s. 134–146. doi:10.1016/j.tranpol.2014.10.007.
- Rosik P., Stępnia M., Komornicki T., 2016, *An evaluation of the impact of the construction of motorways and expressways in Poland during the period 2004–13 on accessibility and cohesion*, *EU Cohesion Policy: Reassessing Performance and Direction*. doi:10.4324/9781315401867.
- Rosik P., Śleszyński P., 2009, *Wpływ zaludnienia w otoczeniu drogi, ukształtowania powierzchni terenu oraz natężenia ruchu na średnią prędkość jazdy samochodem osobowym*, *Transport Miejski i Regionalny*, 10, s. 26–31.
- Roth M., 2010, *How Google and Portland's TriMet Set the Standard for Open Transit Data* [WWW Document]. Streetsblog SF. URL <http://sf.streetsblog.org/2010/01/05/how-google-and-portlands-trimet-set-the-standard-for-open-transit-data/> (dostęp 4.12.2017).

- Sadler R.C., Gilliland J.A., Arku G., 2011, *An application of the edge effect in measuring accessibility to multiple food retailer types in southwestern Ontario, Canada*, International journal of health geographics, 10, 34. doi:10.1186/1476-072X-10-34.
- Salas-Olmedo M.H., Wang Y., Alonso A., 2017, *Assessing accessibility with local coefficients for the LUTI model MARS*, Computers, Environment and Urban Systems, 64, s. 194–203. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2017.02.004.
- Salonen M., Toivonen T., 2013, *Modelling travel time in urban networks: comparable measures for private car and public transport*, Journal of Transport Geography, 31, s. 143–153. doi:10.1016/j.jtrangeo.2013.06.011.
- SeGI, 2013, *Indicators and perspectives for services of general interest in territorial cohesion and development (SeGI)*, Final Report. ESPON Applied Research.
- Sen A.K., 1981, *Poverty and famines: An essay on entitlement and deprivation*, Clarendon Press, Oxford.
- Sobotka T., Toulemon L., 2008, *Changing family and partnership behaviour: Common trends and persistent diversity across Europe*, [w:] T. Frejka, T. Sobotka, J.M. Hoem, L. Toulemon (red.), *Childbearing trends and policies in Europe*, Demographic Research, 7, Vol. 19, s. 85–138.
- Sohn J., 2005, *Are commuting patterns a good indicator of urban spatial pattern?*, J Transp Geogr, 13, s. 306–317.
- Spiekermann K., Schürmann C., 2007, *Update of selected potential accessibility indicators*. Final report. Spiekermann & Wegener, Urban and Regional Research (S&W), RRG Spatial Planning and Geoinformation.
- Spiekermann K., Wegener M., Květoň V., Marada M., Schürmann C., Biosca O., Ulied Segui A., Antikainen H., Kotavaara O., Rusanen J., Bielańska D., Fiorello D., Komornicki T., Rosik P., Stepniak M., 2013, *TRACC Transport Accessibility at regional/local scale and patterns in Europe*. Final Report. ESPON Applied Research.
- Stepniak M., 2013, *Wykorzystanie metody 2SFCA w badaniach dostępności przestrzennej usług medycznych*, Przegląd Geograficzny, 85, s. 199–218. doi:10.7163/PrzG.2013.2.1.
- Stepniak M., Goliszek S., 2017, *Spatio-Temporal Variation of Accessibility by Public Transport – The Equity Perspective*, [w:] Ivan I., Singleton A., Horák J., Inspektor T. (red.), *The Rise of Big Spatial Data*, Springer, s. 241–261. doi:10.1007/978-3-319-45123-7\_18.
- Stepniak M., Jacobs-Crisioni C., 2017, *Reducing the uncertainty induced by spatial aggregation in accessibility and spatial interaction applications*, Journal of Transport Geography, 61, s. 17–29. doi:10.1016/j.jtrangeo.2017.04.001.



- Stepniak M., Rosik P., 2013, *Accessibility improvement, territorial cohesion and spillovers: a multidimensional evaluation of two motorway sections in Poland*, *Journal of Transport Geography*, 31, s. 154–163. doi:10.1016/j.jtrangeo.2013.06.017.
- Stępnia M., Rosik P., 2013, *Accessibility of services of general interest at regional scale*, *EUROPA XXI*, 23, s. 131–147.
- Stępnia M., Rosik P., 2016, *From improvement in accessibility to the impact on territorial cohesion: the spatial approach*, *Journal of Transport and Land Use*, 9, s. 1–13. doi:http://dx.doi.org/10.5198/jtlu.2015.570.
- Stępnia M., Rosik P., 2017, *The role of transport and population components in change in Accessibility: the influence of the distance decay parameter*, *Networks and Spatial Economics*, DOI: 10.1007/s11067-017-9376-8 (w druku).
- Stępnia M., Rosik P., Komornicki T., 2013, *Accessibility patterns: Poland case study*, *EUROPA XXI*, 24, s. 131–147.
- Stępnia M., Wiśniewski R., Goliszek S., 2017, *Dostępność do usług publicznych*, RepOD, http://dx.doi.org/10.18150/repod.3374192.
- Studium transportowe miasta Bydgoszczy wraz z oceną stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego*, 2012, FUNDACJA „ROZWÓJ UTP”, Bydgoszcz.
- Sucheckie B. (red), 2010, *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, C.H. Beck, Warszawa.
- Szczepański P., Zbierska A., Zydrón A., 2015, *Analiza porównawcza wskaźników ładu przestrzennego na poziomie gminy*, *Studia i Prace WNEiZ*, 40, s. 189–200. doi:10.18276/sip.2015.40/2-15.
- Szukalski P., 2009, *Starzenie się ludności – wyzwanie XXI wieku*, [w:] P. Szukalski (red.), *Przygotowanie do starości. Polacy wobec starzenia się*, Instytut Spraw Publicznych, Warszawa, s. 17–38.
- Śleszyński P., 2006, *Współczesne przemiany demograficzne w przestrzeni Polski i ich znaczenie dla rozwoju gospodarczego kraju*, [w:] T. Komornicki, Z. Podgórski (red.), *Idee i praktyczny uniwersalizm geografii*, IGIPIZ PAN, Warszawa.
- Śleszyński P., 2009, *Zaludnienie i zróżnicowanie rzeźby terenu w modelowaniu prędkości ruchu samochodów osobowych*, *Przegląd Komunikacyjny*, 48, s. 26–32.
- Śleszyński P., 2010, *Czynnik zaludnienia i zróżnicowania rzeźby terenu w modelowaniu prędkości ruchu w indywidualnym drogowym transporcie kołowym*, *Przegląd Komunikacyjny*, 49, s. 36–41.
- Śleszyński P., 2012, *Klasyfikacja gmin województwa mazowieckiego*, *Przegląd Geograficzny*, 86, s. 559–576.
- Śleszyński P., 2014, *Dostępność czasowa i jej zastosowania*, *Przegląd Geograficzny*, 86, s. 171–215. doi:10.7163/PrzG.2014.2.2.

- Śleszyński P., Czapiewski K., Komornicki T., Stępnia M., Świątek D., Węclawowicz G., Deręgowska A., Janc K., Jaworska B., Rosik P., Siłka P., Wiśniewski R., 2012, *Spoleczno-demograficzne uwarunkowania rozwoju Mazowsza*, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego, Warszawa.
- Śleszyński P., Komornicki T., 2016, *Klasyfikacja funkcjonalna gmin Polski na potrzeby monitoringu planowania przestrzennego*, Przegląd Geograficzny, 88, s. 269–488. doi:10.7163/PrzG.2016.4.3.
- Śleszyński T.P., 2010, *Znaczenie przemian demograficznych w przestrzeni Polski dla rozwoju gospodarczego*, [w:] Biuletyn 55, Rządowa Rada Ludnościowa, Warszawa, s. 49–71.
- Talen E., Anselin L., 1998, *Assessing spatial equity: An evaluation of measures of accessibility to public playgrounds*, Environment and Planning A, 30, s. 595–613.
- Taylor Z., 1979, *Przestrzenna dostępność miejskiego systemu transportowego na przykładzie Poznania*, Studia KPZK, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Taylor Z., 1997, *Dostępność miejsc pracy, nauki i usług w obszarach wiejskich jako przedmiot badań geografii społeczno-ekonomicznej – próba analizy krytycznej*, Przegląd Geograficzny, 69, s. 261–283.
- Thomopoulos N., Grant-Muller S., Tight M.R., 2009, *Incorporating equity considerations in transport infrastructure evaluation: Current practice and a proposed methodology*, Evaluation and program planning, 32, s. 351–9. doi:10.1016/j.evalprogplan.2009.06.013.
- Van de Kaa, D. J., 1987, *Europe's second demographic transition*. Population Bulletin, 42 (1), The Population Reference Bureau, Washington.
- van Wee B., 2013, *Land use and transport*, [w:] B. van Wee, J.A. Annema, D. Banister (red.), *The transport system and transport policy. An introduction*, Edward Elgar, Cheltenham – Northampton, s. 78–100.
- van Wee B., 2016, *Accessible accessibility research challenges*, Journal of Transport Geography, 51, s. 9–16. doi:10.1016/j.jtrangeo.2015.10.018.
- van Wee B., Geurs K.T., 2011, *Discussing equity and social exclusion in accessibility evaluations*, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 11, s. 350–367.
- van Wee B., Hagoort M., Annema J.A., 2001, *Accessibility measures with competition*, Journal of Transport Geography, 9, s. 199–208. doi:10.1016/S0966-6923(01)00010-2.
- Vandenbulcke G., Steenberghen T., Thomas I., 2009, *Mapping accessibility in Belgium: a tool for land-use and transport planning?*, Journal of Transport Geography, 17, s. 39–53.

- Walaszek M., 2013, *Dostępność żłobków, szkolnictwa podstawowego i gimnazjalnego w aglomeracji poznańskiej na tle przemian demograficznych*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, *Ekonomia*, XLIV, 1, s. 93–112.
- Wan N., Zhan F.B., Zou B., Chow E., 2012, *A relative spatial access assessment approach for analyzing potential spatial access to colorectal cancer services in Texas*, *Applied Geography*, 32, s. 291–299.
- Wańkowicz, W., 2004, *Wskaźniki realizacji usług publicznych*, Program Rozwoju Instytucjonalnego, Małopolska Szkoła Administracji Publicznej Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, [http://www.msap.uek.krakow.pl/doki/publ/pri\\_wru.pdf](http://www.msap.uek.krakow.pl/doki/publ/pri_wru.pdf) (dostęp 2.06.2017).
- WBR, 2005, *Warszawskie badanie ruchu wraz z opracowaniem modelu ruchu*, BPRW S.A., Warszawa.
- Wegener M., 2013, *The future of mobility in cities: Challenges for urban modelling*, *Transport Policy*, 29, s. 275–282. doi:10.1016/j.tranpol.2012.07.004.
- Willekens F., 2016, *Demographic transition in Europe and the World*, [w:] K. Matthijs, K. Neels, C. Timmerman, J. Haers, S. Mels (red.), *Population change in Europe, the Middle-east and North Africa. Beyond the demographic divide*, Routledge, London, New York.
- Willis A., Gjersoe N., Havard C., Kerridge J., Kukla R., 2004, *Human movement behaviour in urban spaces: Implications for the design and modelling of effective pedestrian environments*, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31, s. 805–828. doi:10.1068/b3060
- Wiśniewski R., Szejgiec-Kolenda B., Śleszyński P., 2016, *Population changes and population ageing in Poland between 1960 and 2011*, *Geographia Polonica*, 89, s. 259–265. doi:10.7163/GPol.0056.
- Wiśniewski S., 2016a, *Spatial accessibility of hospital healthcare in Łódź voivodeship*, *Quaestiones Geographicae*, 35, s. 157–166.
- Wiśniewski S., 2016b, *Dostępność mieszkańców województwa łódzkiego do sklepów wielkopowierzchniowych*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 23, s. 25–38.
- Wiśniewski S., 2017, *Dostępność transportowa łódzkich centrów handlowych*, *Handel Wewnętrzny*, 3, s. 339–357.
- Yang D.-H., Goerge R., Mullner R., 2006, *Comparing GIS-based methods of measuring spatial accessibility to Health Services*, *Journal of Medical Systems*, 30, s. 23–32.



# SPATIAL ACCESSIBILITY TO PUBLIC SERVICES IN POLAND

## SUMMARY

Ensuring the adequate accessibility to services of general interest is an essential responsibility of public authorities. Simultaneously, drawing on the concept by A. Sen (1981) it can be assumed that an important factor underpinning the social exclusion is not about the lack of resources but rather lack of access to these resources, and, in this context, public services can be perceived as one of such important resources. Therefore, accessibility of public services ought to be treated as a key issue conditioning the quality of life and the level of social participation (Martens, Golub 2012), thus constituting an essential factor determining socio-spatial inequality (Farrington, Farrington 2005). Studies into spatial dimension of public services refer to analysis of scale of supply and distribution of facilities offering services with regard to number and distribution of potential customers (McLaughlin, Wyszewianski 2002). Nowadays the studies also take account of such issues as demand for services and potential competition for such resources (Neutens 2015).

The existing studies that systematize the methodology and relate to spatial accessibility deal either with accessibility per se (Geurs, Ritsema van Eck 2001; Komornicki et al. 2010), or are restricted to the isolated type of services (e.g. medical: Guagliardo 2004; Yang et al. 2006, or education: Guzik 2003) or to type of research area (e.g. rural areas: Taylor 1997; or cities: Neutens et al. 2010). The objective of the current study is, therefore, to provide information on usability of measurement methods for accessibility analysis of particular types of services on a country-wide scale. Thus, a comprehensive, multidimensional approach has been applied, in line with which the accessibility to particular types of public services is measured by use of different, specially adapted measuring methods.

In Poland, the studies concerning public services are usually based on non-spatial indicators, however, in recent years, there has occurred a certain growth of interest in the issue of spatial accessibility (inter alia studies by: Burdziej 2016; Dominiak 2009 or Wiśniewski 2016a, 2016b, 2017). Nevertheless, still an essential shortage of studies on differentiations in the level of services accessibility is observed. The research work that has been carried out within the framework of GIService project, whose most important findings are contained in the current publication, aims to bridge this gap.

The primary objective of the project has been to identify spatial differentiation in the level of accessibility to different types of public services in Poland. Additionally, the research activities under the project have aimed at developing methodology of studies on services spatial accessibility, with a particular reference to the potential of GIS tools for improvement of accuracy and effectiveness of accessibility analysis. Therefore, the basic task has been to collect data and to develop spatial databases containing information on location of facilities/institutions/offices/outlets offering public services, as well as to provide their principal characteristics. Moreover, the important goal of has been to create a tool allowing for effective analysis of accessibility to services by use of a very high spatial resolution.

The methodological objective has been to use the appropriate method available to conduct study on spatial accessibility of a given type of services, as well as to propose necessary modifications for the existing methods to better reflect the actual differentiation in the level of accessibility to selected public services. In addition, under the project, the impact of MAUP (modifiable areal unit problem) phenomenon on the results of spatial accessibility has been investigated, and methods for reducing this impact have been elaborated. Additionally, the present study touches on the important subject of temporal dimension of differentiation in spatial accessibility.

The term “public services” (*Services of General Interest*, SeGI) does not have a uniform definition and is differently understood, for example, by the particular EU member states. The diverse meaning of “public services” between European countries results from different historical, cultural, social and economic determinant factors (European Commission 2003). As a result, this term tends to be misused, as well as being applied also in the context of e.g. social capital (SeGI 2013). At the same time, both at the European (European Commission, 2007), as well as the national level (KSRR 2010), it is pointed out that public services play an important part in economic development, social cohesion and counteracting social exclusion.

Considering the subject-matter dealing with the lack of coherent definition and, resulting from this, divisions and classifications of public services (cf. e.g. European Commission 2004, 2007; Wańkiewicz 2004; KSRR 2010; Bjørnsen et al. 2013; Fassmann, Humer 2013; SeGI 2013; Heffner, Klemens 2016), for the purposes of detailed analysis the following types of services have been adopted:

- public administration (offices of the particular administrative units of the territorial division of the country, social security, tax offices);
- childcare centres (day nurseries and children clubs);
- educational services (nurseries, primary, lower secondary and upper-secondary schools, including basic vocational schools);
- healthcare services (primary and specialist medical care)
- cultural services (cinemas and theatres).

As regards the measurement of spatial accessibility, the following indicators have been made use of:

- time travel to the nearest facility/institution/office/outlet;
- time travel to the competent facility/institution/office/outlet;
- time travel to the three nearest facility/institution/office/outlet;
- isochrone accessibility (aggregated);
- accessibility measured by use of 2SFCA method;
- composite indicator of accessibility to public services.

## EMPIRICAL CONCLUSIONS

### *Public administration*

In the case of public administration, it is possible to distinguish the patterns of spatial differentiation in accessibility to services depending on the degree of services centralization. As far as the services of low degree of centralization are concerned (gmina or commune and town/city offices), the spatial arrangement of accessibility has a mosaic character, but in the case of regional administration (voivodeship and Marshall offices), the accessibility arrangement exhibits a clear cone-shaped structure established around the major urban centres (voivodeship cities): the accessibility level decreases along with growing distance from the administrative centre, which is also evident in the case of analysis concerning functional and spatial types (population of cores and their functional areas have the best temporal accessibility to Marshall and voivodeship offices. The similar impact of centralization degree is also discernible with regard to tax administration and social security.

### *Childcare centres*

The findings of analyses have revealed an extremely clear differentiation in the level of accessibility to this type of services between the area of large cities and peripheries (rural gminas). Except for the rare cases, the population of rural areas, to the most extreme degree, does not have access to day nurseries by use of the so-called slow modes. Moreover, a large number of rural gminas (communes) inhabitants, especially in east Poland, live outside the 20-minute accessibility range to the nearest day nursery. The situation does not improve even after allowing in the analyses for children clubs, since the overwhelming majority of these facilities are located in the areas of major cities. The similar variations in accessibility are noticeable also between city cores and their outer zones (suburban gminas), which may result from an insignificant number of day nurseries (crèches) and nurseries situated in suburban gminas and their location relative to the city core.

### *Education*

Thanks to accessibility analysis allowing for elements of competition (2SFCA) one could observe how important is the study of accessibility to services based on the accessibility indicators, and not only by use of simple analysis methods, such as, e.g. distribution of facilities/institutions/offices/outlets. For example, low accessibility to nurseries only in rare cases is linked to insufficiently dense network of services facilities. To a far larger degree, the poor level of accessibility is likely to result from spatially unbalanced structure of supply and demand. In addition, in the case of this type of public services, there is also a visible relationship between the degree of centralization and spatial differentiation in the level of accessibility. The variations between the particular functional and hierarchical types of gminas are the least apparent with regard to the least centralized primary schools. The lowest level of accessibility to educational institutions occurs, on one hand, in peripheral gminas, and on the other – in suburban zones. Whereas, in the former case, it follows in part from the pattern of population distribution, in the latter case, it is related to the fact that the supply of educational services fails to keep up with a dynamic population growth taking place in the suburban zones. This constitutes an essential argument in favour of greater planning control over the location of housing developments around major cities. In spite of the fact that the analyses concern the period prior to implementation of educational reform (2017) associated with liquidation of lower

secondary schools and reintroduction of eight-year primary education system, the obtained findings may constitute an important point of reference for demonstrating the effect of the recent educational reform on changes in the level of accessibility to educational services.

### *Medical Care*

The analyses have confirmed the existence of disparities in accessibility to pharmacies between the population of cities and population of rural gminas, however, to a certain extent, the situation improves the existence of limited service pharmacy in the areas of rural gminas. Moreover, the obtained findings negatively distinguish east Poland among other regions, since the population of gminas located in the eastern part of the country has on average the longest travel time to the nearest pharmacy. The studies corroborated that the inhabitants of major cities enjoy the most satisfactory accessibility to POZ primary healthcare services. Also, they have the broadest array of options for choice of primary healthcare services. Inhabitants of small towns, on average, have levels of accessibility to primary healthcare services POZ lower by half as compared to the core regions (functional urban areas), but rural gminas inhabitants - as much as five times lower. Similarly, in the case of emergency medical services units, rural gminas exhibit the lowest values of accessibility indicators, however, at the same time, one can observe considerable regional differentiations in this respect. In that case a lot depends on the settlement structure of a given region, since the SOR stations are located in the major urban centres. For the same reason accessibility to specialised medical services is distinctly higher in the areas of the largest agglomerations (Warsaw, Kraków, the Upper Silesian Conurbation). The spatial differentiation of the level of accessibility to SOR looks a little different when the supply aspect (2SFCA) is accounted for, but also in this situation the areas characterized by the lowest accessibility levels are primarily located in rural gminas. The findings constitute valuable material for evaluation of the particular voivodeship frameworks for actions with respect to the state emergency medical services units, in terms of ZRM stationing locations and distribution of SOR stations.

The analysis of accessibility to medical services has proposed a new accessibility indicator, developed on the basis of accessibility isochrones to the so-called health services basket that includes nine selected categories (cardiology, oncology, lung diseases, orthopaedics and traumatology of motor organs, geriatrics, neurology, obstetrics and gynaecology, gastroenterology, diabetology). As regards the spatial differentiation in accessibility to specialised medical services, what attracts attention is a markedly worse situation in the entire east Poland as compared to the rest of the country. By far the best situation exists in the current voivodeship centres and in some former voivodeship cities, including their close surrounding areas (e.g. Siedlce, Częstochowa), as well as in some powiat centres (e.g. Opatów, Ostrowiec Świętokrzyski, Głogów).

### *Cultural services*

The analyses have shown a markedly strong urban-rural polarisation. In particular, large cities are in the best position, since a significant percentage of cultural institutions is located mostly in major urban centres. In addition, the population of functional urban areas' outer zones has a relatively good accessibility due to widespread availability of services that are located in the cores of functional urban areas. A very limited number of multiplexes in small towns and their total lack in rural gminas cause that access to the aforesaid facilities entails also the necessity to have



a good enough access to a large city. A spatial perspective reveals a distinctly clear division between east Poland, characterised by a poor availability of multiplexes, and the rest of the country with a relatively satisfactory level of accessibility to this type of services. Warsaw has a significant advantage over the other regions in accessibility to theatres. Also the remaining metropolitan areas are characterized by better level of availability of this type of services. Importantly, there is a clearly noticeable disparity between east Poland and the rest of the country. Even the largest cities of east Poland (Rzeszów, Białystok, Olsztyn) distinguish themselves by a markedly low level of accessibility to theatres.

