Uniwersytet Łódzki
Wydział Nauk Geograficznych

Łukasz Lechowski

Wpływ budowy autostrady A1 i A2 na zmiany zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego w świetle metod GIS

Impact of A1 and A2 highway construction on changes in land development in the communes of Zgierz poviat with GIS

Praca doktorska
napisana pod kierunkiem
dr hab. Iwony Jażdżewskiej, prof. UŁ

Łódź 2019

1. WSTĘP 5
1.1. Cel i zakres pracy 6
1.2. Podstawowe pojęcia 14
1.3. Przegląd literatury 21
1.4. Struktura pracy 25
2. ŹRÓDŁA DANYCH PRZESTRZENNYCH I METODY BADAŃ 29
2.1. Źródła danych przestrzennych i ocena ich przydatności 29
2.1.1. Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB) 29
2.1.2. Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k) 36
2.1.3. Krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej (REGON) 45
2.1.4. Pozostałe źródła danych 47
2.2. Metody badań 50
2.2.1. Analiza kształtu działek 56
2.2.2. Schemat klasyfikacyjny zdjęcia użytkowania ziemi 62
2.2.3. Harmonizacja danych przestrzennych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi 78
2.2.4. Ocena możliwości wykorzystania Systemów Informacji Geograficznej (GIS) do badań oddziaływania autostrad na zagospodarowanie terenu 98
3. PODSTAWY TEORETYCZNE BADAŃ 113
3.1. Transport w świetle wybranych teorii gospodarki przestrzennej 113
3.2. Geneza i rozwój autostrad w Polsce 118
3.3. Uwarunkowania budowy autostrad w Polsce 127
3.3.1. Uwarunkowania prawne i planistyczne 127
3.3.2. Uwarunkowania środowiskowe 132
3.3.3. Uwarunkowania przestrzenne 135
3.4. Skutki przyrodnicze budowy autostrad 138
3.5. Skutki ekonomiczne i społeczne budowy autostrad 145
3.5.1. Skutki ekonomiczne 149
3.5.2. Skutki społeczne 165
4. PRZYRODNICZA ORAZ SPOŁECZNO-EKONOMICZNA CHARAKTERYSTYKA GMIN POWIATU ZGIERSKIEGO 171
4.1. Środowisko przyrodnicze 171
4.1.1. Charakterystyka geologiczna i geomorfologiczna 171
4.1.2. Hydrologia 176

4.1.3. Gleby ... 178
4.1.4. Lasy i formy ochrony przyrody ... 180
4.2. Charakterystyka społeczno-ekonomiczna ... 184
4.2.1. Struktura demograficzna ... 184
4.2.2. Sieć osadnicza ... 186
4.2.3. Infrastruktura transportu ... 194
4.2.4. Pozostałe cechy społeczno-ekonomiczne ... 202
5. STRUKTURA DZIAŁEK W GMINACH POWIATU ZGIERSKIEGO W LATACH 2004–2014 ... 207
5.1. Liczba oraz wielkość działek ... 207
5.2. Kształt działek ... 224
5.3. Struktura własności działek ... 243
6. STRUKTURA FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNA ORAZ JEJ PRZEKSZTAŁCENIA W GMINACH POWIATU ZGIERSKIEGO W LATACH 2004–2014 ... 251
6.1. Bilans użytkowania ziemi ... 251
6.2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna ... 264
6.3. Natężenie i kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych ... 271
7. WPŁYW BUDOWY AUTOSTRAD NA PRZEKSZTAŁCENIA SPOŁECZNO-EKONOMICZNE I ZMIANY UŻYTKOWANIA ZIEMI W GMINACH POWIATU ZGIERSKIEGO W LATACH 2004–2014 ... 281
7.1. Wpływ budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne gmin ... 286
7.2. Wpływ węzłów autostradowych na zmiany użytkowania ziemi ... 302
7.3. Wpływ osi autostrady na zmiany użytkowania ziemi ... 315
8. WNIOSKI ... 333

BIBLIOGRAFIA ... 355
SPIS TABEL ... 375
SPIS RYCIN ... 377
ZAŁĄCZNIKI ... 383

1. Wstęp

Dyskusja nad badaniami oddziaływania elementów infrastruktury transportu drogowego, w tym przede wszystkim autostrad, na zagospodarowanie terenu toczy się w literaturze zachodniej od lat pięćdziesiątych XX w. Pomimo że w Polsce pierwsze prace podejmujące to zagadnienie pojawiły się w latach siedemdziesiątych, problem ten nabrał szczególnego znaczenia na początku XXI w. wraz z oddaniem do użytku pierwszych odcinków autostrad A1, A2 oraz A4 oraz dróg ekspresowych, np. S8.