#### *Composite accessibility indicator*

The presented study has proposed and implemented the composite indicator of accessibility to public services. The present study shows the complexity of the issue dealing with a spatial accessibility to public services, which may create difficulties in giving an unequivocal evaluation of the actual accessibility levels in particular gminas. On multiple occasions it has been found out that in a given gmina the level of accessibility, for example, to nurseries is highly low, whereas accessibility to upper secondary schools is extremely high. Such detailed observations seem to be very valuable from the point of view of comprehensive local policy, since such findings provide to local actors information which problems require the most immediate attention to improve the population's life quality. At the same time the question arises how should be evaluated the level of accessibility to educational services in such a gmina? In the case of dependency/relationship analyses, e.g. between local economic development and the level of accessibility to services it would be of great importance to quantify the level of accessibility to public services altogether. For this very purpose the composite (synthetic) indicator of accessibility to public services has been developed. During the first stage of study, the results of accessibility to services of particular types were standardized and then to public services in total.

Spatial differentiation in the level of accessibility to public administration forms clear-cut peripheral arrangements, covering both external peripheries (i.e. along Poland's borders), as well as internal peripheries (i.e. along the junction of two or several voivodeships). In addition, a differentiation between east and west Poland has been revealed. While extremely low accessibility values can be observed almost throughout the entire Poland's eastern border (except for gminas and poviats located in direct vicinity of Białystok and, to a lesser extent – of Przemyśl), the level of accessibility along the Poland's western border is only insignificantly lower than the national average value. A very low level of accessibility to public administration is a characteristic feature of the entire north-west part of Poland (along the border with Lithuania and in part with Kaliningrad Oblast). Moreover, it can be observed that there is a relatively low accessibility from mountainous areas, located along the border with Slovakia. Another contributing factor to the low level of accessibility to public administration services is the existence of internal peripheries. This is particularly discernible along the borders between Pomorskie and Zachodniopomorskie voivodeships, in north part of Mazowieckie voivodeship, and, to a lesser extent, in south-west part of Wielkopolskie voivodeship (along the border with Łódzkie voivodeship). In the first case, of key importance is a considerable distance between east part of Zachodniopomorskie voivodeship and its major administrative urban centre – Szczecin. Interestingly, locating in Koszalin institutions providing social security services (both ZUS and KRUS) does little to improve the situation, since very long travel times to facilities offering other types of services effectively hamper

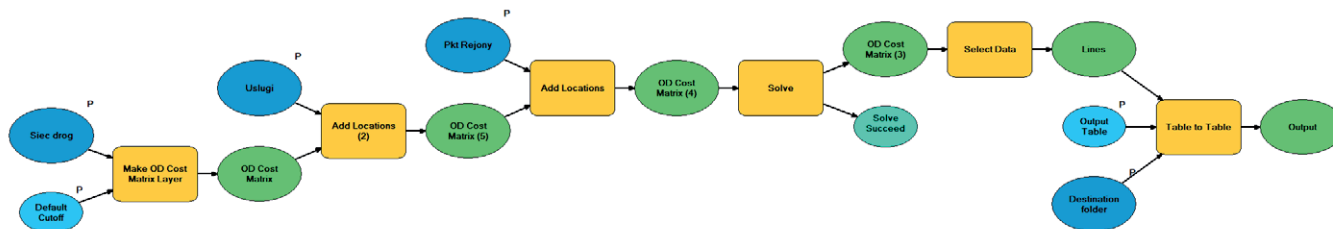
this influence. As a result, we can observe, in this region of Poland, a particularly vast area of low accessibility to public administration services. At the opposite pole most important urban centres are located, which results directly from their administrative functions. In addition, on a presented map also poviats distinguish themselves positively, which is particularly noticeable in the area of Silesian Conurbation. This proves that the composite accessibility indicator, to a significant degree, is influenced by the level of accessibility to services with a high level of centralization, since the accessibility to the least centralized services have usually a mosaic character.

The above discussion dealing with differentiations in the level of accessibility to particular types of services contains repetitive, common characteristic features. Primarily this concerns the excellent position of Warsaw and its metropolitan area. In the case of all types of services, the level of accessibility in Warsaw is one of the highest. Moreover, a relatively satisfactory level of accessibility can be perceived in the major urban centres, especially in the areas like the Silesian Conurbation and nearby located Kraków agglomeration. In turn, the lowest accessibility level is noted mostly in gminas of east Poland, and also partly in the existing internal peripheries (primarily on the borders of Zachodniopomorskie and Pomorskie voivodeships, as well as in the northern part of Mazowieckie voivodeship). These conclusions find their reflection on the map that summarizes the research study, showing spatial differentiation in the value of the composite accessibility indicator to public services. The picture that emerges thanks to research findings may serve as a base for delimitations of areas requiring interventions, and numerical values of the indicator may be used as a point of reference that allows to evaluate the effectiveness of implemented policies (regional, social, healthcare, etc.). Additionally, the value of composite indicator to services may be applied as a variable, for instance, in studies concerning regional development, spatial planning or population's life quality.

*Tłumaczenie: Tomasz Paczuski*

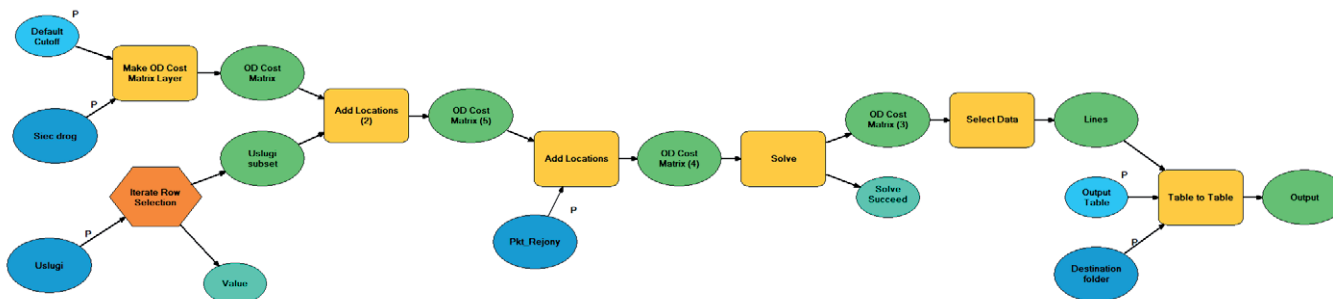
## **ANEKSY**

## PROCEDURY I OBLICZENIA



Ryc. P.1. Aplikacja (model w ModelBuilder) standardowej wersji aplikacji do generowania macierzy czasów przejazdu

Fig. P.1. Application (model in ModelBuilder) of the standard version of the application software (allowing for iterations) used for generating the matrices of travel times



Ryc. P.2. Aplikacja (aplikacja w ModelBuilder) rozszerzonej wersji aplikacji (uwzględniającej iteracje) do generowania macierzy czasów przejazdu

Fig. P.2. Application (application in ModelBuilder) of the expanded version of application software (allowing for iterations) used for generating matrices of travel times

Tabela P. 1. Zestawienie całkowitego czasu generowania macierzy czasów przejazdu wg poszczególnych typów usług

Typ usługi	Usługa	KOD	Całkowita liczba placówek	Aplikacja <sup>1</sup>	Maksymalna liczba połączeń OD (w milionach)	Faktyczna liczba wygenerowanych połączeń <sup>2</sup> (w tysiącach)	Maksymalny czas przejazdu w minutach (Cutoff value)	Stacja robocza <sup>3</sup>	Czas obliczeń (zaokrąglony do pełnych minut)	Wielkość pliku wynikowego (dbf) <sup>4</sup> w MB	Wielkość pliku wynikowego (csv) <sup>4</sup> w MB
Administracja	administracja publiczna	ADM	2825	Iterate	97,1	26 489,5	180	A	88	3 829 (12)	767
	sądy powszechne	Sad	377	Simple	13	3 803,5	180	A	10	563	104
	ubezpieczenia społeczne	ZUS	331	Simple	11,4	3 329,2	180	A	10	493	81
	administracja skarbową	KRUS	273	Simple	9,4	2 674,6	180	A	9	396	67
		US	422	Simple	14,5	4 407,0	180	A	11	652	116
Opieka nad dziećmi	żłobki i kluby dziecięce	Zlob	2036	Iterate	70	21 998,2	180	B	110	3 180 (16)	614
Edukacja	przedszkole	Edu_P	21546	Iterate	740,9	52 500,0	90	A	464	7 588 (172)	1 789 (16)
	szkoły podstawowe	Edu_SP	13434	Iterate	462	30 550,3	90	A	260	4 415 (86)	1 041 (16)
	gimnazja	Edu_G	7636	Iterate	262,6	18 525,0	90	A	90	2 677 (16)	498
	szkoły zawodowe	Edu_ZSZ	2025	Iterate	70,4	20 500,3	120	A	65	2 963 (8)	565
	szkoły ponadgimnazjalne	Edu_LO	6342	Iterate	218,1	29 352,4	120	A	102	4 242 (16)	797
Ochrona zdrowia	apteki	Apt	16010	Iterate	550,5	75 517,0	120	B	313	10 914 (80)	2 097 (16)
	przychodnie POZ	POZ	25989	Iterate	893,7	90 686,0	180	C	4641	38 316 (136)	7 612 (16)
	ZRM	ZRM	821	Simple	28,2	8 489,5	180	A	20	1 256	233
	SOR	SOR	221	Simple	7,6	2 210,7	180	A	9	327	60
	poradnie szpitale	NFZ_Kosz	12513	Iterate	430,3	134 350,8	180	B	4302	19 419 (69)	3 858 (16)
		HOS	5528	Iterate	190,1	59 782,1	180	B	98	8 640 (17)	1 696
Kultura	kina	Kino	440	Simple	15,1	4 570,0	180	A	12	676	116
	teatry	Teatr	746	Simple	25,7	8 460,4	180	A	19	1 252	285

<sup>1</sup> Aplikacja Iterate – wykorzystuje pętlę (Ryc. P.2); Simple – uproszczona wersja (Ryc. P.1).

<sup>2</sup> całkowita liczba potencjalnych połączeń nO x nD, tj. pełna macierz wszystkich źródeł (miejsce zamieszkania) i celów podróży (placówki usługowe), gdyby nie uwzględnić *cutoff value*.

<sup>3</sup> stacje opisane w Tabeli P.2.

<sup>4</sup> w nawiasach podano liczbę plików, w których przechowywane są wyniki.

Tabela P.2. Podstawowe dane o wykorzystanych stacjach roboczych

	Stacja A	Stacja B	Stacja C
Rodzaj stacji	Stacjonarna	Mobilna	Stacjonarna
Procesor	Intel® Xeon® CPU E31270 @ 3,40 GHz,	Intel® Core™ i7-4800MQ CPU @ 2,70 GHz	Intel® Xeon® CPU E31270 V2 @ 3,50 GHz
Ilość pamięci RAM	16 GB	16 GB	16 GB

## DOSTĘPNOŚĆ DO ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

Tabela A.1. Podstawowe dane o urzędach skarbowych, inspektoratach ZUS i placówkach terenowych KRUS w województwach

Województwo	Liczba			Liczba mieszkańców (w tys.) przypadająca na właściwy/wą <sup>1</sup>		
	urzędów skarbowych	inspekto- ratów ZUS	placówek terenowych KRUS	urząd skarbowy	inspektorat ZUS	placówkę terenową KRUS
dolnośląskie	33	31	17	88,3	100,5	171,5
kujawsko-po- morskie	22	15	15	95,3	139,8	139,8
lubelskie	21	19	23	103,6	114,5	94,6
lubuskie	13	12	7	78,7	85,2	146,1
łódzkie	28	22	19	90,7	120,9	133,6
małopolskie	27	20	18	123,6	175,7	185,4
mazowieckie	47	44	35	112,1	119,7	150,5
opolskie	12	10	7	84,8	101,7	145,3
podkarpackie	22	14	18	96,7	151,9	118,2
podlaskie	14	12	14	85,8	100,2	85,8
pomorskie	20	20	14	113,8	113,8	162,6
śląskie	35	25	13	132,3	185,2	356,1
świętokrzyskie	14	12	13	91,5	106,8	98,5
warmińsko-ma- zurskie	15	16	17	96,8	96,8	85,4
wielkopolskie	37	32	29	93,2	107,8	118,9
zachodniopo- morskie	19	17	12	90,7	101,3	143,6
<b>POLSKA</b>	<b>379</b>	<b>321</b>	<b>271</b>	<b>101,6</b>	<b>121,9</b>	<b>171,5</b>

<sup>1</sup> wynikająca z rejonizacji

Tabela A.2. Dostępność do urzędów gminnych, starostw powiatowych, urzędów wojewódzkich i marszałkowskich w województwach

	Średni czas dojazdu do właściwego															
	urzędu gminnego <sup>1</sup>				starostwa powiatowego <sup>1</sup>				urzędu wojewódzkiego				urzędu marszałkowskiego			
	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	7,7	4,4	0,8	21,9	13,66	9,4	1,8	49,3	55,8	24,2	9,6	119,4	55,7	24,1	9,6	118,9
kujawsko-pomorskie	8,3	4,2	1,2	26,4	15,05	11,6	1,2	64,2	60,0	26,7	9,5	140,7	49,5	22,1	6,5	118,4
lubelskie	8,6	4,6	0,7	27,5	18,54	14,4	1,7	71,7	63,3	32,5	8,2	176,0	63,3	32,5	8,2	176,0
lubuskie	8,3	4,5	0,2	20,4	17,15	10,9	3,7	53,4	69,9	34,2	5,8	140,7	54,2	22,6	6,0	117,4
łódzkie	7,3	3,7	1,6	23,2	13,59	10,2	1,5	48,0	44,0	20,1	10,5	115,9	42,9	20,1	9,5	114,8
małopolskie	9,0	4,1	1,2	25,4	18,33	12,8	1,3	71,8	56,1	27,7	11,7	156,8	60,0	29,2	15,3	162,5
mazowieckie	7,0	3,3	1,1	19,4	13,09	11,1	1,2	59,6	55,7	33,3	13,0	162,5	55,7	33,0	13,6	161,4
opolskie	8,4	4,0	3,6	24,2	17,66	10,3	4,2	54,2	46,3	18,2	7,8	94,4	46,3	18,2	7,8	94,4
podkarpackie	9,0	4,1	1,9	22,8	16,49	11,9	1,9	61,2	61,1	30,1	7,3	166,2	60,9	30,0	7,1	165,4
podlaskie	8,3	4,4	1,2	22,5	16,03	11,9	1,2	56,9	54,4	28,5	7,9	138,3	54,1	28,9	7,1	139,4
pomorskie	8,1	4,6	0,5	22,8	13,96	13,5	1,4	66,0	52,2	32,9	10,9	154,8	52,2	32,9	10,9	154,8
śląskie	8,0	3,0	2,0	17,8	13,53	14,1	3,6	85,4	41,5	27,1	9,8	160,4	41,3	27,0	9,9	160,0
świętokrzyskie	8,7	3,0	3,9	17,5	17,66	11,3	3,7	56,3	49,0	21,3	7,7	97,3	49,0	21,3	7,7	97,3
warmińsko-mazurskie	7,5	4,8	1,3	23,0	15,41	12,2	1,3	59,5	70,3	31,5	6,4	170,0	70,5	31,5	6,6	170,2

<sup>1</sup> wraz z punktami obsługi mieszkańców w wybranych miastach

<sup>2</sup> średnia ważona ludnością



	Średni czas dojazdu do właściwego															
	urzędu gminnego <sup>1</sup>				starostwa powiatowego <sup>1</sup>				urzędu wojewódzkiego				urzędu marszałkowskiego			
	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max	średnia <sup>2</sup>	SD	min	max
wielkopolskie	9,1	4,0	0,5	22,4	17,35	12,2	1,5	61,7	67,3	35,7	10,0	>180,0	67,3	35,7	10,0	>180,0
zachodniopomorskie	7,4	4,9	1,4	23,7	14,24	13,0	1,5	57,0	70,5	38,1	10,6	>180,0	70,1	38,1	10,5	>180,0
<b>POLSKA</b>	<b>8,0</b>	<b>4,1</b>	<b>0,2</b>	<b>27,5</b>	<b>15,3</b>	<b>12,2</b>	<b>1,3</b>	<b>85,4</b>	<b>56,1</b>	<b>31,3</b>	<b>5,8</b>	<b>&gt;180,0</b>	<b>55,3</b>	<b>31,1</b>	<b>6,0</b>	<b>&gt;180,0</b>
F-statistics	5,33***				4,40***				16,41***				20,20***			
Wskaźnik Giniego	0,246				0,284				0,235				0,238			
Autokorelacja przestrzenna	Moran I	z-score	Var	p	Moran I	z-score	Var	p	Moran I	z-score	Var	p	Moran I	z-score	Var	p

<sup>1</sup> wraz z punktami obsługi mieszkańców w wybranych miastach

<sup>2</sup> średnia ważona ludnością

Tabela A.3. Dostępność do urzędów i izb skarbowych w województwach

	Średni minimalny czas dojazdu do właściwego							
	urzędu skarbowego				izby skarbowej			
	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	13,5	9,6	1,7	48,5	53,9	23,5	10,6	119,1
kujawsko-pomorskie	15,1	11,6	1,5	63,8	61,0	27,0	10,4	142,4
lubelskie	19,5	14,6	1,8	74,1	63,7	32,3	9,3	176,4
lubuskie	17,4	11,0	3,1	54,0	54,0	23,0	4,9	118,4
łódzkie	13,7	10,3	1,6	49,1	42,8	20,0	9,5	114,4
małopolskie	18,0	12,7	1,1	73,9	56,3	27,6	13,3	156,6
mazowieckie	14,5	11,0	1,1	59,2	55,9	33,2	14,2	159,9
opolskie	16,6	10,1	3,8	52,6	46,3	18,3	7,0	95,3
podkarpackie	16,8	11,5	2,2	58,2	61,5	29,4	9,2	165,1
podlaskie	16,4	11,8	1,2	59,7	54,1	28,3	7,7	136,9
pomorskie	14,8	14,0	1,9	67,4	53,0	32,9	11,4	156,3
śląskie	13,9	14,0	3,8	85,4	41,1	26,9	9,9	159,6
świętokrzyskie	17,6	11,1	4,5	54,9	52,2	22,0	12,6	99,0
warmińsko-mazurskie	17,7	13,0	1,3	61,3	70,7	30,9	6,5	168,8
wielkopolskie	17,0	11,9	1,1	62,5	72,6	36,3	15,1	>180,0
zachodniopomorskie	17,4	14,6	1,4	62,1	69,8	38,1	9,7	> 180,0
<b>POLSKA</b>	<b>15,8</b>	<b>12,3</b>	<b>1,08</b>	<b>85,4</b>	<b>56,2</b>	<b>31,2</b>	<b>4,93</b>	<b>&gt;180</b>
F-statistics	5,245***				20,34***			
Wskaźnik Giniego	0,282				0,235			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,33333	24,6094	0,00018	0,0000	0,8046	59,3535	0,00018	0,0000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością

Tabela A.4. Dostępność do placówek ZUS

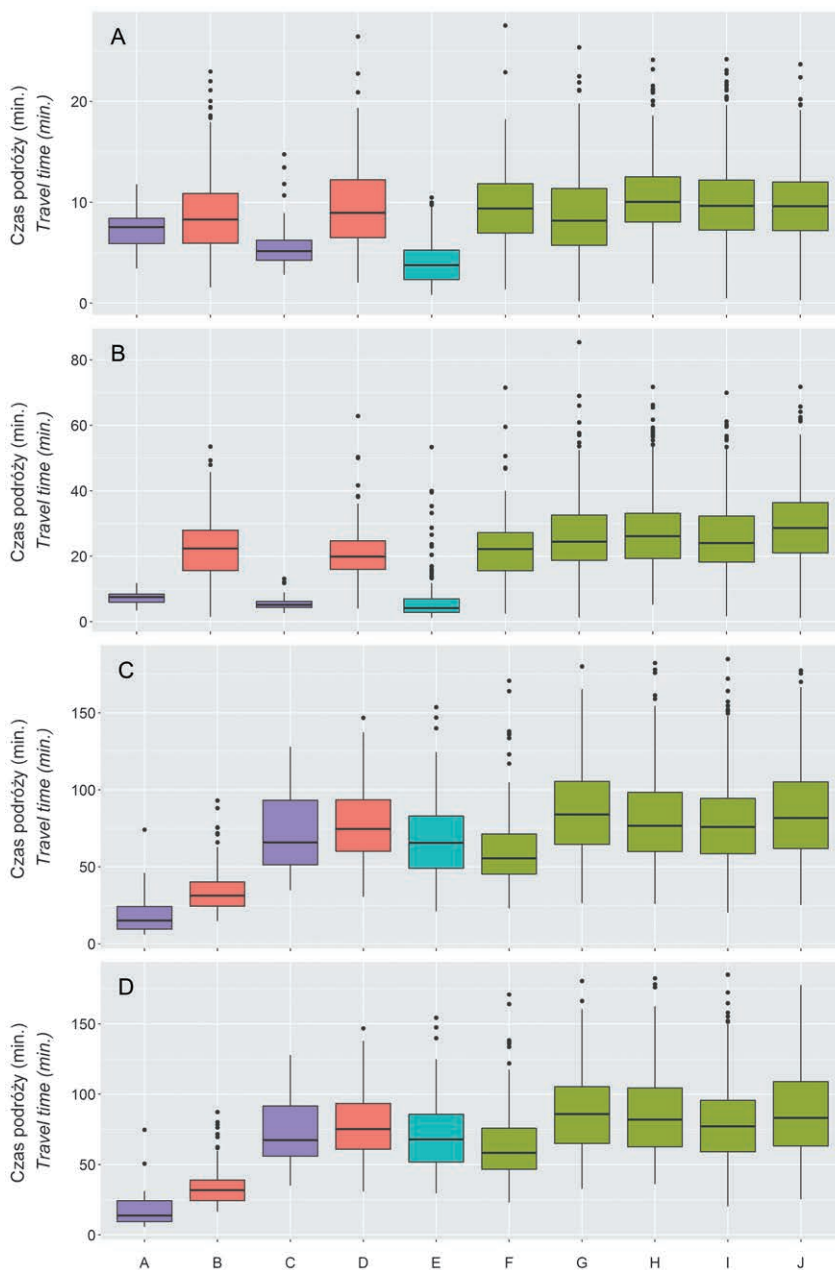
	Średni minimalny czas dojazdu do właściwego							
	inspektoratu ZUS				oddziału ZUS			
	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	13,3	9,3	2,0	49,2	39,2	25,0	5,1	128,0
kujawsko-pomorskie	18,0	14,2	1,2	87,5	40,5	19,7	7,6	122,6
lubelskie	19,9	14,5	1,6	72,8	61,6	35,8	2,3	159,3
lubuskie	17,8	12,7	3,3	71,0	36,5	17,4	5,6	84,2
łódzkie	13,6	9,9	1,8	45,9	37,5	17,0	4,2	103,9
małopolskie	19,1	13,7	2,2	74,4	41,9	25,3	5,9	128,9
mazowieckie	13,8	10,8	1,1	59,2	39,5	36,4	4,6	>180,0
opolskie	17,0	9,8	3,8	51,3	44,2	18,1	6,8	92,0
podkarpackie	21,0	14,9	1,7	75,9	49,4	24,8	3,7	143,4
podlaskie	17,3	13,1	1,2	66,3	55,0	28,9	7,7	139,8
pomorskie	15,2	13,9	1,7	76,7	41,8	25,1	4,8	134,4
śląskie	15,7	13,6	4,3	87,1	26,9	17,6	5,2	117,3
świętokrzyskie	19,4	12,0	4,3	56,0	49,0	21,3	7,5	96,8
warmińsko-mazurskie	17,9	15,2	1,7	90,4	63,0	36,5	5,1	170,2
wielkopolskie	18,4	16,1	1,2	100,5	48,8	27,5	5,1	165,4
zachodniopomorskie	17,3	14,7	1,4	59,5	41,3	25,6	4,5	139,2
<b>POLSKA</b>	<b>16,7</b>	<b>13,4</b>	<b>1,1</b>	<b>100,5</b>	<b>42,6</b>	<b>28,9</b>	<b>2,3</b>	<b>&gt;180,0</b>
F-statistics	6,96***				22,02***			
Wskaźnik Giniego	0,290				0,266			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,356	26,282	0,0002	0,0000	0,7238	53,407	0,0002	0,0000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością

Tabela A.5. Dostępność do placówek KRUS

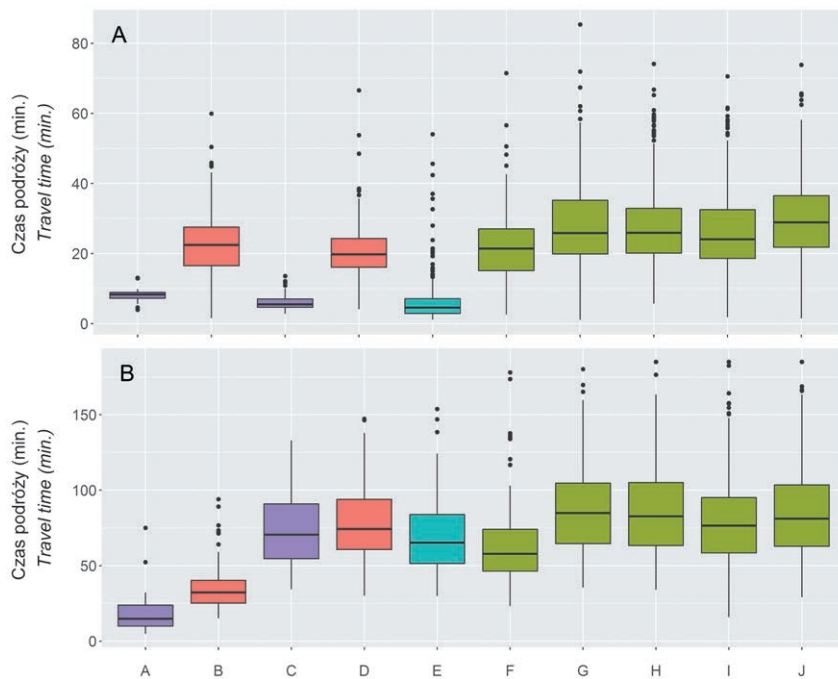
	Średni minimalny czas dojazdu do właściwego							
	placówki terenowej KRUS				oddziału regionalnego KRUS			
	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	18,1	11,2	1,7	60,1	54,0	23,6	9,9	119,5
kujawsko-pomorskie	18,0	14,0	1,7	88,0	59,4	26,1	9,5	139,0
lubelskie	18,6	13,8	2,0	72,8	63,6	31,3	9,8	170,7
lubuskie	23,1	13,2	5,2	71,0	53,5	22,2	8,1	115,4
łódzkie	17,9	10,3	1,5	60,1	43,8	20,2	10,9	115,4
małopolskie	21,4	13,1	1,4	66,4	59,0	29,6	13,8	162,1
mazowieckie	17,7	10,7	1,6	59,6	58,3	33,2	16,1	164,5
opolskie	21,3	11,6	3,8	56,0	46,9	18,4	7,2	96,6
podkarpackie	18,4	13,1	1,8	81,0	61,9	29,7	7,8	166,8
podlaskie	15,1	11,1	1,2	55,0	54,0	28,5	7,3	137,7
pomorskie	19,3	14,2	1,5	76,1	51,4	32,8	12,2	150,4
śląskie	21,2	15,1	3,2	102,6	75,4	38,3	8,4	>180,0
świętokrzyskie	18,6	10,8	4,1	54,6	48,4	21,0	7,5	94,2
warmińsko-mazurskie	17,0	10,8	1,9	55,9	70,2	31,4	6,9	169,7
wielkopolskie	17,8	12,2	1,2	67,9	67,1	35,6	10,4	>180,0
zachodniopomorskie	22,5	15,1	2,1	79,6	96,3	44,4	7,5	>180,0
<b>POLSKA</b>	<b>19,1</b>	<b>12,7</b>	<b>1,2</b>	<b>102,6</b>	<b>61,3</b>	<b>32,1</b>	<b>6,9</b>	<b>&gt;180,0</b>
F-statistics	4,98***				17,04***			
Wskaźnik Giniego	0,238				0,273			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,2977	21,984	0,0002	0,0000	0,7915	58,387	0,0002	0,0000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością



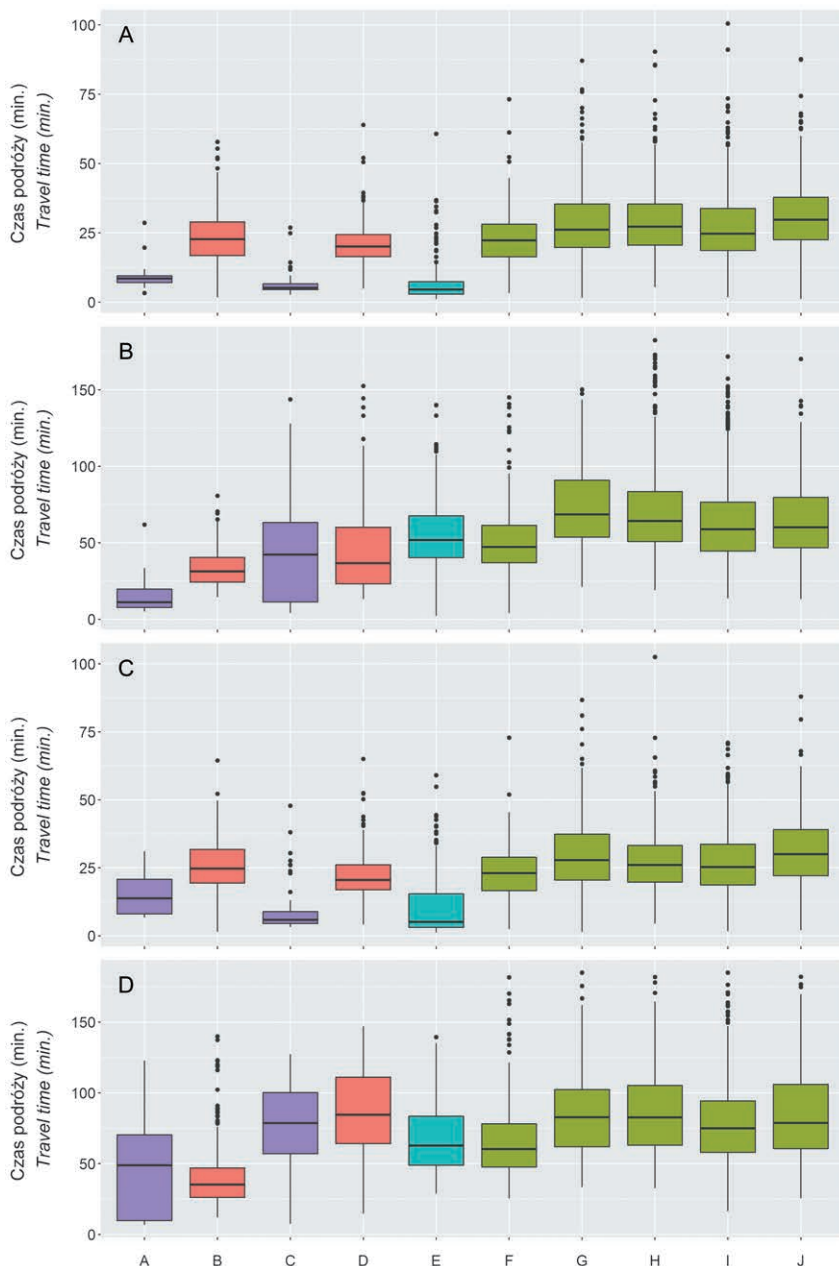
Ryc. A.1. Różnicowanie rozkładu dostępności urzędów administracji publicznej w gminach według typów funkcjonalnych by functional types: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe, C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie

Fig. A.1. Differentiation in distribution of accessibility to public administration offices: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's offices



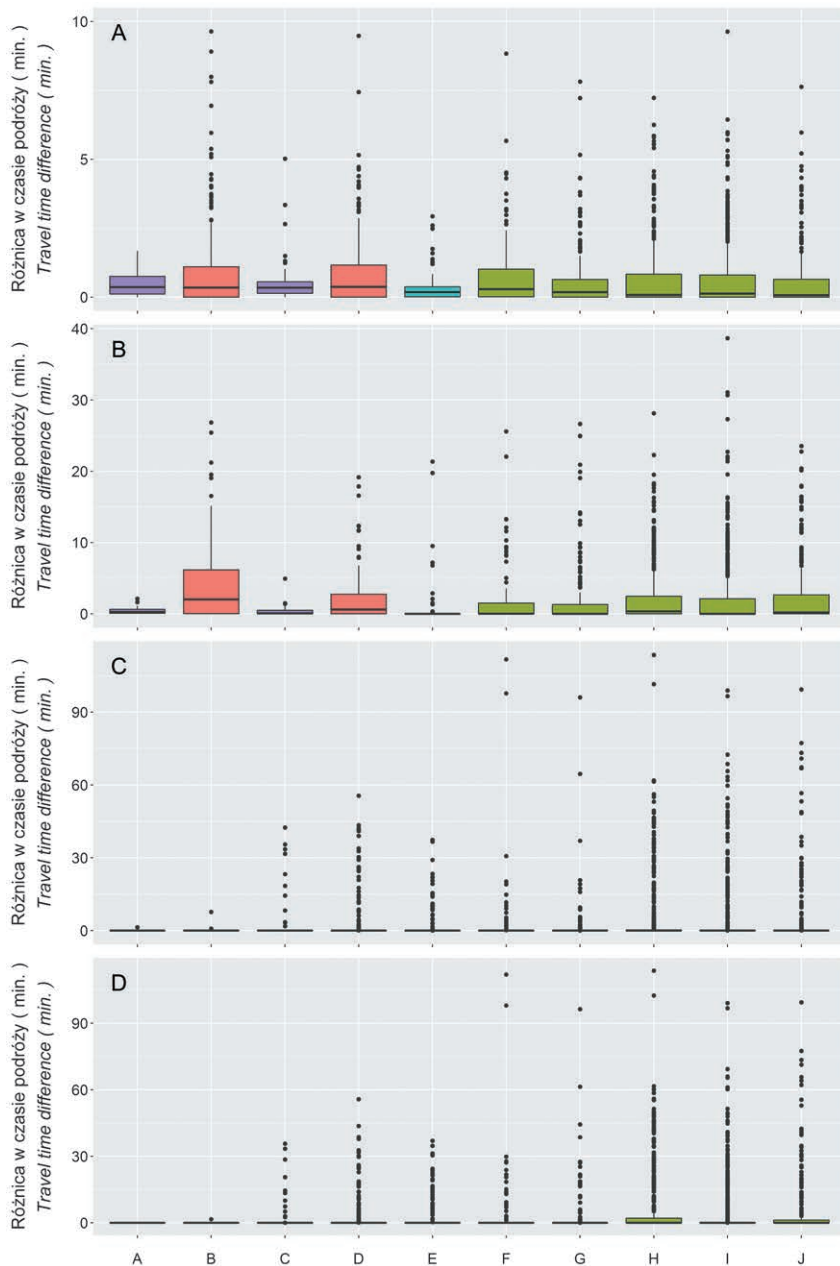
Ryc. A.2. Zróżnicowanie rozkładu dostępności urzędów administracji skarbowej w gminach według typów funkcjonalnych: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. A.2. Differentiation in distribution of accessibility to tax administration offices in gminas (commune) by functional types: A – tax offices; B – tax chambers



Ryc. A.3. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do urzędów administracji ubezpieczeń społecznych w gminach według typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe, C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie

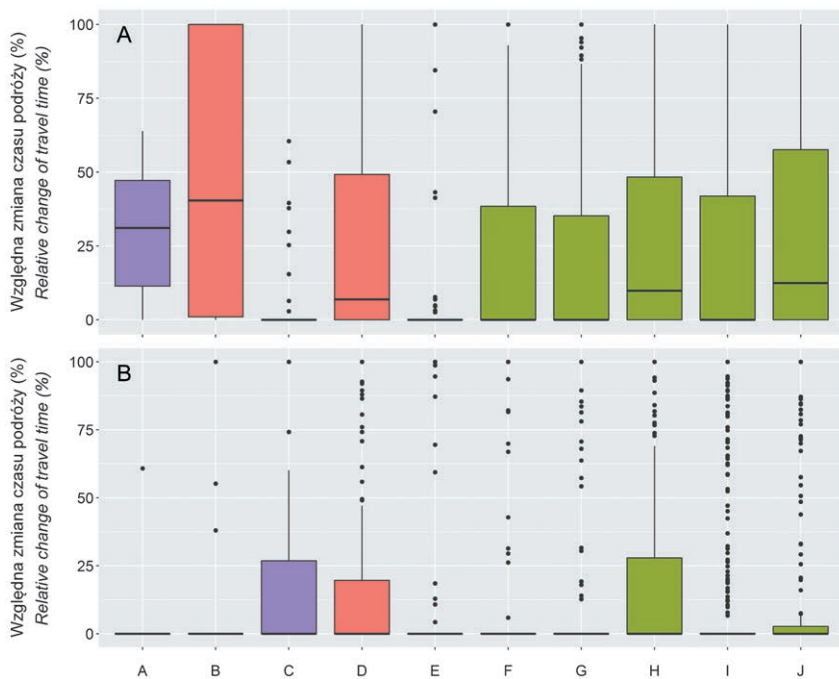
Fig. A.3. Differentiation in distribution of accessibility to social security administration offices in gminas (commune) by functional types: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's offices



Ryc. A.4. Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów administracji publicznej w gminach według typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie

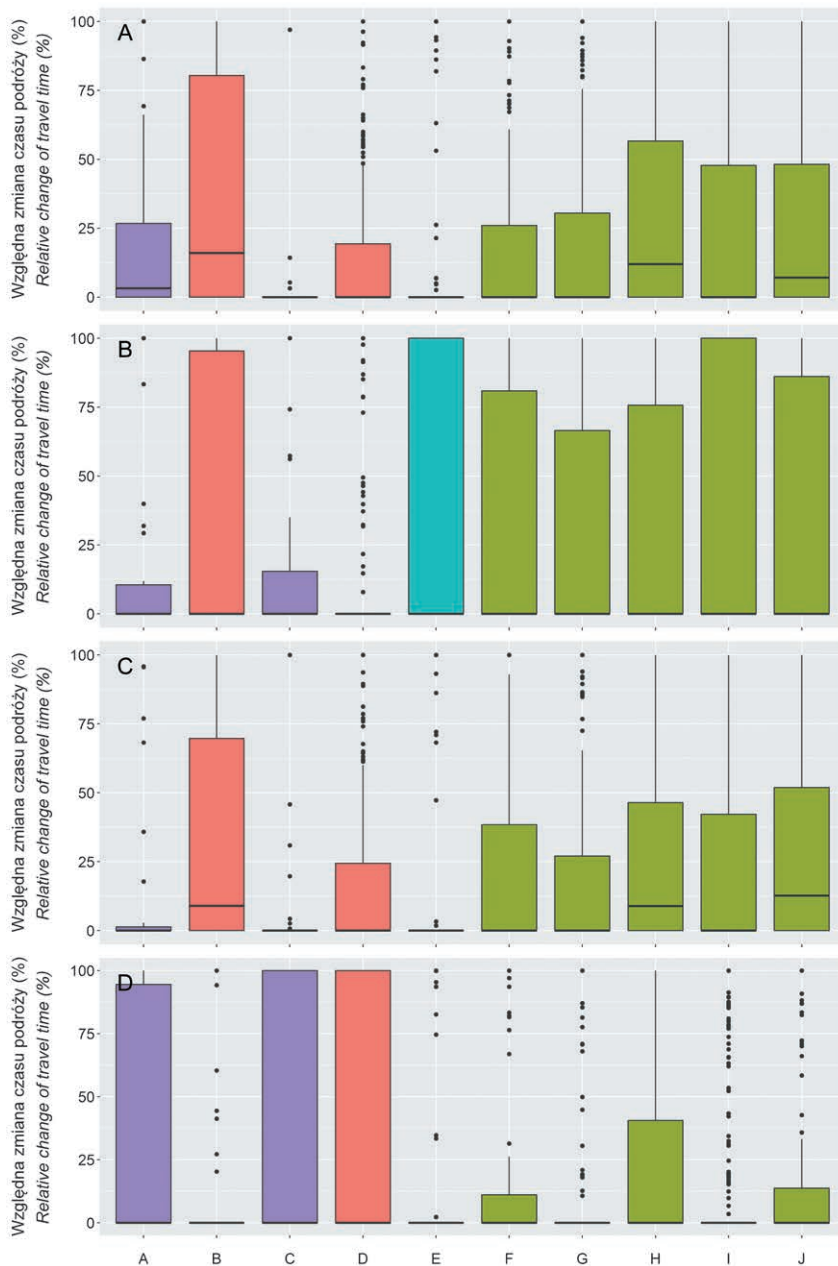
Fig. A.4. Impact of zoning on accessibility to public administration offices in gminas by functional types: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – wojewodship (province) offices; D – Marshal's offices





Ryc. A.5. Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów administracji skarbowej w gminach według typów funkcjonalnych: A – urzędy skarbowe; B – izby skarbowe

Fig. A.5. Impact of zoning on accessibility to tax administration offices in gminas (commune) by functional types: A – tax offices; B – tax chambers



Ryc. A.6. Wpływ rejonizacji na dostępność do urzędów administracji ubezpieczeń społecznych w gminach według typów funkcjonalnych: A – urzędy gminne; B – starostwa powiatowe; C – urzędy wojewódzkie; D – urzędy marszałkowskie

Fig. A.6. Impact of zoning on accessibility to social security administration offices in gminas (commune) by functional types: A – gmina (communes) offices; B – powiat starosty (county) offices; C – voivodeship (province) offices; D – Marshal's offices

## DOSTĘPNOŚĆ DO ŻŁOBKÓW I KLUBÓW DZIECIĘCYCH

Tabela O.1. Żłobki i kluby dziecięce w województwach w 2014 r.

	Liczba placówek				Miejsca ogółem <sup>1</sup>	Dzieci przebywające w ciągu roku ogółem <sup>1</sup>
	ogółem <sup>1</sup>	na 1000 osób w wieku 0–3 lata	w tym:			
			żłobki	kluby dziecięce i oddziały żłobkowe		
dolnośląskie	232	2,1	187	45	8 578	12 512
kujawsko-pomorskie	70	0,9	47	23	2 766	4 263
lubelskie	68	0,8	44	24	2 609	3 503
lubuskie	60	1,5	47	13	2 568	3 626
łódzkie	96	1,0	70	26	3 852	7 282
małopolskie	185	1,3	145	40	6 099	8 722
mazowieckie	364	1,6	306	58	12 450	17 724
opolskie	64	1,9	50	14	2 593	4 022
podkarpackie	75	0,9	67	8	3 165	4 421
podlaskie	52	1,2	32	20	2 064	3 009
pomorskie	201	2,0	158	43	4 688	6 538
śląskie	187	1,1	145	42	7 134	10 456
świętokrzyskie	35	0,8	28	7	1 300	2 073
warmińsko-mazurskie	53	0,9	36	17	1 671	2 564
wielkopolskie	217	1,5	169	48	6 978	8 991
zachodniopomorskie	93	1,5	74	19	3 687	5 631
<b>POLSKA</b>	<b>2 052</b>	<b>1,3</b>	<b>1 605</b>	<b>447</b>	<b>72 202</b>	<b>105 337</b>

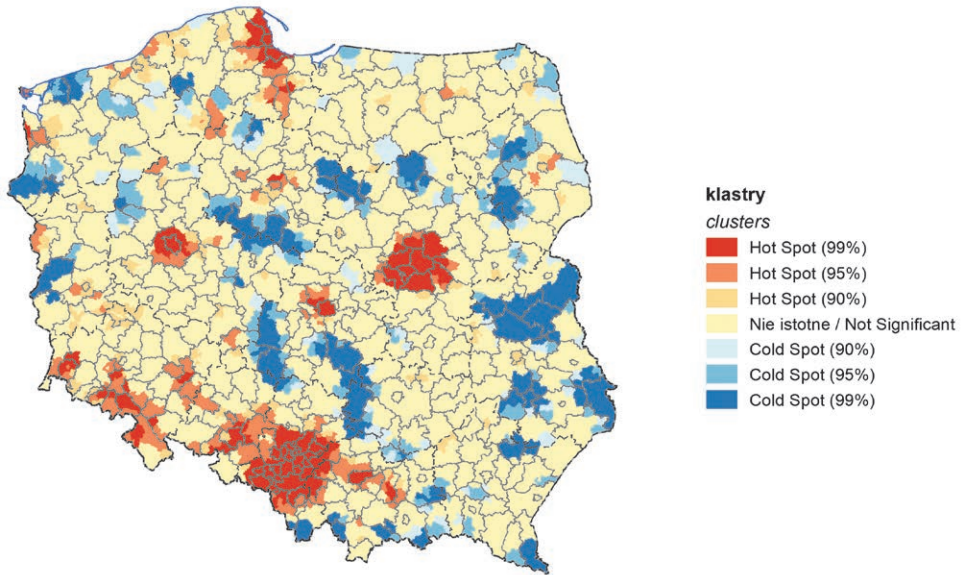
<sup>1</sup> tj. łączne dane dla żłobków i klubów dziecięcych;

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS

Tabela O.2. Średni czas dojazdu do najbliższego żłobka lub klubu dziecięcego w województwach w 2014 r.