Do chwili obecnej w Polsce powstało kilka opracowań naukowych, przede wszystkim autorstwa pracowników Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN poświęconych temu zagadnieniu. Poruszały one m.in. zagadnienia związane z oddziaływaniem powyższych dróg na rozwój regionalny, wzrost gospodarczy, system osadniczy czy dostępność potencjałową. Niniejsze opracowanie jest uzupełnieniem prowadzonych dotychczas badań o skalę lokalną[1]. Koncentruje się na analizie związków pomiędzy budową autostrad a zmianami w obrębie wybranych elementów zagospodarowania terenu, takich jak wielkość, kształt, własność działek i struktura funkcjonalno-przestrzenna. Wiedza ta może być kluczowa dla lepszej organizacji przestrzeni gmin sąsiadujących z autostradą, ograniczenia kongestii oraz zachowania ładu przestrzennego i zasady zrównoważonego rozwoju. Jednocześnie praca weryfikuje przydatność wykorzystania metod i narzędzi Systemu Informacji Geograficznej (GIS) w tego typu pracach badawczych.

Badania obejmowały lata 2004–2014 i były przeprowadzone w 7 gminach powiatu zgierskiego, położonego w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym. W powiecie tym w latach 2004–2006 i 2010–2012 zrealizowano i oddano do użytku kolejne odcinki autostrad A1 i A2. Przede wszystkim skupiały się one na aspekcie przestrzennym oddziaływania autostrad i przeprowadzone zostały z wykorzystaniem metod i narzędzi GIS. Dysertacja ta, dostarczając informację o przestrzennym zróżnicowaniu zmian poszczególnych elementów zagospodarowania, wpisuje się w szerszy dyskurs akademicki, dotyczący problematyki integracji planowania polityki transportowej z polityką przestrzenną. Ożywiona dyskusja na ten temat prowadzona jest od wielu lat w Stanach Zjednoczonych, Holandii, Niemczech, Japonii, Finlandii, Szwecji i Wielkiej Brytanii (Banister 2008, Brömmelstroet, Bertolini 2010, Heeres i in. 2012, Arts i in. 2014).

[1] Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr UMO-2012/07/N/HS4/02310 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

1.1. Cel i zakres pracy

Celem głównym niniejszej pracy jest określenie wpływu budowy autostrad A1 i A2 na zmiany zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego w świetle metod GIS.

Pojęcie zagospodarowania jako wyniku gospodarowania przestrzenią i gospodarowania w przestrzeni (Pietraszewski 1982) ma charakter wielowątkowy i jest wynikiem oddziaływania czynników środowiskowych, społecznych, ekonomicznych, prawnych i kulturowych. Z uwagi na określone ramy pracy oraz obszerność zagadnienia, badania ograniczone zostały do **wybranych elementów zagospodarowania** mających cechy przestrzenne, najczęściej poruszanych w pracach naukowych, to jest:

a) **struktury funkcjonalno-przestrzennej terenu** opartej na zdjęciu **użytkowania ziemi**, które może być wykonane zarówno dla terenów miejskich, wiejskich jak i miejsko-wiejskich,
b) przestrzennego zróżnicowania **działek** - ich wielkości, własności, kształtu.