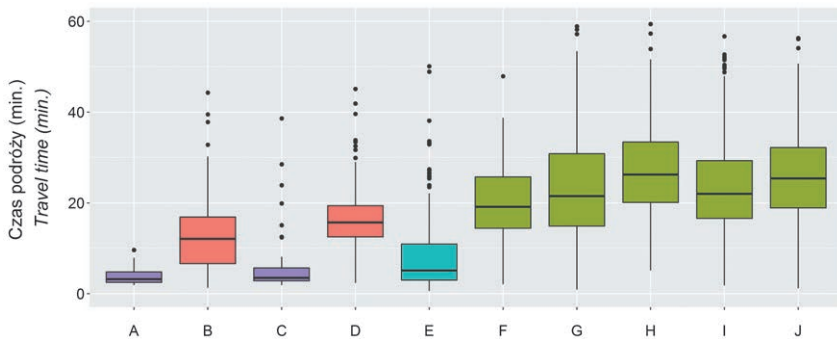
	Średnia <sup>1</sup>	Odchylenie standardowe	min	max	Odsetek ludności poza	
					20 minut jazdy	5 minut jazdy
dolnośląskie	9,1	8,4	0,6	44,2	29,7	80,9
kujawsko-pomorskie	14,2	11,8	1,2	64,8	59,0	91,9
lubelskie	18,7	13,4	1,6	63,5	70,2	93,9
lubuskie	13,5	11,6	2,2	56,3	46,0	87,5
łódzkie	15,4	10,4	2,1	49,9	63,1	94,0
małopolskie	12,9	11,5	2,1	58,2	45,2	88,8
mazowieckie	9,8	10,1	1,6	49,7	48,8	87,6
opolskie	10,5	9,0	2,7	42,5	28,5	80,3
podkarpackie	16,7	11,6	1,9	72,7	55,6	92,1
podlaskie	13,7	10,8	1,3	50,2	62,1	90,2
pomorskie	8,4	11,0	0,9	57,2	32,4	76,6
śląskie	8,5	11,8	2,3	86,8	26,9	81,6
świętokrzyskie	16,1	10,3	2,9	54,1	58,1	93,2
warmińsko-mazurskie	13,3	9,7	2,0	43,7	46,7	86,6
wielkopolskie	12,5	10,9	2,1	50,3	47,9	86,9
zachodniopomorskie	13,1	12,8	1,2	58,9	58,1	85,5
<b>POLSKA</b>	<b>12,2</b>	<b>11,6</b>	<b>0,6</b>	<b>86,8</b>	<b>49,4</b>	<b>87,8</b>
F-statistics	18,09 ***				20,78***	5,800***
Wskaźnik Giniego	0,308				0,441	0,842
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value		
	0,497	36,695	0,000184	0,000000		

<sup>1</sup> ważona liczbą ludności



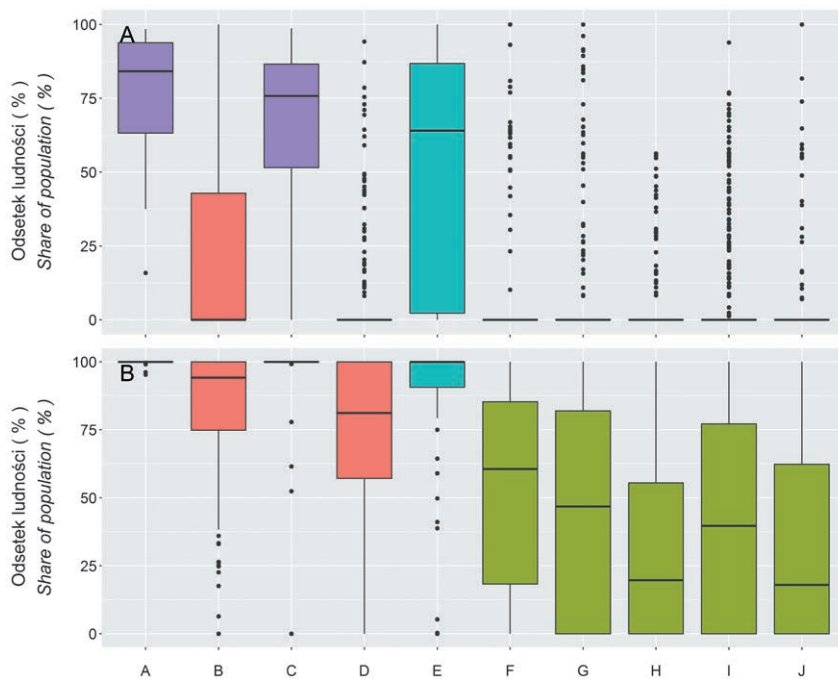
Ryc. O.1. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępnosci przestrzennej do żłobków i klubów dziecięcych (Statystyka lokalna  $G^*$  Getisa i Orda). W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. O.1. Local concentration of high and low level of spatial accessibility to day nurseries and children clubs (with the use of Getis–Ord  $G^*$  statistics). In parentheses: level of statistical significance



Ryc. O.2. Zróźnicowanie czasu dojazdu do najbliższego żłobka w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. O.2. Differentiation of travel time to the nearest day nursery in gminas (commune) by functional types



Ryc. O.3. Odsetek ludności mieszkający w zasięgu: (A) 5 oraz (B) 20 minut do najbliższego żłobka w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. O.3. Population percentage living in the (A) 5 and (B) 20-minute accessibility range to the nearest day nursery in gminas (commune) by functional types

## DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG EDUKACYJNYCH

Tabela E.1. Podaż przedszkoli w województwach w roku szkolnym 2013/2014

Województwo	Przedszkola i punkty przedszkolne			Przedszkola			Przedszkola publiczne			Udział procentowy dzieci uczęszczających do przedszkoli i punktów przedszkolnych	Liczba placówek (ogółem) na 1000 dzieci w wieku przedszkolnym	Liczba przedszkoli publicznych na 1000 dzieci w wieku przedszkolnym
	ogółem	średnia liczba dzieci	średnia liczebność oddziału	ogółem	średnia liczba dzieci	średnia liczebność oddziału	ogółem	średnia liczba dzieci	średnia liczebność oddziału			
dolnośląskie	1437	94 355	21,8	1177	89 672	22,2	924	73 069	22,8	78,0	11,9	7,6
kujawsko-pomorskie	1051	65 764	21,6	930	63 617	21,9	710	47 585	22,1	71,8	11,5	7,8
lubelskie	1412	68 516	20,0	1292	66 372	20,2	1087	57 230	21,2	76,4	15,7	12,1
lubuskie	511	35 166	22,6	463	34 252	22,8	375	29 557	23,6	77,4	11,2	8,3
łódzkie	1292	79 887	21,8	1187	77 861	22,0	1030	70 591	22,8	78,5	12,7	10,1
małopolskie	2156	118 564	21,4	2055	116 396	21,6	1625	94 568	22,5	77,2	14,0	10,6
mazowieckie	3395	201 357	20,1	3003	194 502	20,5	2144	154 429	23,2	81,5	13,7	8,7
opolskie	473	31 266	21,8	457	30 920	21,9	417	29 591	22,2	83,8	12,7	11,2
podkarpackie	1536	67 525	21,2	1384	64 825	21,5	1184	57 595	22,1	73,9	16,8	13,0
podlaskie	691	36 412	21,2	558	34 196	21,9	477	30 603	22,9	74,9	14,2	9,8
pomorskie	1334	80 527	21,4	1134	76 597	21,9	808	54 451	22,4	73,0	12,1	7,3
śląskie	1931	151 081	21,8	1859	149 961	21,9	1552	135 021	23,0	79,9	10,2	8,2
świętokrzyskie	836	37 497	21,1	710	34 894	21,5	628	32 048	22,3	75,1	16,7	12,6
warmińsko-mazurskie	772	44 652	21,3	710	43 566	21,5	557	33 613	21,9	69,5	12,0	8,7
wielkopolskie	1898	132 346	21,4	1796	130 525	21,5	1417	109 822	22,4	80,7	11,6	8,6
zachodniopomorskie	821	53 444	21,3	700	51 110	21,8	553	43 135	22,9	74,7	11,5	7,7
<b>POLSKA</b>	<b>21 546</b>	<b>1 298 359</b>	<b>21,2</b>	<b>19 415</b>	<b>1 259 266</b>	<b>21,5</b>	<b>15 488</b>	<b>1 052 908</b>	<b>22,6</b>	<b>77,4</b>	<b>12,9</b>	<b>9,2</b>

Tabela E.2. Szkoły podstawowe i ich uczniowie w roku szkolnym 2013/2014

Województwo	Szkoły ogółem			Szkoły publiczne		
	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale
dolnośląskie	789	186,5	19,3	722	197,7	19,7
kujawsko-pomorskie	681	174,9	18,3	631	183,0	18,7
lubelskie	981	122,0	16,3	926	126,3	16,6
lubuskie	338	165,6	18,1	307	176,6	18,5
łódzkie	843	156,3	18,1	795	161,9	18,4
małopolskie	1438	135,7	17,4	1360	139,4	17,6
mazowieckie	1731	178,3	18,2	1526	190,8	18,7
opolskie	395	124,3	16,5	373	128,4	16,7
podkarpackie	1090	111,6	16,0	1046	114,6	16,3
podlaskie	415	154,1	18,0	381	161,6	18,4
pomorskie	697	196,9	18,9	646	204,4	19,2
śląskie	1245	189,9	19,0	1161	198,2	19,4
świętokrzyskie	569	117,3	16,4	547	119,8	16,6
warmińsko-mazurskie	527	158,3	18,2	479	170,5	18,7
wielkopolskie	1209	171,4	18,5	1119	179,3	18,9
zachodniopomorskie	486	187,9	18,9	448	197,6	19,3
<b>POLSKA</b>	<b>13434</b>	<b>158,9</b>	<b>18,0</b>	<b>12467</b>	<b>165,8</b>	<b>18,4</b>



Tabela E.3. Gimnazja i ich uczniowie w roku szkolnym 2013/2014

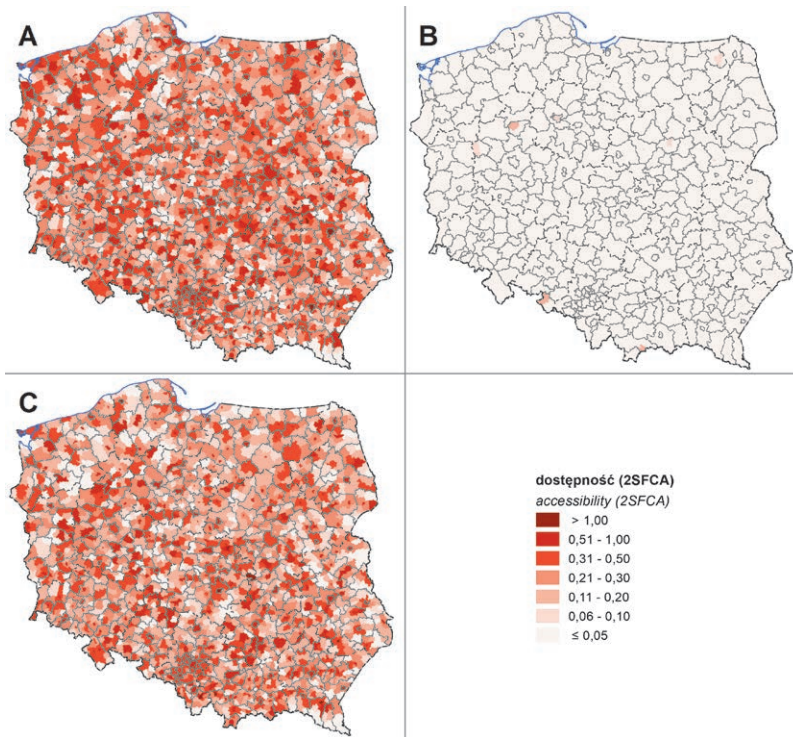
Województwo	Szkoły ogółem			Szkoły publiczne		
	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale
dolnośląskie	512	152,3	21,8	446	166,4	22,3
kujawsko-pomorskie	422	152,3	21,6	381	163,5	21,9
lubelskie	480	138,9	21,4	441	145,6	21,8
lubuskie	191	160,4	21,0	169	172,1	21,3
łódzkie	439	160,0	21,5	388	172,5	22,0
małopolskie	765	137,8	21,9	689	146,9	22,2
mazowieckie	1022	152,3	21,5	858	171,4	22,1
opolskie	181	153,2	21,5	165	164,2	21,8
podkarpackie	579	118,9	20,8	547	122,7	21,0
podlaskie	231	152,0	21,9	205	164,9	22,5
pomorskie	435	163,6	21,5	380	177,8	22,0
śląskie	798	157,5	21,8	705	171,4	22,2
świętokrzyskie	258	145,8	21,7	234	156,2	22,0
warmińsko-mazurskie	306	149,7	21,5	273	162,0	21,8
wielkopolskie	691	158,1	21,2	605	172,0	21,6
zachodniopomorskie	326	151,0	21,0	284	166,2	21,4
<b>POLSKA</b>	<b>7636</b>	<b>149,5</b>	<b>21,5</b>	<b>6770</b>	<b>161,5</b>	<b>21,9</b>

Tabela E.4. Zasadnicze szkoły zawodowe i ich uczniowie w roku szkolnym 2013/2014

Województwo	Szkoły ogółem			Odsetek szkół publicznych w ogóle ZSZ
	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale	
dolnośląskie	160	80,6	20,1	89,4
kujawsko-pomorskie	148	89,7	19,6	91,9
lubelskie	120	74,3	18,7	86,7
lubuskie	69	80,7	16,5	91,3
łódzkie	118	84,2	20,2	87,3
małopolskie	181	106,1	20,3	85,1
mazowieckie	211	80,4	19,6	91,5
opolskie	63	90,8	22,4	96,8
podkarpackie	99	107,4	25,0	98,0
podlaskie	66	62,6	22,0	92,4
pomorskie	117	114,1	21,6	90,6
śląskie	236	87,5	20,2	90,3
świętokrzyskie	82	67,0	17,5	78,0
warmińsko-mazurskie	91	89,9	20,2	94,5
wielkopolskie	180	126,2	22,9	95,0
zachodniopomorskie	111	72,2	16,6	86,5
<b>POLSKA</b>	<b>2052</b>	<b>90,5</b>	<b>20,3</b>	<b>90,2</b>

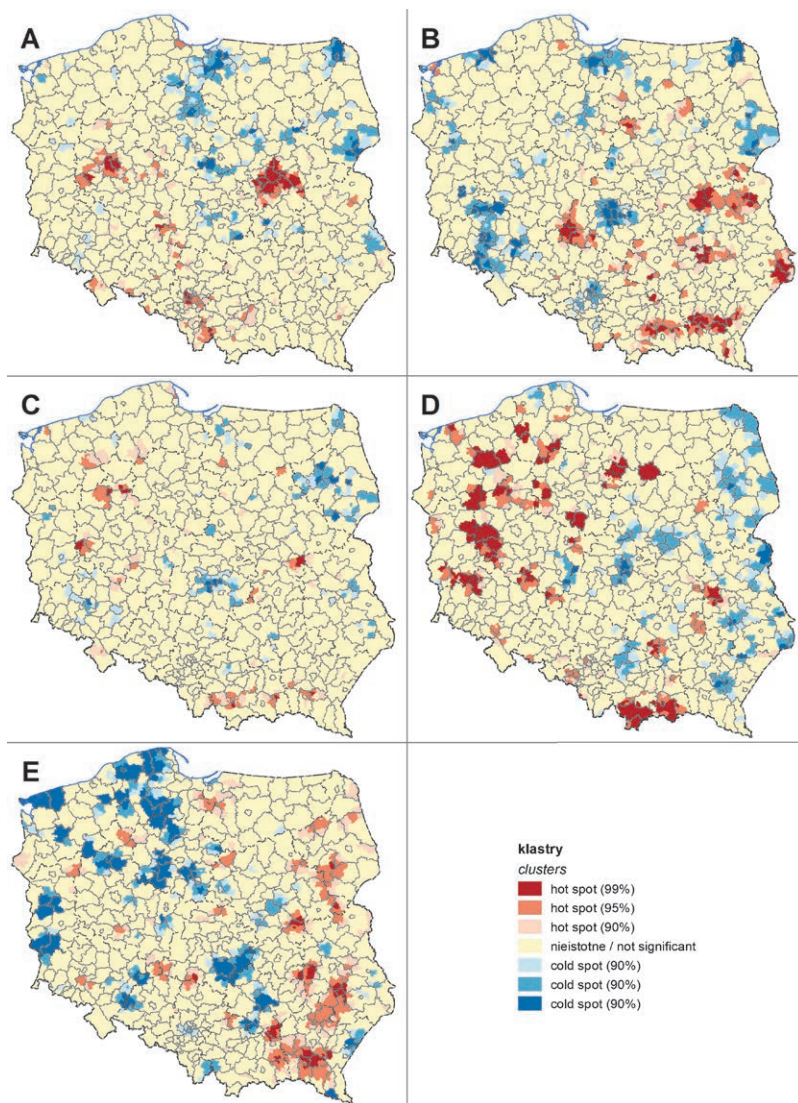
Tabela E.5. Szkoły ponadgimnazjalne i ich uczniowie w roku szkolnym 2013/2014

Województwo	Szkoły ogółem			W tym		
	Liczba szkół	Średnia liczba uczniów w szkole	Średnia liczba uczniów w oddziale	Licea ogólnokształcące	Licea profilowane	Technika
dolnośląskie	440	197,0	25,8	283	23	134
kujawsko-pomorskie	416	172,3	25,9	245	14	157
lubelskie	419	180,9	24,7	256	17	146
lubuskie	161	192,1	23,1	97	3	61
łódzkie	428	188,1	24,8	285	14	129
małopolskie	486	215,2	25,3	303	15	168
mazowieckie	846	206,4	25,8	564	54	228
opolskie	174	177,2	25,4	111	11	52
podkarpackie	316	227,0	25,5	191	11	114
podlaskie	210	200,0	24,5	132	6	72
pomorskie	358	210,7	26,0	242	6	110
śląskie	696	200,5	25,8	432	24	240
świętokrzyskie	227	192,9	25,0	137	7	83
warmińsko-mazurskie	275	179,0	25,3	173	10	92
wielkopolskie	581	190,4	25,8	357	26	198
zachodniopomorskie	309	176,4	25,1	204	4	101
<b>POLSKA</b>	<b>6342</b>	<b>195,9</b>	<b>25,4</b>	<b>4012</b>	<b>245</b>	<b>2085</b>



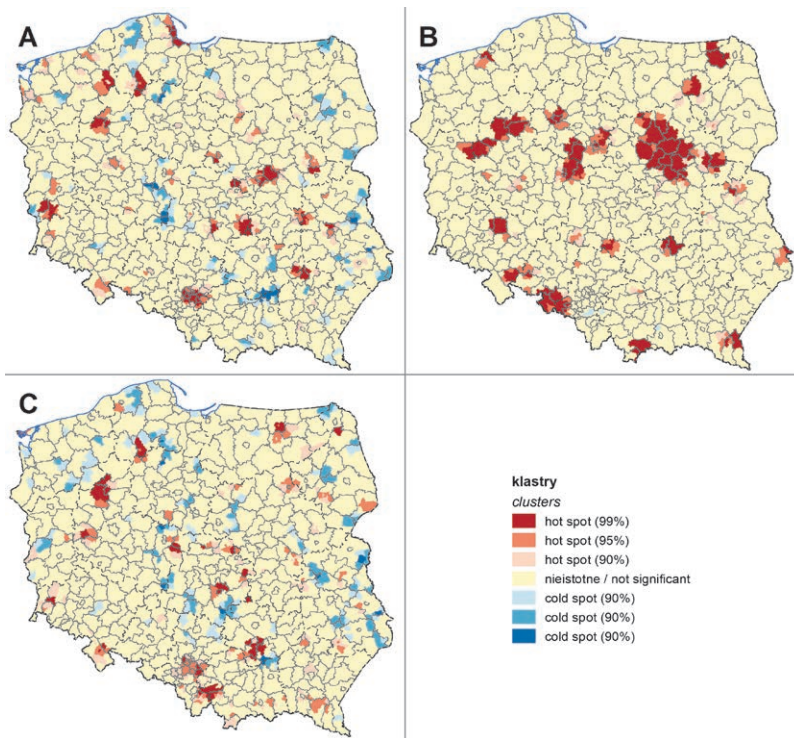
Ryc. E.1. Dostępność do szkół ponadgimnazjalnych według typów: A – licea ogólnokształcące; B – licea profilowane; C – technika

Fig. E.1. Accessibility to upper-secondary schools by types: A – general secondary schools; B – specialised secondary schools; C – technical schools



Ryc. E.2. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępnosci do usług edukacyjnych: A – przedszkoli; B – szkół podstawowych; C – gimnazjów; D – zasadniczych szkół zawodowych; E – szkół ponadgimnazjalnych. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. E.2. Local concentration of high and low level of accessibility to educational services: A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools. In parentheses: level of statistical significance



Ryc. E.3. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępności do usług edukacyjnych: A –licea ogólnokształcące; B – licea profilowane; C – technika. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. E.3. Local concentration of high and low level of accessibility to educational services: A – general secondary schools; B – specialised secondary schools; C – technical schools. In parentheses: level of statistical significance

Tabela E.6. Dostępność do przedszkoli (2SFCA) w województwach w 2014 r.

	Dostępność do przedszkoli ogółem (wraz z punktami i oddziałami przedszkolnymi)				Różnica w dostępności po ograniczeniu zbioru do przedszkoli publicznych
	średnia <sup>2</sup>	odchylenie standardowe	min	max	
dolnośląskie	0,826	0,207	0,172	1,155	0,217
kujawsko-pomorskie	0,737	0,184	0,210	1,206	0,221
lubelskie	0,819	0,273	0,256	2,952	0,178
lubuskie	0,765	0,206	0,082	1,045	0,148
łódzkie	0,798	0,214	0,154	1,351	0,125
małopolskie	0,821	0,175	0,336	1,197	0,204
mazowieckie	0,942	0,235	0,205	1,495	0,311
opolskie	0,815	0,183	0,271	1,086	0,061
podkarpackie	0,748	0,187	0,266	1,385	0,139
podlaskie	0,756	0,218	0,225	1,123	0,167
pomorskie	0,786	0,198	0,131	1,181	0,277
śląskie	0,823	0,180	0,281	1,327	0,126
świętokrzyskie	0,766	0,167	0,300	1,176	0,143
warmińsko-mazurskie	0,724	0,221	0,106	1,188	0,201
wielkopolskie	0,866	0,195	0,258	1,251	0,185
zachodniopomorskie	0,782	0,207	0,193	1,063	0,193
<b>POLSKA</b>	<b>0,819</b>	<b>0,214</b>	<b>0,082</b>	<b>2,952</b>	<b>0,195</b>
F-statistics	118,6***				18,94*** <sup>1</sup>
Wskaźnik Giniego	0,187				0,194 <sup>1</sup>
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I -0,001357	z-score -0,070407	Wariancja 0,000184	p-value 0,943870	

<sup>1</sup> Dotyczy samego wskaźnika (dostępność do przedszkoli oraz do przedszkoli publicznych) a nie różnicy między wskaźnikami

<sup>2</sup> - średnia ważona ludnością

Tabela E.7. Dostępność do szkół podstawowych (2SFCA) w województwach w 2014 r.