Jak wskazuje Pietraszewski (1982), zagospodarowanie jest wynikiem oddziaływania czynników między innymi społecznych i ekonomicznych. W związku z tym istotne jest zbadanie, jak realizacja inwestycji drogowej, w tym przypadku budowa autostrady, oddziałuje na te czynniki. Wśród nich w literaturze wymienia się między innymi zmiany demograficzne, w tym migracje, zmiany wysokości bezrobocia czy zmiany przedsiębiorczości (Kasraian i in. 2016, Bruinsma i in. 1989, Komornicki i in. 2013). W niniejszej dysertacji mówiąc w części empirycznej o **cechach społecznych i ekonomicznych lub o przekształceniach społeczno-ekonomicznych** brano pod uwagę przekształcenia w obrębie wyżej wymienionych zmiennych. Dodatkowo wzięto pod uwagę wysokości wynagrodzeń. Uwzględnienie przekształceń o charakterze społecznym i ekonomicznym w analizie wpływu budowy autostrady pozwala na określenie kontekstu zmian zagospodarowania zaobserwowanych na terenach otaczających autostradę. Analiza przekształceń społeczno-ekonomicznych w odniesieniu do położenia ich względem autostrady pełni więc funkcję dopełniającą przy właściwym wnioskowaniu - stanowi istotne tło dla analiz przestrzennych.

Praca weryfikuje również możliwości wykorzystania metod i narzędzi **systemu informacji geograficznej (GIS)** w analizie oddziaływania autostrad na ww. elementy zagospodarowania. W niniejszej pracy pod pojęciem GIS za Gaździckim (2004, s. 87-88) należy rozumieć system informacji przestrzennej, a więc „system pozyskiwania, gromadzenia, weryfikowania, integrowania, analizowania, transferowania i udostępniania danych przestrzennych", który

w szerszym rozumieniu obejmuje „metody, środki techniczne, w tym sprzęt i oprogramowanie, bazę danych przestrzennych, organizację, zasoby finansowe oraz ludzi zainteresowanych jego funkcjonowaniem", odnoszący się do danych geograficznych.

Niniejsza rozprawa jest próbą uzupełnienia wiedzy w wyżej wymienionych aspektach. Na potrzebę realizacji celu głównego pracy postawiono następującą hipotezę:

Wpływ budowy autostrady na zmiany zagospodarowania terenu otaczających ją gmin może na badanym obszarze mieć charakter zarówno stymulujący jak i destymulujący. Można założyć, że stymulantę zmian zagospodarowania na terenach położonych w sąsiedztwie autostrady stanowią węzły autostradowe, natomiast oś pasa autostrady jest destymulantą tych zmian.

Do weryfikacji przytoczonej powyżej hipotezy posłużyły trzy hipotezy pomocnicze postawione w pracy:

1. **Siła wpływu węzła autostrady na zmiany zagospodarowania terenu zależy od dostępności transportowej do węzła.**
2. **Siła oddziaływania osi pasa autostrady na zmiany zagospodarowania terenu zależy od odległości terenów od osi autostrady.**
3. **Wykorzystanie metod i narzędzi GIS do: (a) integracji danych, pochodzących z różnorodnych źródeł kartograficznych, statystycznych i bazodanowych, (b) opracowania warstwy sieciowej modelu transportowego, (c) oceny struktury wielkości, kształtu i własności działek oraz (d) oceny struktury użytkowania ziemi umożliwia zbadanie wpływu budowy autostrady na zmiany zagospodarowanie terenu w skali lokalnej**.

Weryfikacja hipotez i realizacja celu głównego pracy wymagała sprecyzowania i osiągnięcia następujących celów poznawczych:

1. Rozpoznania koncepcji teoretycznych stosowanych w gospodarce przestrzennej uwzględniających rolę inwestycji transportowych w kształtowaniu zagospodarowania przestrzennego.
2. Określenia potencjalnych kierunków zmian zagospodarowania terenu wynikających z budowy autostrad w oparciu o literaturę przedmiotu.
3. Określenia możliwości wykorzystania bieżących i archiwalnych danych o charakterze przestrzennym, udostępnianych przez poszczególne jednostki publiczne do analizy zmian zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego z wykorzystaniem metod i narzędzi GIS.
4. Oceny możliwości harmonizacji danych przestrzennych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi z wykorzystaniem metod i narzędzi GIS.