	Dostępność do szkół podstawowych ogółem (publiczne i niepubliczne)				Bezwzględna zmiana dostępności (tylko szkoły publiczne) <sup>1</sup>
	średnia <sup>1</sup>	odchylenie standardowe	min	max	
dolnośląskie	1,022	0,258	0,211	1,563	0,052
kujawsko-pomorskie	1,079	0,279	0,321	1,881	0,053
lubelskie	1,182	0,319	0,510	2,623	0,051
lubuskie	1,072	0,245	0,216	1,380	0,058
łódzkie	1,102	0,324	0,350	1,869	0,048
małopolskie	1,138	0,223	0,626	1,883	0,051
mazowieckie	1,165	0,298	0,414	2,023	0,107
opolskie	1,152	0,232	0,640	1,602	0,049
podkarpackie	1,185	0,249	0,589	1,913	0,033
podlaskie	1,054	0,312	0,333	1,794	0,066
pomorskie	1,075	0,259	0,275	1,688	0,064
śląskie	1,040	0,227	0,533	1,802	0,047
świętokrzyskie	1,181	0,274	0,429	2,060	0,040
warmińsko-mazurskie	1,081	0,311	0,247	1,882	0,053
wielkopolskie	1,121	0,228	0,445	1,598	0,061
zachodniopomorskie	1,034	0,262	0,451	1,565	0,054
<b>POLSKA</b>	<b>1,106</b>	<b>0,281</b>	<b>0,211</b>	<b>2,623</b>	<b>0,059</b>
F-statistics	10,9***				11,38*** <sup>2</sup>
Wskaźnik Giniego	0,154				0,156
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	
	0,034037	2,539477	0,000184	0,011102	

<sup>1</sup> Średnia ważona ludnością<sup>2</sup> Dotyczy samego wskaźnika (dostępność do przedszkoli oraz do przedszkoli publicznych) a nie różnicy między wskaźnikami



Tabela E.8. Dostępność do gimnazjów (2SFCA) w województwach

	Dostępność do gimnazjów ogółem (publiczne i niepubliczne)				Bezwzględna zmiana dostępności (tylko szkoły publiczne) <sup>1</sup>
	średnia <sup>1</sup>	odchylenie standardowe	min	max	
dolnośląskie	1,059	0,306	0,293	1,825	0,074
kujawsko-pomorskie	1,081	0,280	0,283	1,765	0,052
lubelskie	1,058	0,332	0,326	2,147	0,063
lubuskie	1,120	0,312	0,233	1,583	0,072
łódzkie	1,079	0,320	0,255	1,901	0,082
małopolskie	1,074	0,262	0,458	1,841	0,065
mazowieckie	1,164	0,316	0,266	2,022	0,112
opolskie	1,039	0,264	0,285	1,585	0,041
podkarpackie	1,093	0,281	0,440	1,912	0,040
podlaskie	0,983	0,333	0,308	1,801	0,064
pomorskie	1,116	0,299	0,333	1,943	0,090
śląskie	1,064	0,244	0,470	1,676	0,062
świętokrzyskie	1,063	0,272	0,312	1,521	0,045
warmińsko-mazurskie	1,082	0,349	0,166	1,702	0,053
wielkopolskie	1,152	0,296	0,362	1,861	0,075
zachodniopomorskie	1,095	0,319	0,302	1,784	0,068
<b>POLSKA</b>	<b>1,093</b>	<b>0,305</b>	<b>0,166</b>	<b>2,147</b>	<b>0,072</b>
F-statistics	4,615***				4,476*** <sup>2</sup>
Wskaźnik Giniego	0,189				0,186 <sup>2</sup>
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	
	-0,0826	-6,0634	0,0002	0,000	

<sup>1</sup> Średnia ważona ludnością<sup>2</sup> Dotyczy samego wskaźnika (dostępność do przedszkoli oraz do przedszkoli publicznych) a nie różnicy między wskaźnikami

Tabela E.9. Dostępność do zasadniczych szkół zawodowych (2SFCA) w województwach

	Dostępność do ZSZ ogółem (publiczne i niepubliczne)				Bezwzględna zmiana dostępności (tylko szkoły publiczne) <sup>1</sup>
	średnia <sup>1</sup>	odchylenie standardowe	min	max	
dolnośląskie	0,166	0,074	0,000	0,487	0,012
kujawsko-pomorskie	0,215	0,104	0,004	0,540	0,040
lubelskie	0,138	0,083	0,000	0,485	0,025
lubuskie	0,228	0,128	0,000	0,610	0,034
łódzkie	0,139	0,076	0,000	0,481	0,016
małopolskie	0,180	0,119	0,002	0,865	0,040
mazowieckie	0,116	0,066	0,000	0,446	0,005
opolskie	0,179	0,074	0,005	0,342	0,002
podkarpackie	0,129	0,066	0,000	0,326	0,003
podlaskie	0,103	0,051	0,000	0,238	0,010
pomorskie	0,181	0,119	0,000	0,900	0,014
śląskie	0,169	0,071	0,000	0,416	0,016
świętokrzyskie	0,173	0,095	0,002	0,530	0,032
warmińsko-mazurskie	0,180	0,101	0,005	0,655	0,010
wielkopolskie	0,197	0,104	0,000	0,498	0,007
zachodniopomorskie	0,200	0,135	0,004	0,962	0,016
<b>POLSKA</b>	<b>0,164</b>				<b>0,017</b>
F-statistics	10,37***				10,16*** <sup>2</sup>
Wskaźnik Giniego	0,412				0,413
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	
	0,2389	17,6721	0,0002	0,000	

<sup>1</sup> Średnia ważona ludnością<sup>2</sup> Dotyczy samego wskaźnika (dostępność do przedszkoli oraz do przedszkoli publicznych) a nie różnicy między wskaźnikami

Tabela E.10. Dostępność (2SFCA) szkół ponadgimnazjalnych ogółem i według typów w województwach

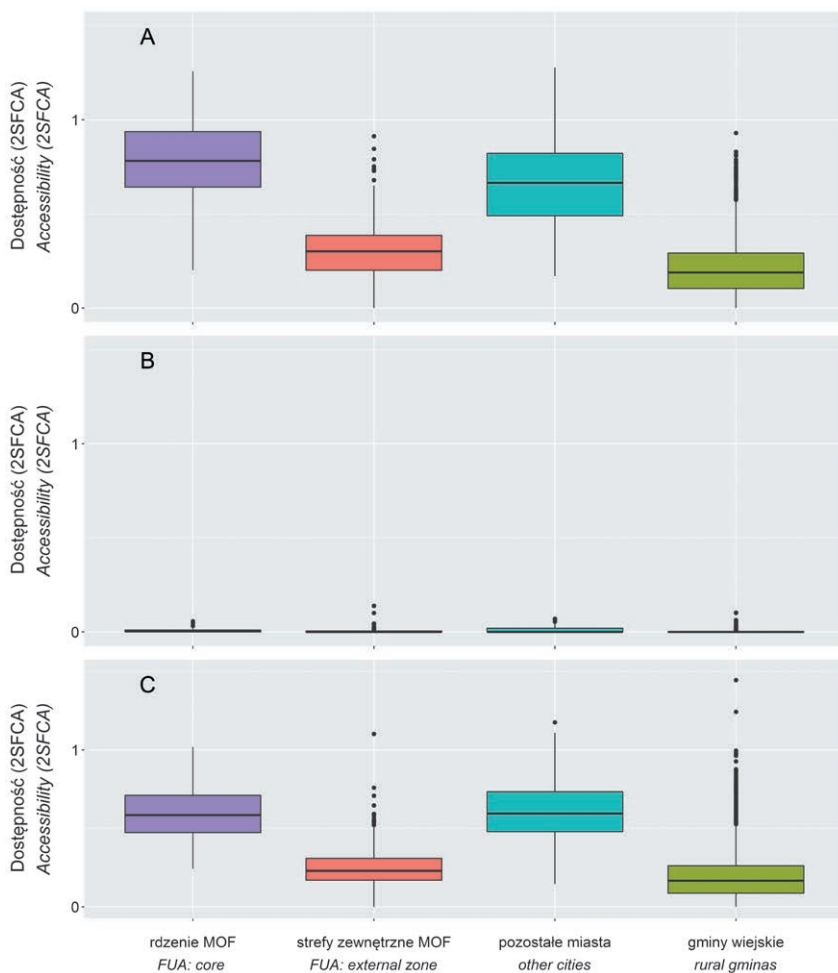
	Dostępność do szkół ponadgimnazjalnych ogółem (publiczne i niepubliczne)				Dostępność do liceów ogólnokształcących				Dostępność do liceów profilowanych				Dostępność do techników			
	średnia <sup>1</sup>	odchylenie standardowe	min	max	ogółem <sup>1</sup>	względem ogółu szkół ponadgim- nazjalnych (%)	ogółem <sup>1</sup>	względem ogółu szkół ponadgim- nazjalnych (%)	ogółem <sup>1</sup>	względem ogółu szkół ponadgim- nazjalnych (%)	ogółem <sup>1</sup>	względem ogółu szkół ponadgim- nazjalnych (%)	ogółem <sup>1</sup>	względem ogółu szkół ponadgim- nazjalnych (%)		
dolnośląskie	0,899	0,335	0,000	1,721	0,508	56,5	0,008	0,9	0,382	42,5						
kujawsko-pomorskie	0,915	0,363	0,000	1,768	0,493	53,9	0,015	1,6	0,407	44,5						
lubelskie	0,935	0,428	0,000	2,305	0,538	57,5	0,006	0,6	0,390	41,7						
lubuskie	0,939	0,397	0,000	1,976	0,503	53,6	0,002	0,2	0,433	46,1						
łódzkie	0,958	0,375	0,026	2,034	0,563	58,8	0,006	0,6	0,388	40,5						
małopolskie	0,847	0,379	0,009	2,035	0,452	53,4	0,003	0,4	0,392	46,3						
mazowieckie	1,012	0,374	0,064	2,011	0,636	62,8	0,012	1,2	0,364	36,0						
opolskie	0,866	0,381	0,006	1,904	0,450	52,0	0,011	1,3	0,405	46,8						
podkarpackie	0,874	0,416	0,000	1,921	0,462	52,9	0,003	0,3	0,408	46,7						
podlaskie	0,945	0,386	0,018	1,723	0,522	55,2	0,003	0,3	0,420	44,4						
pomorskie	0,917	0,408	0,000	1,954	0,542	59,1	0,001	0,1	0,373	40,7						
śląskie	0,905	0,350	0,000	2,361	0,487	53,8	0,004	0,4	0,413	45,6						
świętokrzyskie	0,969	0,408	0,028	1,789	0,494	51,0	0,007	0,7	0,468	48,3						
warmińsko-mazurskie	0,897	0,386	0,066	1,858	0,493	55,0	0,005	0,6	0,397	44,3						
wielkopolskie	0,883	0,390	0,000	2,048	0,491	55,6	0,008	0,9	0,384	43,5						
zachodniopomorskie	0,919	0,385	0,000	1,703	0,539	58,7	0,002	0,2	0,378	41,1						
<b>POLSKA</b>	<b>0,920</b>	<b>0,385</b>	<b>0,000</b>	<b>2,361</b>	<b>0,520</b>	<b>56,5</b>	<b>0,006</b>	<b>0,7</b>	<b>0,394</b>	<b>42,8</b>						
F-statistics	0,901				1,539*				9,754***				1,616 *			
Wskaźnik Giniego	0,385				0,397				0,822				0,411			
Autokorelacja przestrzenn <sup>1</sup>	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	M	z	W	p	M	z	W	p	M	z	W	p
	0,122	9,087	0,000	0,000	0,132	9,763	0,000	0,000	0,471	35,140	0,000	0,000	0,158	11,661	0,000	0,000

M – Morans' I; z – z-score; W – wariancja, p – p-value;  
poziom ufnosci: \*\*\* p < 0,0001; \* p < 0,01;

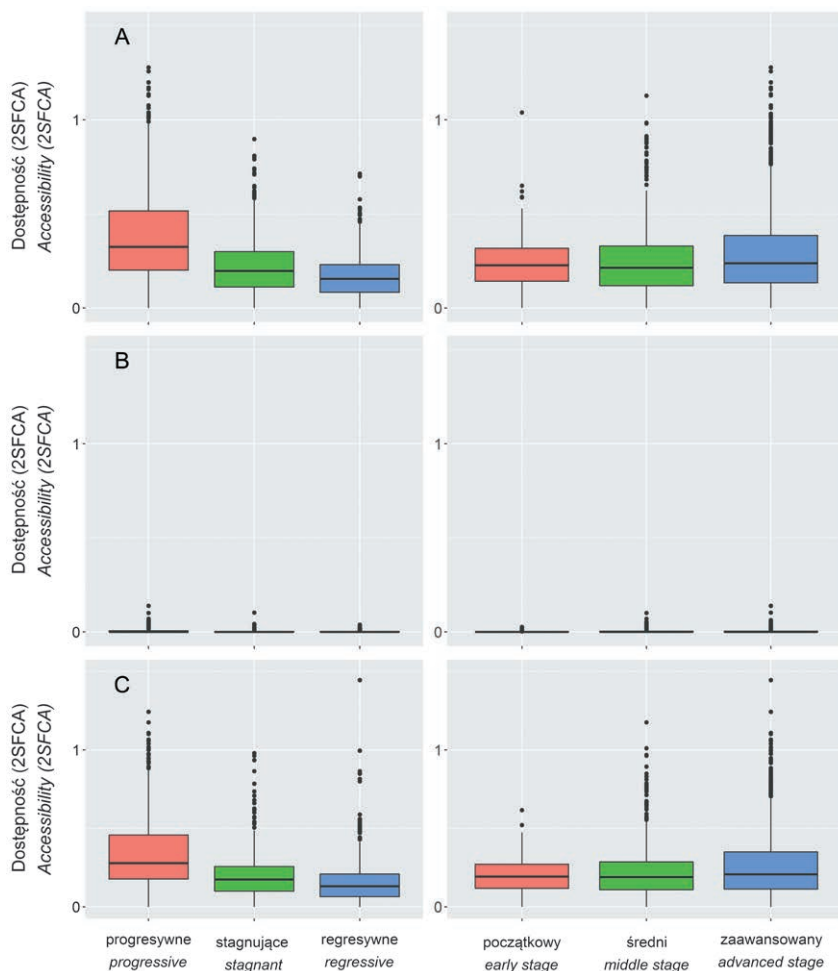
<sup>1</sup> średnia ważona ludnością

Tabela E.11. Dostępność publicznych (2SFCA) szkół ponadgimnazjalnych względem dostępności do ogółu szkół w województwach

	Dostępność publicznych ponadgimnazjalnych			
	2SFCA		względem ogółu szkół (w %)	
dolnośląskie	0,759		84,4	
kujawsko-pomorskie	0,737		80,5	
lubelskie	0,808		86,4	
lubuskie	0,772		82,2	
łódzkie	0,784		81,8	
małopolskie	0,741		87,5	
mazowieckie	0,843		83,3	
opolskie	0,736		85,0	
podkarpackie	0,797		91,2	
podlaskie	0,827		87,5	
pomorskie	0,738		80,5	
śląskie	0,734		81,1	
świętokrzyskie	0,779		80,4	
warmińsko-mazurskie	0,776		86,5	
wielkopolskie	0,759		86,0	
zachodniopomorskie	0,727		79,1	
<b>POLSKA</b>	<b>0,772</b>		<b>83,9</b>	
F-statistics	0,987	p-value:		0,465
Wskaźnik Giniego	0,385			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,119	8,829	0,000	0,000

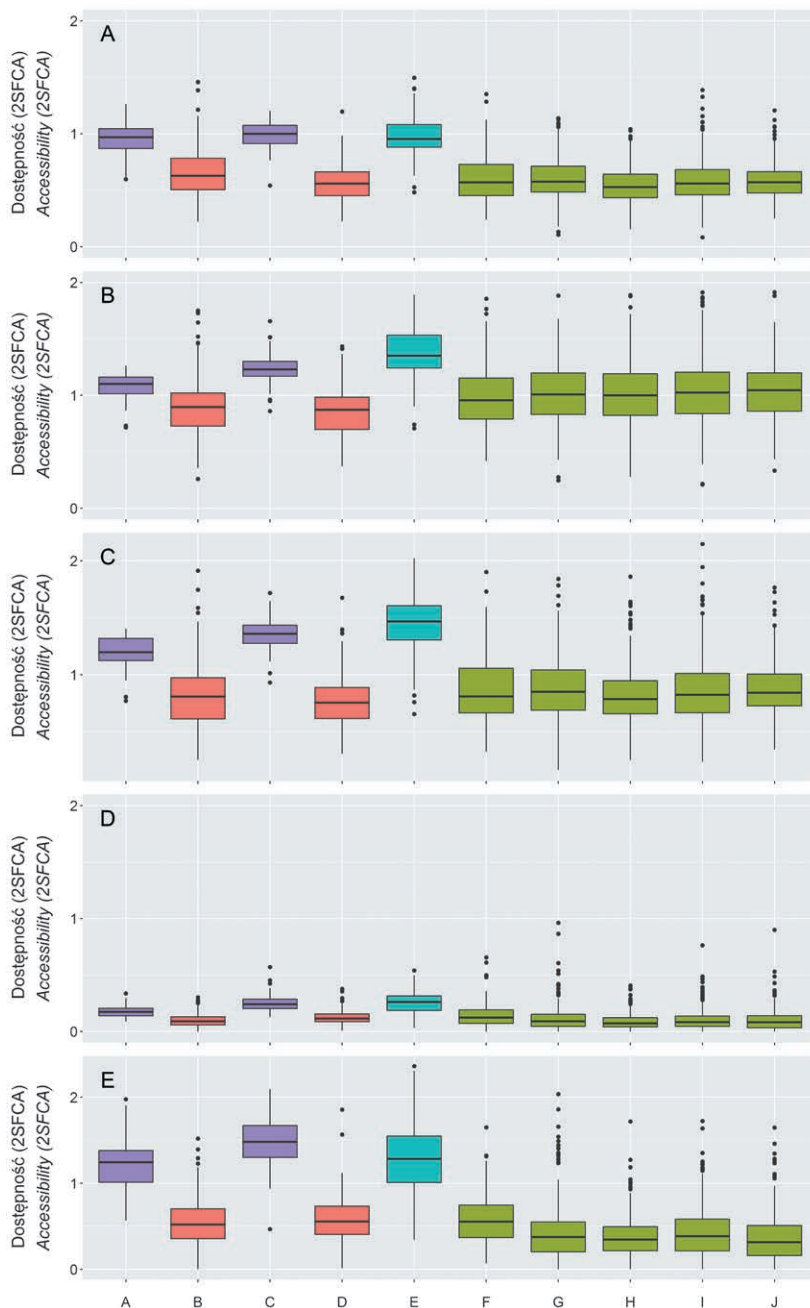


Ryc. E.4. Zróźnicowanie rozkładu dostępności szkół ponadgimnazjalnych różnego typu w gminach według typów funkcjonalnych gmin (A – licea ogólnokształcące; B – licea profilowane; C – technika) w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych (Fig. E.4. Differentiation in distribution of upper-secondary schools of different types in gminas (commune) by functional types (A – general secondary schools; B – specialised secondary schools; C – technical schools) in gminas (commune) by aggregated functional types)



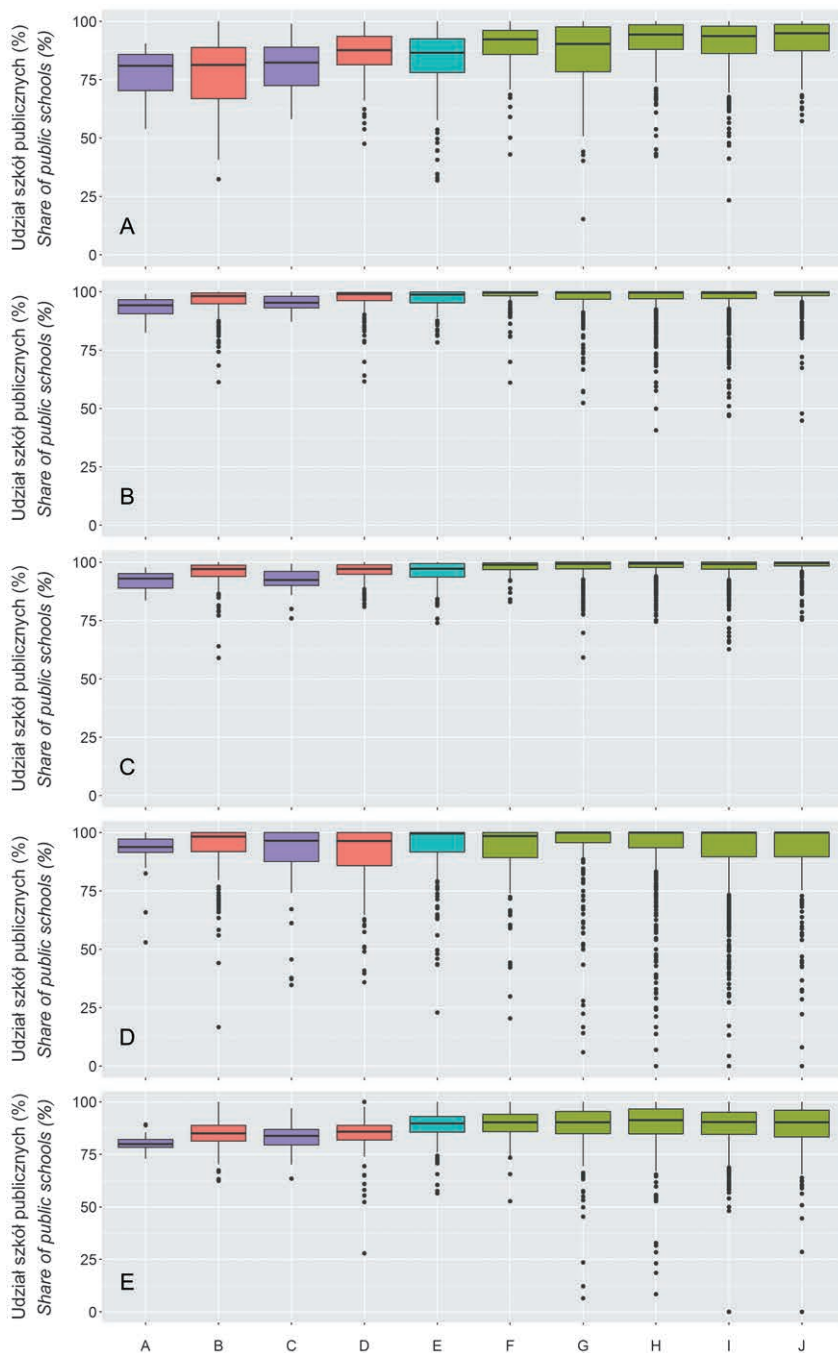
Ryc. E.5. Zróżnicowanie rozkładu dostępności szkół ponadgimnazjalnych różnego typu w gminach według typów demograficznych gmin (A – licea ogólnokształcące; B – licea profilowane; C – technika)

Fig. E.5. Differentiation in distribution of upper-secondary schools of different types in gminas (commune) by demographic types (A – general secondary schools; B – specialised secondary schools; C – technical schools)



Ryc. E.6. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów funkcjonalnych gmin (A – przedszkola; B – szkoły podstawowe; C – gimnazja; D – ZSZ; E – szkoły ponadgimnazjalne)

Fig. E.6. Differentiation in distribution of accessibility to educational services in gminas (commune) by functional types (A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools)



Ryc. E.7. Zróżnicowanie znaczenia publicznych placówek w dostępności do usług edukacyjnych w gminach według typów funkcjonalnych (A – przedszkola; B – szkoły podstawowe; C – gimnazja; D – ZSZ; E – szkoły ponadgimnazjalne)

Fig. E.7. Differentiation in importance of public facilities in terms of accessibility to educational services by functional types (A – nursery schools; B – primary schools; C – lower secondary schools; D – basic vocational schools; E – upper secondary schools)



## DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG MEDYCZNYCH

Tabela Z.1. Apteki i punkty apteczne w województwach

Województwo	Liczba aptek	Liczba mieszkańców przypadająca na aptekę (w tys.)	Liczba gmin bez aptek	Liczba punktów aptecznych	Liczba gmin bez aptek i punktów aptecznych
dolnośląskie	1048	2,78	29	74	6
kujawsko-pomorskie	631	3,32	36	96	4
lubelskie	851	2,56	26	63	11
lubuskie	334	3,06	26	55	3
łódzkie	938	2,71	38	92	11
małopolskie	1164	2,87	8	146	1
mazowieckie	1771	2,97	70	148	12
opolskie	331	3,07	11	51	1
podkarpackie	690	3,08	23	142	5
podlaskie	393	3,06	48	63	7
pomorskie	742	3,07	24	50	5
śląskie	1541	3,00	12	115	1
świętokrzyskie	425	3,01	16	64	0
warmińsko-mazurskie	429	3,38	36	46	12
wielkopolskie	1320	2,61	28	134	4
zachodniopomorskie	574	3,00	31	50	9
<b>POLSKA</b>	<b>13182</b>	<b>2,92</b>	<b>462</b>	<b>1389</b>	<b>92</b>

Tabela Z.2. Czas dojazdu do najbliższej apteki i znaczenie punktów aptecznych

	Średni czas dojazdu do najbliższej apteki			Skrócenie średniego czasu dojazdu po uwzględnieniu punktów aptecznych
	średnia <sup>1</sup>	SD	max	
dolnośląskie	4,1	5,2	27,2	0,6
kujawsko-pomorskie	5,1	5,5	28,8	0,9
lubelskie	6,3	4,8	36,3	0,5
lubuskie	5,8	7,5	39,4	1,4
łódzkie	4,4	4,1	19,4	0,5
małopolskie	5,1	4,0	28,4	0,9
mazowieckie	4,1	4,5	22,7	0,5
opolskie	5,5	4,2	22,8	0,9
podkarpackie	6,7	6,2	42,0	1,4
podlaskie	6,3	6,8	26,9	1,2
pomorskie	4,4	6,0	31,9	0,5
śląskie	3,0	3,2	15,7	0,4
świętokrzyskie	6,3	4,4	24,5	0,9
warmińsko-mazurskie	5,9	5,8	23,8	0,8
wielkopolskie	5,1	4,6	25,0	0,7
zachodniopomorskie	5,0	6,5	31,4	0,6
<b>POLSKA</b>	<b>4,8</b>	<b>5,2</b>	<b>42,0</b>	<b>0,7</b>
F-statistics	11,06***			14,17*** <sup>2</sup>
Wskaźnik Giniego	0,330			0,296 <sup>2</sup>
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,113	8,382	0,000	0,000

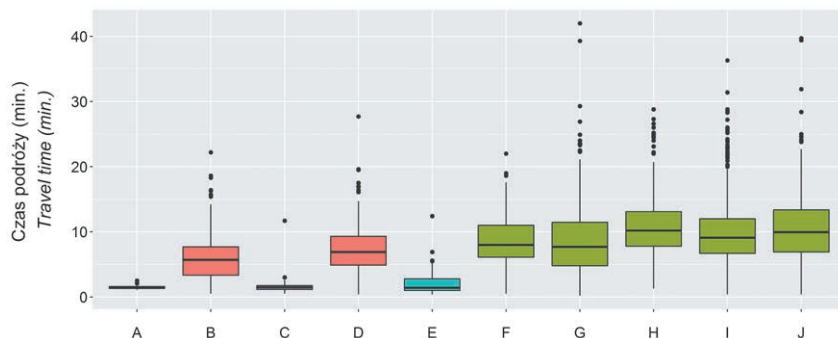
<sup>1</sup> średnia ważona ludnością<sup>2</sup> Dotyczy samego wskaźnika (czas dojazdu do aptek i punktów aptecznych) a nie różnicy między wskaźnikami

Tabela Z.3. Dostępność do aptek i punktów aptecznych<sup>1</sup>

	Odsetek ludności w mieszkającej zasięgu 5 minut od najbliższej				Odsetek ludności w mieszkającej zasięgu 20 minut od najbliższej			
	apteki ogólnodostępnej		apteki lub punktu aptecznego		apteki ogólnodostępnej		apteki lub punktu aptecznego	
	średnia <sup>2</sup>	SD	średnia <sup>2</sup>	SD	średnia <sup>2</sup>	SD	średnia <sup>2</sup>	SD
dolnośląskie	74,7	33,1	77,2	29,4	96,6	15,9	98,3	7,8
kujawsko-pomorskie	67,5	31,2	71,4	26,7	95,3	20,2	97,8	9,0
lubelskie	57,8	28,5	60,0	27,4	94,2	15,8	95,6	13,1
lubuskie	64,7	35,3	70,7	28,5	93,4	24,4	97,0	9,2
łódzkie	70,7	29,8	73,5	26,8	97,4	11,2	98,7	7,3
małopolskie	62,9	26,4	68,7	24,4	97,4	13,4	99,4	3,8
mazowieckie	73,4	31,6	75,9	27,7	97,6	11,6	98,7	7,7
opolskie	61,4	26,1	67,6	23,3	95,8	13,1	97,7	8,6
podkarpackie	52,7	27,0	59,4	26,0	93,9	19,7	97,2	12,0
podlaskie	65,3	33,1	70,1	27,7	90,5	23,4	94,7	12,7
pomorskie	74,2	33,5	76,4	29,4	95,8	19,2	97,4	13,7
śląskie	82,2	30,2	85,1	24,6	99,5	5,7	99,8	3,8
świętokrzyskie	54,7	25,6	59,5	23,2	94,3	14,8	97,1	8,3
warmińsko-mazurskie	65,6	34,3	69,0	30,3	92,4	16,4	94,8	14,3
wielkopolskie	67,1	28,0	71,0	24,6	96,0	15,7	97,9	7,8
zachodniopomorskie	71,9	32,5	74,9	27,4	92,8	23,7	94,5	18,3
<b>POLSKA</b>	<b>68,8</b>	<b>27,6</b>	<b>72,5</b>	<b>31,0</b>	<b>96,0</b>	<b>16,9</b>	<b>97,8</b>	<b>10,5</b>
F-statistics	8,49***		10,88***		12,47***		14,46***	
Wskaźnik Giniego	0,424		0,318		0,079		0,041	

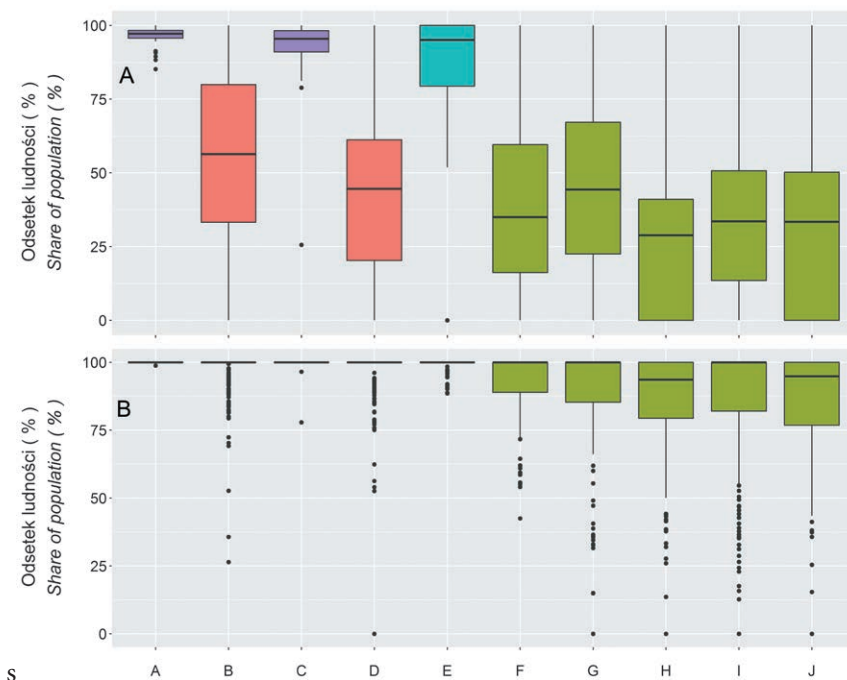
<sup>1</sup> w tabeli pominięto wartości minimalne i maksymalne (niemal wszędzie w przedziałach 0–100%).

<sup>2</sup> średnia ważona ludnością



Ryc. Z.1. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do aptek w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z. 1. Differentiation in distribution of accessibility to pharmacies in gminas (commune) by functional types

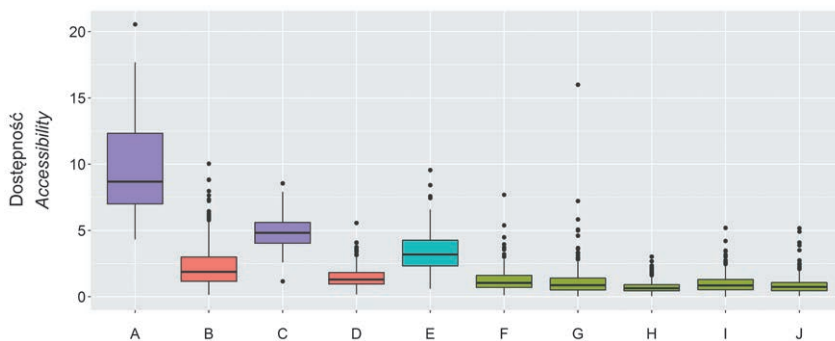


Ryc. Z.2. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 (A) i 20 (B) minut jazdy do najbliższej apteki w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z.2. Differentiation in population percentage living in the 5- (A) and 20-minutes (B) range of travel time to the nearest pharmacy in gminas (commune) by functional types

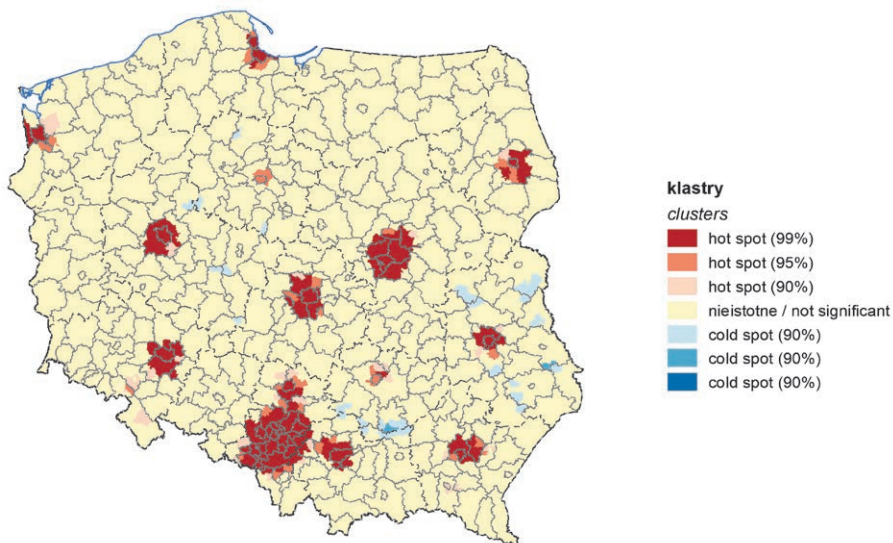
Tabela Z.4. Dostępność do przychodni podstawowej opieki zdrowotnej w województwach

	Liczba zakontraktowanych przychodni POZ	Dostępność do przychodni POZ			
		średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	2546	5,6	1,7	0,1	16,1
kujawsko-pomorskie	1273	3,4	1,2	0,1	7,7
lubelskie	1736	4,0	1,5	0,0	14,2
lubuskie	744	2,9	1,2	0,1	6,4
łódzkie	2022	8,0	2,0	0,2	20,6
małopolskie	2059	4,5	1,3	0,2	13,3
mazowieckie	3481	7,6	1,7	0,2	17,7
opolskie	661	2,4	1,1	0,1	5,4
podkarpackie	1536	3,2	1,6	0,1	10,7
podlaskie	1062	4,8	1,7	0,1	12,3
pomorskie	1233	3,9	1,7	0,0	9,6
śląskie	2990	6,1	2,5	0,1	14,8
świętokrzyskie	806	2,8	1,2	0,1	8,7
warmińsko-mazurskie	829	3,4	1,6	0,1	10,4
wielkopolskie	2000	4,2	1,5	0,1	14,8
zachodniopomorskie	1010	4,9	2,1	0,1	16,0
<b>POLSKA</b>	<b>25988</b>	<b>5,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>	<b>20,6</b>
F-statistics		8,059***			
Wskaźnik Giniego		0,475			
Autokorelacja		Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
przestrzenna		0,350	25,988	0,000	0,000



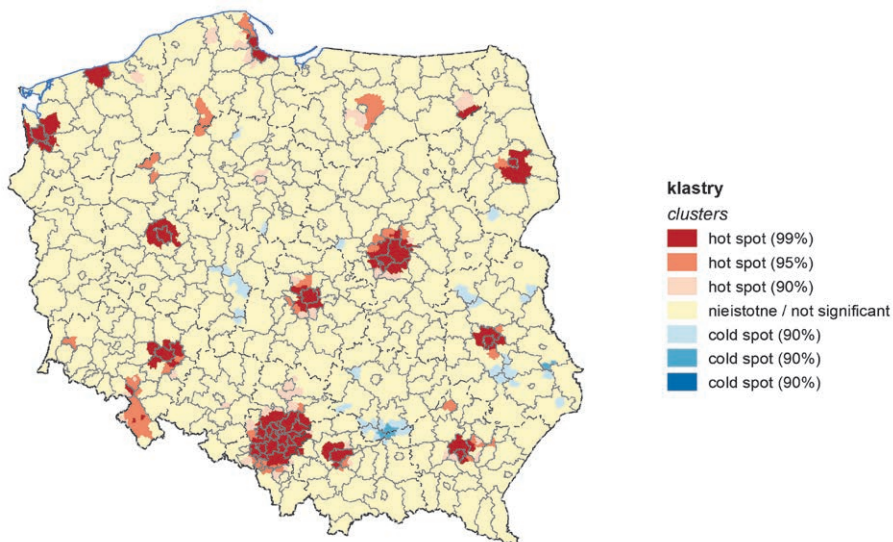
Ryc. Z.3. Zróżnicowanie rozkładu dostępności do przychodni POZ w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z.3. Differentiation in distribution of accessibility to primary healthcare services POZ in gminas (commune) by functional types



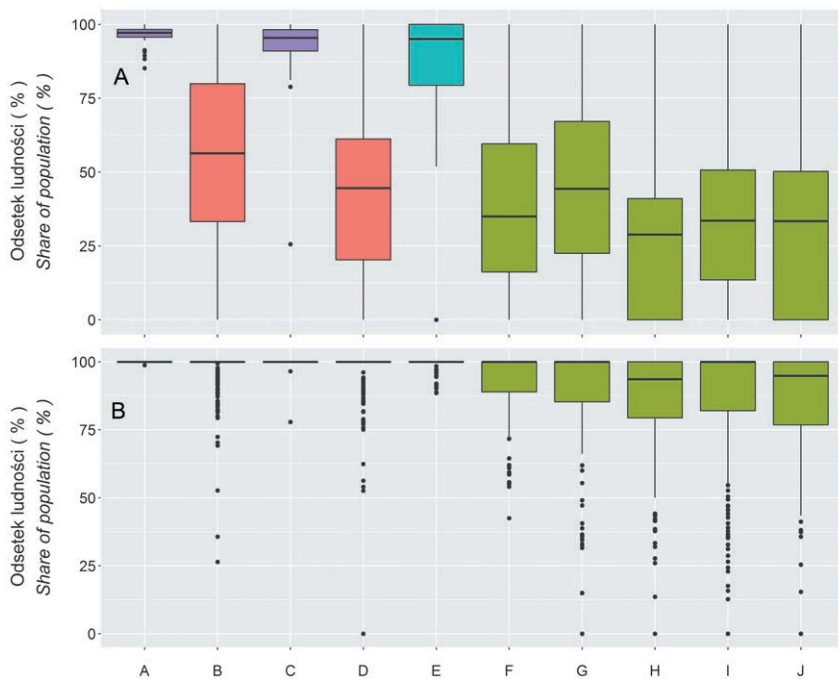
Ryc. Z.4. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu możliwości wyboru przychodni. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. Z.4. Local concentration of high and low level of options for choice of primary healthcare services. In parentheses: level of statistical significance



Ryc. Z.5. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępności do przychodni. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. Z.5. Local concentration of high and low level of accessibility to primary healthcare services. In parentheses: level of statistical significance



Ryc. Z.6. Zróżnicowanie odsetka ludności w zasięgu 5 (A) i 20 (B) minut jazdy do najbliższej przychodni POZ w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z.6. Differentiation in population percentage in the 5- (A) i 20-minutes (B) travel time to the nearest primary healthcare facilities in gminas (commune) by functional types

Tabela Z.5. Liczba jednostek i średni czas dojazdu ZRM

Województwo	ZRM		Czas dojazdu ZRM			% ludności w zasięgu	
	Liczba miejsc stacjonowania	Liczba jednostek	średnia <sup>1</sup>	SD	max	20 min	30 min
dolnośląskie	65	109	9,2	7,3	35,1	88,3	97,8
kujawsko-pomorskie	84	87	8,8	7,7	34,2	88,9	97,2
lubelskie	57	88	12,3	9,0	45,0	78,6	92,0
lubuskie	15	53	14,4	8,8	42,1	71,3	89,1
łódzkie	56	95	9,6	6,6	31,8	88,1	97,4
małopolskie	40	123	15,0	11,6	58,4	71,5	88,1
mazowieckie	133	178	8,7	6,2	33,5	91,7	98,9
opolskie	37	53	10,4	7,4	36,6	84,8	96,8
podkarpackie	16	22	20,8	11,8	69,7	51,1	75,1
podlaskie	33	54	11,4	7,9	37,1	79,3	94,0
pomorskie	18	77	15,0	13,1	65,5	73,3	88,6
śląskie	81	154	9,0	6,1	43,5	94,7	99,3
świętokrzyskie	24	45	12,8	7,2	36,4	78,9	94,8
warmińsko-mazurskie	22	60	15,3	11,1	60,4	65,1	85,2
wielkopolskie	92	116	10,6	8,4	41,7	84,0	95,0
zachodniopomorskie	48	83	9,4	8,2	33,8	87,1	96,0
<b>POLSKA</b>	<b>821</b>	<b>1397</b>	<b>11,5</b>	<b>9,5</b>	<b>69,7</b>	<b>82,2</b>	<b>93,8</b>

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością



Tabela Z.6. Liczba i wielkość oddziałów oraz średni czas dojazdu do SOR

Województwo	SOR		Czas dojazdu do SOR			% ludności w zasięgu	
	Liczba oddziałów	Łączna liczba łóżek	średnia <sup>1</sup>	SD	max	30 min	45 min
dolnośląskie	14	69	17,5	10,1	48,5	81,9	98,3
kujawsko-pomorskie	10	55	21,4	12,4	83,1	71,6	93,3
lubelskie	16	81	22,4	14,9	97,9	68,0	88,8
lubuskie	8	34	20,3	11,3	57,5	74,4	95,3
łódzkie	16	75	16,6	10,4	57,7	83,1	97,6
małopolskie	20	106	18,3	11,8	58,4	81,9	96,1
mazowieckie	29	156	17,5	12,2	57,7	81,1	95,5
opolskie	6	27	21,0	11,0	55,7	78,3	95,7
podkarpackie	12	54	21,0	11,7	63,6	74,5	94,2
podlaskie	9	51	21,6	13,4	65,1	67,1	89,7
pomorskie	12	101	18,4	13,9	72,1	79,8	95,1
śląskie	9	48	25,4	14,6	114,7	65,9	93,8
świętokrzyskie	9	30	21,0	11,8	64,2	74,3	93,8
warmińsko-mazurskie	16	102	22,2	13,3	59,9	67,9	90,5
wielkopolskie	23	105	19,4	12,4	62,3	76,9	94,5
zachodniopomorskie	8	58	26,2	15,3	85,7	60,1	86,6
<b>POLSKA</b>	<b>217</b>	<b>1152</b>	<b>20,3</b>	<b>12,9</b>	<b>114,7</b>	<b>75,1</b>	<b>94,2</b>

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością

Tabela Z.7. Czas lotu z baz LPR w relacji do rozmieszczenia ludności

Województwo	% ludności w zasięgu lotu (min)										
	wszystkie bazy		bez bazy sezonowej <sup>1</sup>		w godzinach 7:00–20:00 <sup>2</sup>			całodobowe			
	22	30	22	30	22	30	45	22	30	45	60
dolnośląskie	85,0	98,5	85,0	98,3	78,8	94,2	100,0	78,8	94,2	100,0	100,0
kujawsko-pomorskie	97,7	100,0	97,8	100,0	3,8	34,0	100,0	0,3	10,5	83,5	100,0
lubelskie	79,4	93,9	79,4	93,9	72,7	92,2	100,0	0,7	8,2	55,2	82,5
lubuskie	100,0	100,0	100,0	100,0	6,2	58,1	99,9	0,0	6,1	56,6	84,7
łódzkie	99,4	100,0	99,4	100,0	8,6	26,0	100,0	8,6	26,0	100,0	100,0
małopolskie	81,7	100,0	81,7	100,0	78,4	97,0	100,0	78,4	97,0	100,0	100,0
mazowieckie	97,1	100,0	97,1	100,0	77,8	99,6	100,0	73,2	95,8	100,0	100,0
opolskie	100,0	100,0	100,0	100,0	27,7	69,3	100,0	27,7	69,3	100,0	100,0
podkarpackie	83,0	99,4	83,0	99,4	6,8	17,8	87,6	0,0	1,4	50,4	91,9
podlaskie	96,5	100,0	96,5	100,0	81,5	90,4	100,0	0,0	0,2	30,4	81,3
pomorskie	98,5	100,0	88,5	98,5	84,5	96,7	100,0	84,1	96,7	100,0	100,0
śląskie	98,5	100,0	98,5	100,0	66,3	96,1	100,0	66,3	96,1	100,0	100,0
świętokrzyskie	100,0	100,0	100,0	100,0	28,0	71,9	100,0	14,7	39,9	99,7	100,0
warmińsko-mazurskie	96,6	100,0	96,6	100,0	79,9	94,9	100,0	11,0	18,7	69,9	95,2
wielkopolskie	97,0	100,0	96,5	100,0	70,3	88,6	100,0	6,6	21,2	79,5	100,0
zachodniopomorskie	97,6	100,0	74,1	85,6	71,0	85,4	100,0	0,0	0,0	17,9	37,9
<b>POLSKA</b>	<b>93,7</b>	<b>99,5</b>	<b>92,1</b>	<b>98,8</b>	<b>58,5</b>	<b>80,1</b>	<b>99,3</b>	<b>38,6</b>	<b>54,7</b>	<b>83,9</b>	<b>94,6</b>

Przeliczenie czasu dolotu na odległość (w linii prostej): 22 min = 80km; 30 min = 107km; 45 min = 161 km; 60 min = 215km

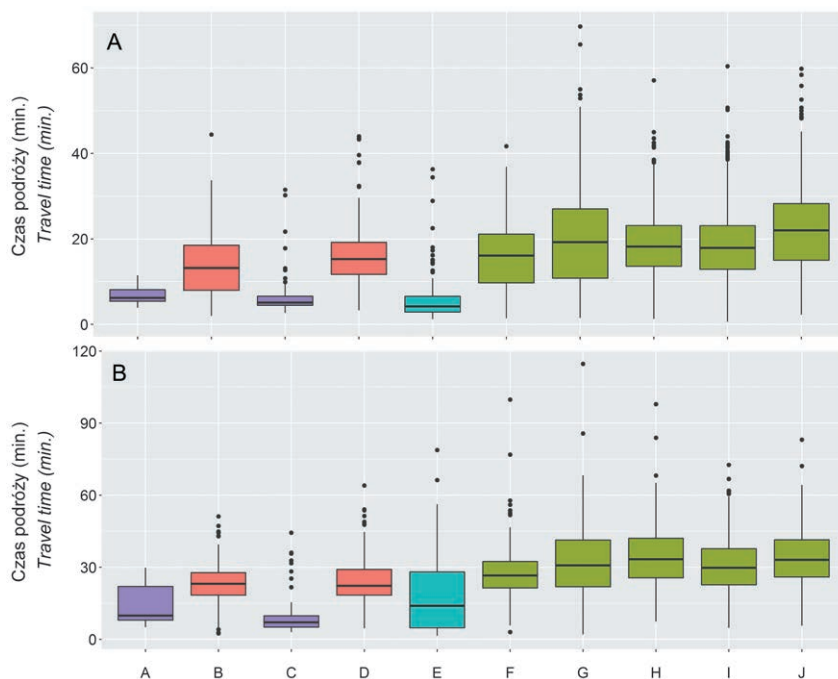
<sup>1</sup> w sezonie (1 czerwca – 5 września) funkcjonuje baza sezonowa w Koszalinie (od wschodu do 45 minut przed zachodem słońca, nie dłużej niż 7:00 – 20:00)

<sup>2</sup> nie dłużej niż od wschodu do 45 minut przed zachodem słońca;

Tabela Z.8. Dostępność do SOR-ów

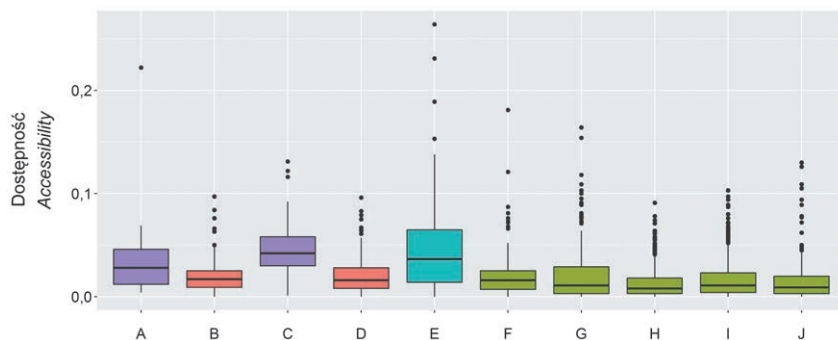
Województwo	2SFCA			
	średnia <sup>1</sup>	SD	max	
dolnośląskie	0,022	0,016	0,098	
kujawsko-pomorskie	0,027	0,012	0,058	
lubelskie	0,037	0,027	0,189	
lubuskie	0,034	0,025	0,121	
łódzkie	0,029	0,013	0,061	
małopolskie	0,030	0,020	0,123	
mazowieckie	0,030	0,018	0,103	
opolskie	0,024	0,015	0,089	
podkarpackie	0,026	0,019	0,118	
podlaskie	0,043	0,034	0,231	
pomorskie	0,045	0,025	0,153	
śląskie	0,012	0,007	0,039	
świętokrzyskie	0,022	0,016	0,074	
warmińsko-mazurskie	0,070	0,045	0,264	
wielkopolskie	0,029	0,020	0,103	
zachodniopomorskie	0,034	0,025	0,122	
POLSKA	0,030	0,023	0,264	
F-statistics	12,11***			
Wskaźnik Giniego	0,542			
Autokorelacja przestrzenna	Moran	z-score	Var	p
	0,495	36,698	0,000	0,000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością



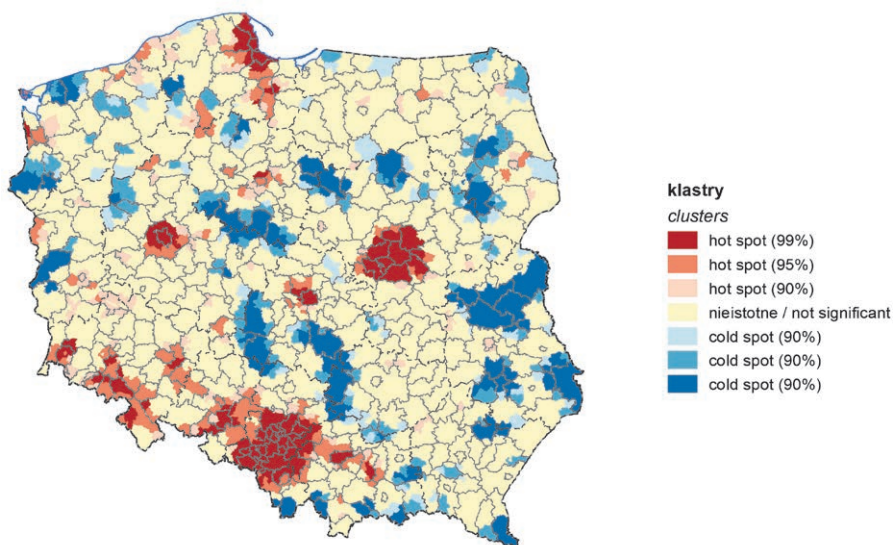
Ryc. Z.7. Zróźnicowanie rozkładu czasu dojazdu do jednostek ratownictwa medycznego (A – ZRM; B – SOR) w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z.7. Differentiation in distribution of travel time to Emergency Medical Services (A – ZRM – emergency medical service; B – SOR – hospital emergency units) units in gminas (commune) by functional types



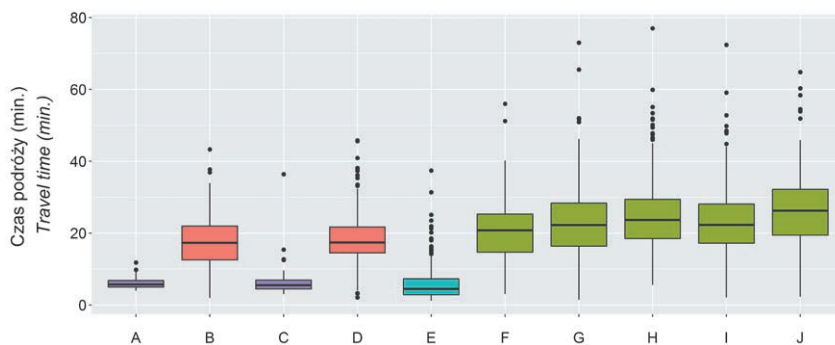
Ryc. Z.8. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do SOR-ów w gminach według typów funkcjonalnych

Fig. Z.8. Differentiation in distribution of accessibility to a hospital emergency units (SOR) in gminas (commune) by functional types



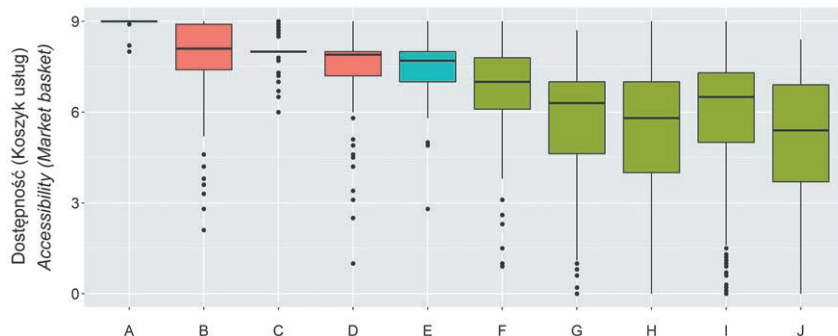
Ryc. Z.9. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępnosci do SOR. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. Z.9. Local concentration of high and low level of accessibility to a hospital emergency units (SOR). In parentheses: level of statistical significance



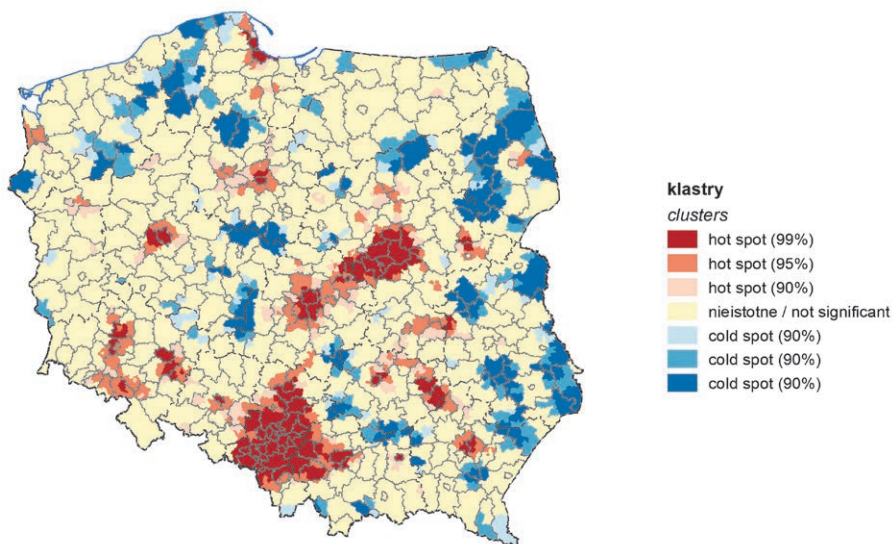
Ryc. Z.10. Zróznicowanie rozkładu czasu dojazdu do szpitala w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. Z.10. Differentiation in distribution of travel time to a hospital in gminas (commune) by aggregated functional types



Ryc. Z.11. Zróźnicowanie rozkładu dostępności do specjalistycznej opieki medycznej w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. Z.11. Differentiation in distribution of accessibility to specialist medical care in gminas (commune) by aggregated functional types



Ryc. Z.12. Lokalna koncentracja wysokiego i niskiego poziomu dostępności do specjalistycznej opieki medycznej. W nawiasach: poziom istotności statystycznej

Fig. Z.12. Local concentration of high and low level of accessibility to specialist medical care. In parentheses: level of statistical significance

Tabela Z.9. Liczba specjalistycznych poradni medycznych według kategorii

Województwo	Poradnie										
	kardiologii	onkologii	chorób płuc	ortopedii i traumatologii narządu ruchu	geriatrii	neurologii	położnictwa i ginekologii	gastroenterologii	diabetologii	pozostałe	razem
dolnośląskie	107	89	60	125	6	167	280	28	62	6023	6947
kujawsko-pomorskie	89	36	54	74	5	123	253	31	43	3667	4375
lubelskie	97	43	78	83	6	146	155	28	39	4516	5191
lubuskie	36	28	35	38	3	58	93	15	17	2106	2429
łódzkie	108	60	71	92	4	141	233	51	59	4889	5708
małopolskie	129	68	98	121	17	171	290	26	60	5522	6502
mazowieckie	239	142	107	166	12	310	439	81	118	8644	10258
opolskie	38	12	28	36	5	57	87	14	21	1989	2287
podkarpackie	101	30	65	76	4	143	200	29	41	4538	5227
podlaskie	44	30	32	36	2	61	94	15	21	2208	2543
pomorskie	104	52	52	74	4	114	198	28	38	3384	4048
śląskie	248	107	152	221	32	426	540	88	135	9507	11456
świętokrzyskie	53	23	32	49	4	76	144	11	29	2444	2865
warmińsko-mazurskie	51	33	31	69		79	146	13	26	2862	3310
wielkopolskie	146	87	105	150	5	191	343	28	62	6552	7669
zachodniopomorskie	60	25	50	71	2	91	185	28	37	3544	4093
POLSKA	1650	865	1050	1481	111	2354	3680	514	808	72395	84908

Tabela Z.10. Czas dojazdu do najbliższego szpitala

Województwo	średnia <sup>1</sup>	SD	max	
dolnośląskie	13,7	9,5	51,7	
kujawsko-pomorskie	13,5	11,1	64,8	
lubelskie	16,2	12,9	77,0	
lubuskie	15,1	9,8	44,3	
łódzkie	11,1	8,4	40,9	
małopolskie	14,3	10,3	58,4	
mazowieckie	12,0	8,7	51,9	
opolskie	12,5	7,9	41,6	
podkarpackie	15,6	10,6	49,8	
podlaskie	12,9	9,5	41,7	
pomorskie	13,0	11,8	65,5	
śląskie	10,1	10,4	73,0	
świętokrzyskie	16,1	9,5	54,5	
warmińsko-mazurskie	12,6	8,8	44,0	
wielkopolskie	14,5	10,4	60,3	
zachodniopomorskie	12,5	10,8	52,0	
<b>POLSKA</b>	<b>13,2</b>	<b>10,3</b>	<b>77,0</b>	
F-statistics	5,90***			
Wskaźnik Giniego	0,273			
Autokorelacja przestrzenna	Moran 0,346	z-score 25,56	Wariancja 0,000	p-value 0,000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością



Tabela Z.11. Dostępność do specjalistycznych usług medycznych (koszyk usług)

Województwo	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	7,7	1,5	0,0	9,0
kujawsko-pomorskie	7,5	2,1	0,0	9,0
lubelskie	6,3	2,6	0,0	9,0
lubuskie	7,3	1,9	0,0	9,0
łódzkie	7,8	1,8	0,3	9,0
małopolskie	7,6	2,1	0,6	9,0
mazowieckie	7,9	1,8	0,0	9,0
opolskie	7,4	1,7	0,0	9,0
podkarpackie	6,8	2,1	0,0	9,0
podlaskie	6,6	2,2	0,0	9,0
pomorskie	7,5	2,4	0,2	9,0
śląskie	8,5	1,5	0,9	9,0
świętokrzyskie	7,2	1,9	0,2	9,0
warmińsko-mazurskie	6,6	1,4	1,1	8,0
wielkopolskie	7,1	2,1	0,6	9,0
zachodniopomorskie	7,1	2,0	0,3	9,0
<b>POLSKA</b>	<b>7,5</b>	<b>2,1</b>	<b>0,0</b>	<b>9,0</b>
F-statistics	19,93***			
Wskaźnik Giniego	0,180			
Autokorelacja przestrzenna	Moran 0,443	z-score 32,68	Wariancja 0,000	p-value 0,000

<sup>1</sup> średnia ważona ludnością

## DOSTĘPNOŚĆ DO USŁUG KULTURALNYCH

Tabela K.1. Podaż kin i multipleksów w województwach

Województwo	Liczba kin		Liczba kin w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców	
	ogółem	w tym multipleksów	ogółem	w tym multipleksów
dolnośląskie	35	10	1,21	0,34
kujawsko-pomorskie	20	7	0,96	0,34
lubelskie	24	1	1,12	0,05
lubuskie	9	2	0,88	0,20
łódzkie	23	4	0,92	0,16
małopolskie	46	6	1,36	0,18
mazowieckie	61	18	1,14	0,34
opolskie	14	2	1,41	0,20
podkarpackie	26	3	1,22	0,14
podlaskie	9	3	0,76	0,25
pomorskie	24	8	1,04	0,35
śląskie	47	16	1,03	0,35
świętokrzyskie	13	2	1,03	0,16
warmińsko-mazurskie	20	2	1,39	0,14
wielkopolskie	45	10	1,29	0,29
zachodniopomorskie	24	4	1,40	0,23
<b>POLSKA</b>	<b>440</b>	<b>98</b>	<b>1,14</b>	<b>0,25</b>

Tabela K.2. Dostępność do kin i multipleksów w województwach

Województwo	Średni minimalny czas dojazdu do najbliższego kina				Średni minimalny czas dojazdu do najbliższego multipleksu			
	średnia	SD	min	max	średnia	SD	min	max
dolnośląskie	12,9	9,4	1,8	46,1	23,6	14,3	3,1	73,7
kujawsko-pomorskie	16,4	11,3	1,4	53,8	26,8	17,3	5,5	94,9
lubelskie	18,6	12,7	1,5	71,8	58,5	28,8	8,7	177,1
lubuskie	20,9	11,8	3,2	63,7	34,6	15,2	5,5	71,3
łódzkie	15,7	10,2	2,5	50,8	30,3	14,8	5,0	86,9
małopolskie	15,2	10,8	3,1	57,1	45,3	29,2	6,3	147,4
mazowieckie	13,2	10,3	1,2	55,3	29,7	24,2	4,8	116,4
opolskie	16,8	10,9	3,8	50,7	35,5	15,6	6,5	69,2
podkarpackie	17,4	11,2	2,4	51,4	59,4	29,5	5,1	164,9
podlaskie	22,2	15,5	1,1	82,3	40,8	22,2	4,6	114,6
pomorskie	15,6	13,3	1,0	68,8	27,8	21,7	4,5	104,2
śląskie	11,8	11,0	2,9	85,8	20,1	16,3	4,6	111,2
świętokrzyskie	19,0	11,2	3,6	58,6	45,4	20,1	6,1	93,8
warmińsko-mazurskie	18,3	13,0	1,3	54,3	48,5	22,1	5,0	101,3
wielkopolskie	16,3	11,4	1,9	59,7	30,6	16,0	5,4	81,5
zachodniopomorskie	15,6	13,3	1,4	57,8	34,4	18,7	6,7	86,5
<b>POLSKA</b>	<b>15,5</b>	<b>12,0</b>	<b>1,0</b>	<b>85,8</b>	<b>34,6</b>	<b>24,8</b>	<b>3,1</b>	<b>177,1</b>
F-statistics	14.23***				52,36***			
Wskaźnik Giniego	0,278				0,271			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,47503	35,0564	0,00018	0,00000	0,85999	63,4465	0,00018	0,00000

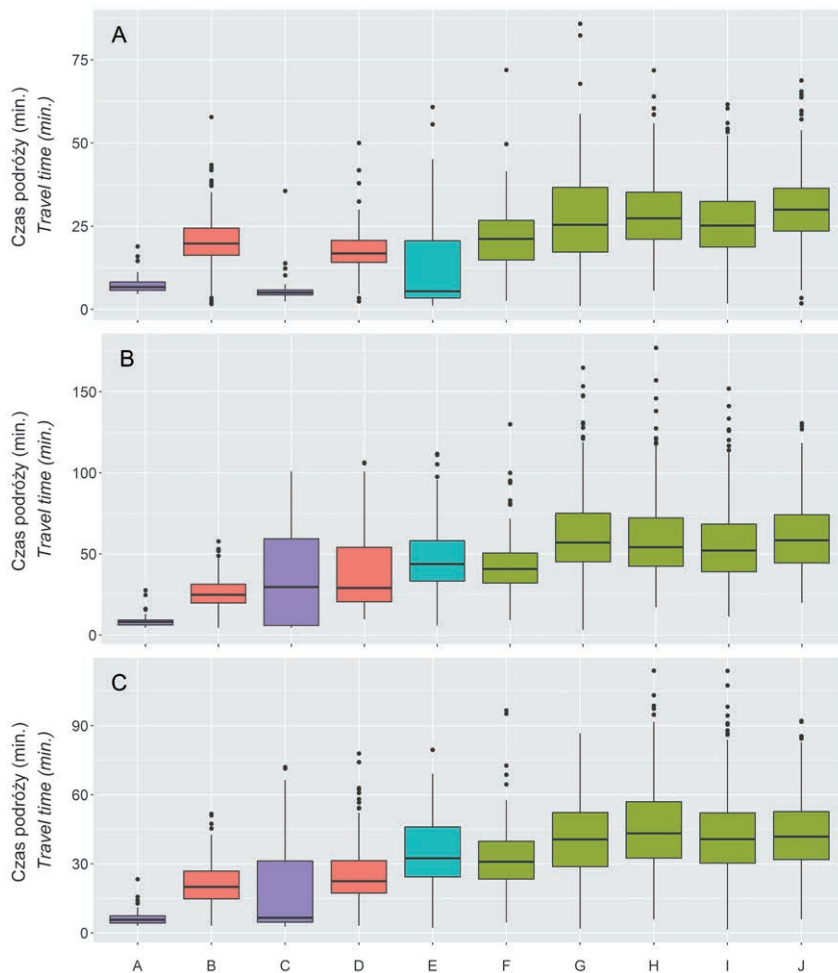
Tabela K.3. Podaż teatrów w województwach

Województwo	Liczba teatrów	
	ogółem	na 100 tys. mieszkańców
dolnośląskie	69	2,38
kujawsko-pomorskie	34	1,63
lubelskie	34	1,59
lubuskie	14	1,38
łódzkie	45	1,80
małopolskie	91	2,70
mazowieckie	192	3,59
opolskie	10	1,00
podkarpackie	14	0,66
podlaskie	25	2,10
pomorskie	52	2,25
śląskie	59	1,29
świętokrzyskie	8	0,64
warmińsko-mazurskie	15	1,04
wielkopolskie	50	1,44
zachodniopomorskie	34	1,99
<b>POLSKA</b>	<b>746</b>	<b>1,94</b>

Tabela K.4. Dostępność do teatrów w województwach

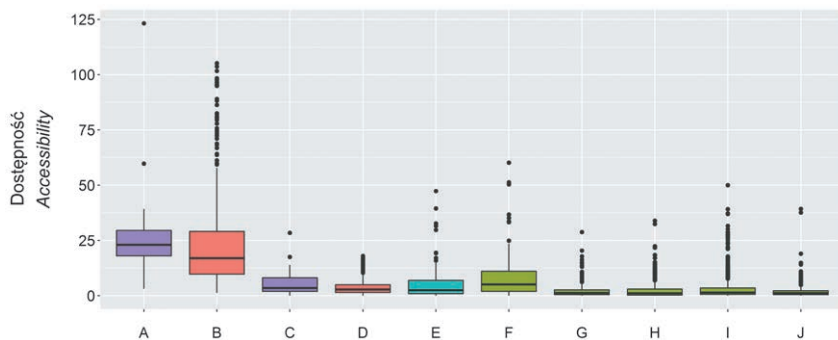
Województwo	Średni minimalny czas dojazdu do najbliższego teatru				Dostępność do teatrów (model potencjału)			
	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max	średnia <sup>1</sup>	SD	min	max
dolnośląskie	18,8	12,9	1,9	63,8	13,52	6,8	0,0	34,8
kujawsko-pomorskie	24,0	16,2	3,3	91,1	8,32	3,9	0,0	18,0
lubelskie	38,7	22,3	4,3	113,9	7,42	4,9	0,0	25,6
lubuskie	25,3	15,3	4,0	68,9	3,29	1,8	0,0	7,9
łódzkie	21,7	15,3	3,5	72,3	15,42	7,6	0,0	35,1
małopolskie	22,5	15,8	3,6	91,7	24,05	13,8	0,0	59,7
mazowieckie	22,8	19,7	3,1	92,1	57,35	28,3	0,0	123,2
opolskie	30,9	13,5	5,6	65,7	5,75	4,3	0,0	16,9
podkarpackie	29,4	14,1	3,3	78,7	2,02	1,0	0,0	5,6
podlaskie	22,9	16,6	1,5	77,0	6,05	2,9	0,0	15,0
pomorskie	18,2	15,0	2,2	68,4	13,19	6,1	0,0	26,8
śląskie	14,9	13,6	3,2	86,6	16,70	8,5	0,0	39,2
świętokrzyskie	42,7	16,3	5,7	91,0	2,60	1,7	0,0	7,4
warmińsko-mazurskie	34,7	20,3	4,8	91,6	2,32	1,5	0,0	7,8
wielkopolskie	26,2	16,0	4,0	81,4	9,24	5,9	0,0	30,1
zachodniopomorskie	29,9	18,7	3,6	84,4	8,08	4,4	0,0	21,2
<b>POLSKA</b>	<b>24,5</b>	<b>18,4</b>	<b>1,5</b>	<b>113,9</b>	<b>17,5</b>	<b>12,6</b>	<b>0,0</b>	<b>123,2</b>
F-statistics	30,75***				24,14***			
Wskaźnik Giniego	0,276				0,708			
Autokorelacja przestrzenna	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value	Morans' I	z-score	Wariancja	p-value
	0,7399	54,5801	0,00018	0,00000	1,3290	98,5243	0,00018	0,00000

<sup>1</sup> ważona ludnością



Ryc. K.1. Zróżnicowanie dostępności do usług kulturalnych w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych: A – kina; B – multiplexy; C – teatry

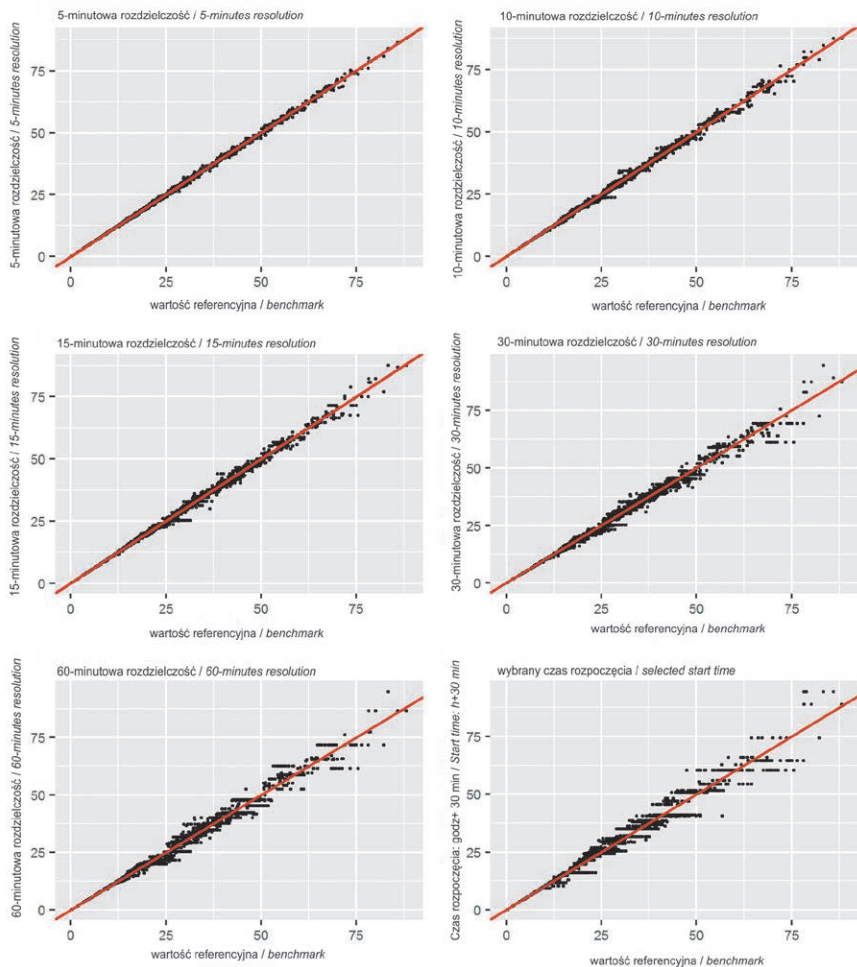
Fig. K.1. Differentiation in accessibility to cultural services in gminas (commune) by aggregated functional types: A – cinemas; B – multiplex; C – theatres



Ryc. K.2. Zróżnicowanie dostępności do teatrów w gminach według zagregowanych typów funkcjonalnych

Fig. K.2. Differentiation in accessibility to theatres in gminas (commune) in gminas (communes) by aggregated functional types

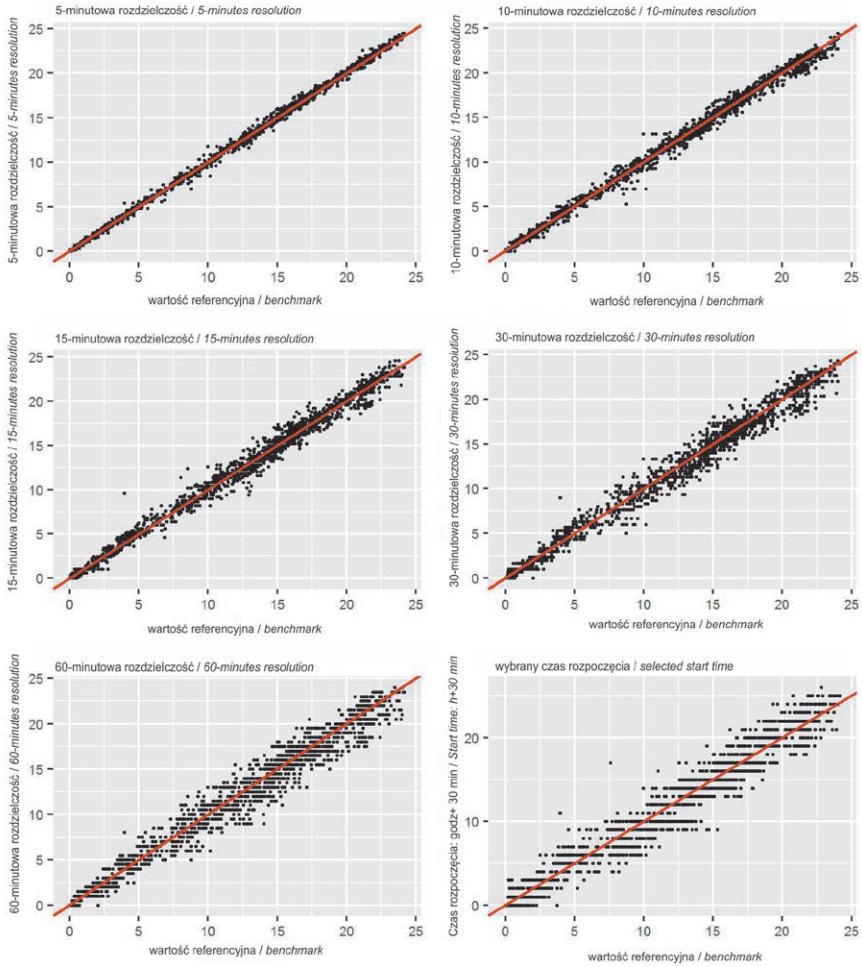
## DOSTĘPNOŚĆ TRANSPORTEM PUBLICZNYM



Ryc. G.1. Wykres korelacji pomiędzy wartością referencyjną dostępności do urzędu miasta a wartościami testowanymi, z malejącą rozdzielczością czasową

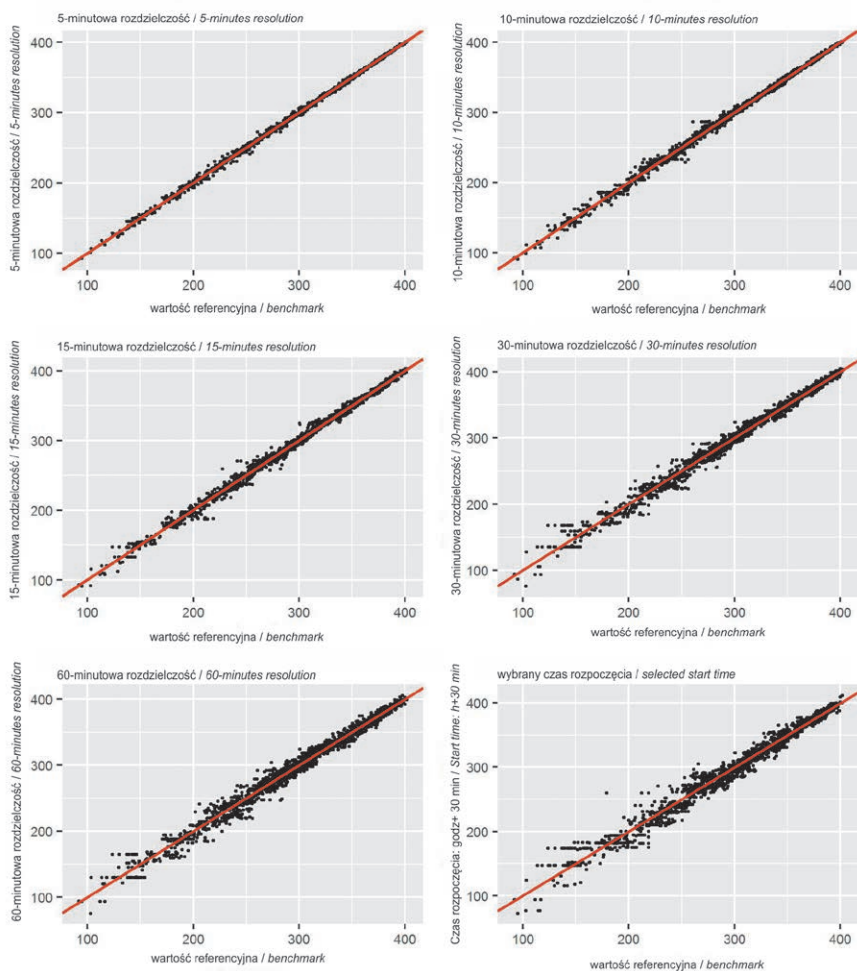
Fig. G.1. Graphic chart of correlation between reference value of accessibility to city/town administration offices and tested values, with decreasing time resolution





Ryc. G.2. Wykres korelacji pomiędzy wartością referencyjną dostępności do żłobków a wartościami testowanymi, z malejącą rozdzielczością czasową

Fig. G.2. Graphic chart of correlation between reference value of accessibility to day nurseries and tested values, with decreasing time resolution



Ryc. G.3. Wykres korelacji pomiędzy wartością referencyjną dostępności do szkół ponadgimnazjalnych a wartościami testowanymi, z malejącą rozdzielczością czasową

Fig. G.3. Graphic chart of correlation between reference value of accessibility to upper secondary schools and tested values, with decreasing time resolution

Tabela G.1. Dostępność do administracji (dojazd do najbliższej placówki): wartości referencyjne a wartości uzyskane z malejącą rozdzielczością czasową

Godzina		Rozdzielczość czasowa					Wybrany wariant
		5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	
05:00–06:00	MAE	0,5	0,8	0,9	1,3	1,7	2,3
	MAPE	1,4	2,4	2,8	4,0	5,1	6,5
	Max	2,6	5,0	5,7	10,8	10,1	20,2
	Korelacja	0,999	0,997	0,996	0,991	0,986	0,976
07:00–08:00	MAE	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6	2,0
	MAPE	1,1	2,0	2,4	3,6	4,8	6,1
	Max	2,6	5,1	7,9	14,4	14,0	16,2
	Korelacja	0,999	0,998	0,997	0,992	0,988	0,980
11:00–12:00	MAE	0,5	0,9	1,2	1,6	2,2	2,1
	MAPE	1,5	2,5	3,2	4,4	6,1	6,0
	Max	2,9	6,3	8,5	13,5	12,9	17,4
	Korelacja	0,999	0,997	0,994	0,989	0,982	0,981
15:00–16:00	MAE	0,3	0,6	0,9	1,3	1,8	1,8
	MAPE	1,0	2,0	2,6	3,9	5,2	5,7
	Max	2,5	5,0	6,7	12,7	14,3	14,7
	Korelacja	0,999	0,998	0,996	0,991	0,985	0,984
21:00–22:00	MAE	0,6	1,2	0,9	1,5	2,2	2,8
	MAPE	1,7	3,5	2,5	4,3	6,2	7,4
	Max	3,4	5,7	7,7	13,6	14,4	20,0
	Korelacja	0,999	0,995	0,997	0,991	0,983	0,971
01:00–02:00	MAE	0,6	1,2	1,8	3,5	6,0	4,9
	MAPE	1,2	2,3	3,2	6,0	10,3	9,0
	Max	5,3	10,7	15,8	26,6	41,2	43,8
	Korelacja	0,999	0,998	0,995	0,982	0,946	0,971

Tabela G.2. Dostępność do żłobków (dostępność skumulowana): wartości referencyjne a wartości uzyskane z malejącą rozdzielczością czasową

Godzina		Rozdzielczość czasowa					
		5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	Wybrany wariant
05:00–06:00	MAE	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2
	MAPE	6,5	8,9	11,2	14,0	16,6	21,7
	Max	1,7	3,1	3,6	5,2	5,3	6,7
	Korelacja	0,998	0,996	0,992	0,989	0,984	0,975
07:00–08:00	MAE	0,2	0,4	0,5	0,8	0,9	1,1
	MAPE	5,2	8,8	10,4	13,4	15,4	21,5
	Max	1,8	3,5	5,7	5,1	5,0	9,4
	Korelacja	0,999	0,997	0,994	0,990	0,985	0,979
11:00–12:00	MAE	0,3	0,5	0,7	0,8	1,1	1,2
	MAPE	6,6	10,6	11,5	15,4	19,8	20,4
	Max	2,2	3,6	4,7	5,1	6,2	7,2
	Korelacja	0,998	0,994	0,991	0,985	0,976	0,972
15:00–16:00	MAE	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1
	MAPE	5,6	9,4	10,5	14,7	17,4	19,1
	Max	1,6	2,9	3,6	4,4	5,1	5,6
	Korelacja	0,999	0,997	0,994	0,990	0,984	0,983
21:00–22:00	MAE	0,3	0,7	0,6	0,9	1,2	1,4
	MAPE	6,2	12,1	10,9	16,2	22,2	24,4
	Max	1,9	3,5	2,9	4,1	6,2	8,0
	Korelacja	0,997	0,989	0,992	0,982	0,966	0,961
01:00–02:00	MAE	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	1,0
	MAPE	4,9	9,5	12,7	20,3	28,9	22,2
	Max	0,9	1,6	2,3	3,3	4,5	6,1
	Korelacja	0,999	0,995	0,990	0,985	0,964	0,945

Tabela G.3. Dostępność do szkół ponadgimnazjalnych (dojazd potencjałowa): wartości referencyjne a wartości uzyskane z malejącą rozdzielczością czasową

Godzina		Rozdzielczość czasowa					
		5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	Wybrany wariant
05:00–06:00	MAE	2,4	3,6	5,0	6,5	7,5	10,9
	MAPE	0,9	1,4	1,9	2,6	3,0	4,3
	Max	12,2	23,8	27,2	56,3	53,9	83,7
	Korelacja	0,999	0,997	0,995	0,991	0,988	0,976
07:00–08:00	MAE	1,6	2,7	3,7	5,4	6,6	8,1
	MAPE	0,6	1,1	1,4	2,2	2,6	3,3
	Max	12,4	26,2	31,7	44,6	41,7	81,0
	Korelacja	0,999	0,998	0,997	0,994	0,991	0,986
11:00–12:00	MAE	2,4	3,9	5,3	7,2	8,7	8,8
	MAPE	1,0	1,6	2,2	3,0	3,6	3,7
	Max	11,2	21,8	33,5	36,5	45,6	48,9
	Korelacja	0,999	0,997	0,994	0,990	0,986	0,985
15:00–16:00	MAE	1,4	2,7	3,8	5,7	7,1	7,7
	MAPE	0,6	1,1	1,5	2,3	2,9	3,1
	Max	11,8	23,0	31,2	41,7	43,3	54,4
	Korelacja	0,999	0,998	0,997	0,993	0,989	0,988
21:00–22:00	MAE	2,7	5,6	4,3	7,1	9,7	13,5
	MAPE	1,1	2,2	1,8	2,9	4,0	5,7
	Max	13,9	27,8	23,4	37,3	62,4	55,7
	Korelacja	0,999	0,995	0,996	0,991	0,983	0,971
01:00–02:00	MAE	2,5	4,7	6,4	11,8	20,7	17,8
	MAPE	1,4	2,7	3,7	7,2	12,5	10,3
	Max	13,4	21,4	32,7	62,5	93,5	94,2
	Korelacja	0,999	0,997	0,995	0,983	0,948	0,970

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN im. Stanisława Leszczyckiego wydaje następujące publikacje seryjne:

*Geographia Polonica,*  
*Przegląd Geograficzny,*  
*Europa XXI,*  
*Prace Geograficzne,*  
*Studia Obszarów Wiejskich,*  
*Monografie IGiPZPAN*

oraz *Atlas Warszawy, Dokumentacja Geograficzna, Geopolitical Studies, Bibliografia Geografii Polskiej, Atlas Rzeczypospolitej Polskiej (1993–1997)* i *Centralny Katalog Zbiorów Kartograficznych w Polsce (1961–2000).*

#### MONOGRAFIE

1. Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski.*
2. Starkel L., 2001, *Historia doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś.*
3. Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., Limanówka D., 2002, *Bioklimat uzdrowisk polskich i możliwości jego wykorzystania w lecznictwie.*
4. Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka.*
5. Gawryszewski A., 2005, *Ludność Polski w XX wieku.*
6. Węclawowicz G., Bański J., Degórski M., Komornicki T., Korcelli P., Śleszyński P., 2006, *Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI wieku.*
7. Taylor Z., 2007, *Rozwój i regres sieci kolejowej w Polsce.*
8. Matuszkiewicz J.M. (red.), 2007, *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski.*
9. Roo-Zielińska E., Solon J., Degórski M., 2007, *Ocena stanu i przekształceń środowiska przyrodniczego na podstawie wskaźników geobotanicznych, krajobrazowych i glebowych.*
10. Gawryszewski A., 2009, *Ludność Warszawy w XX wieku.*
11. Grzeszczak J., 2010, *Gentryfikacja osadnictwa. Charakterystyka, rozwój koncepcji badawczej i przegląd wyjaśnień.*
12. Eberhardt P., 2011, *Political migrations on Polish territories (1939–1950).*
13. Błażejczyk K., 2011, Kunert A., *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce.*
14. Korcelli P., Grochowski M., Kozubek E., Korcelli-Olejniczak E., Werner P., 2012, *Development of Urban-Rural Regions: from European to Local Perspective.*
15. Taylor Z., Ciechański A., 2013, *Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w polskim transporcie.*
16. Taylor Z., Ciechański A., 2014, *Transport companies in the servicing of organised tourism in Poland.*

Zapewnienie odpowiedniej dostępności do usług publicznych jest jednym z podstawowych zobowiązań państwa względem ich obywateli. Współcześnie, istotnym problemem społecznym jest nie tyle brak zasobów, co raczej brak dostępu do tych zasobów, przy czym usługi publiczne mogą być traktowane jako jeden z rodzajów zasobów. Dostępność do usług publicznych należy zatem traktować jako kluczowe zagadnienie warunkujące jakość życia, stanowiące istotny czynnik determinujący nierówności społeczno-przestrzenne.

Dotychczasowe badania dostępności do usług koncentrowały się zazwyczaj na pojedynczym typie usług czy ograniczonym obszarze badań. Zaistniała więc potrzeba kompleksowego ujęcia zagadnienia dostępności do usług publicznych w skali całego kraju, obejmującego również aspekt popytowo-podażowy. Po raz pierwszy na tak szeroką skalę zostało zastosowane wielowymiarowe podejście, zgodnie z którym dostępność do poszczególnych typów usług publicznych jest mierzona z wykorzystaniem różnych, specjalnie dopasowanych metod.

Szczegółowe analizy dostępności do usług obejmowały pięć kategorii usług publicznych: administrację publiczną (urzędy gminne, powiatowe, wojewódzkie, marszałkowskie, urzędy skarbowe, izby skarbowe, placówki ZUS i KRUS), opiekę nad dziećmi (żłobki, kluby dziecięce), edukację (przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja, szkoły ponadgimnazjalne), opiekę zdrowotną (apteki, przychodnie POZ, szpitale i poradnie, zespoły ratownictwa medycznego, szpitalne oddziały ratunkowe) oraz usługi kulturalne (kina, teatry).



Fundusze Europejskie  
Pomoc Techniczna



MINISTERSTWO  
INWESTYCJI  
I ROZWOJU

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Egzemplarz bezpłatny

PL ISSN 0373-6547  
ISBN 978-83-61590-82-8