5. Identyfikacji uwarunkowań przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych zagospodarowania terenu w powiecie zgierskim.
6. Oceny struktury wielkości, kształtu i własności działek badanych gmin w 2004 i 2014 roku.
7. Oceny struktury funkcjonalno-przestrzennej badanych gmin w 2004 i w 2014 roku.
8. Określenia wpływu budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w latach 2004–2014.
9. Zbadania wpływu podstawowych elementów autostrady: węzłów i osi pasa autostrady na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne terenu badanych gmin w latach 2004–2014.

Pierwszy z wymienionych celów uwzględniał szerszy kontekst analizowanego problemu badawczego. Pozwolił zweryfikować, czy zgodnie z dotychczasowym stanem wiedzy istnieją teorie i koncepcje, które mogą wyjaśniać procesy, relacje zachodzące pomiędzy budową autostrad a zmianami zagospodarowania terenu, w tym przede wszystkim przekształceniami funkcjonalno-przestrzennymi.

Osiągnięcie drugiego celu pozwoliło zidentyfikować potencjalne efekty przestrzenne budowy i funkcjonowania autostrad. Zapoznanie się z genezą i rozwojem autostrad w Polsce pomogło określić, dlaczego zadecydowano o powstaniu autostrad w Polsce, jakie były tego okoliczności, kiedy podjęto decyzję o lokalizacji inwestycji w danym miejscu oraz jaki był stan rozwoju sieci transportowej w badanym okresie.

Wiedza odnosząca się do uwarunkowań prawnych oraz skutków budowy autostrad była z kolei niezbędna do stwierdzenia czy przekształcenia zagospodarowania obserwowane na badanym terenie były podobne do obserwowanych w innych miejscach w Polsce i za granicą. Pozwoliła również stwierdzić, jak ograniczenia prawne mogły kształtować te zmiany zagospodarowania. Cel ten został zrealizowany wyłącznie w oparciu o dostępną literaturę, dokumenty, opracowania planistyczne, raporty i akty prawne. Przydatna do realizacji powyższego celu była odpowiedź na poniższe pytania badawcze:

a) Jaka była geneza powstania autostrad i jak kształtowała się sieć autostrad w Polsce do 2014 r.?
b) Jakie uwarunkowania prawne i planistyczne bezpośrednio wpływają na kształtowanie zagospodarowania w sąsiedztwie autostrady?
c) Jakie skutki przyrodnicze wynikają z budowy i eksploatacji autostrady?
d) Jakie skutki ekonomiczne i społeczne wynikają z budowy i eksploatacji autostrady?

Kolejne dwa cele skupiają się na możliwościach wykorzystania materiałów źródłowych udostępnianych przez poszczególne jednostki publiczne do wykrywania zależności

przestrzennych w skali większej niż gmina oraz możliwości harmonizacji tych danych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi z wykorzystaniem metod i narzędzi GIS.

Krytyczna ocena danych źródłowych jest niezbędna w postępowaniu badawczym. Dobrze przygotowane i odpowiednio dobrane dane bazowe dają podstawę do prawidłowego wnioskowania i odpowiedzi na cel podstawowy niniejszej dysertacji.

Realizacji tych celów służy odpowiedź na następujące pytania badawcze:

a) Jakie dane przestrzenne udostępniane przez poszczególne jednostki publiczne można pozyskać w skali większej niż gmina?
b) Jakie dane przestrzenne udostępniane przez poszczególne jednostki publiczne posiadają rejestr zmian i umożliwiają odtworzenie stanów archiwalnych sięgających co najmniej 10 lat wstecz?
c) Jaka jest jakość atrybutowa i przestrzenna tych danych?
d) Jaka jest możliwość harmonizacji zbiorów danych przestrzennych udostępnianych przez jednostki publiczne na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania?
e) Jakie metody i narzędzia GIS umożliwiają harmonizację danych przestrzennych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi?

Identyfikacja uwarunkowań przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych w powiecie zgierskim oddziałujących na zagospodarowanie badanego obszaru stanowi tło do dalszych badań i ma charakter monograficzny. Realizacja tego celu pomaga określić, jakie czynniki środowiskowe, społeczne, ekonomiczne i prawne wpływają na gospodarowanie przestrzenią i gospodarowanie w przestrzeni omawianych gmin. Jest podstawą do oceny ich polityki przestrzennej oraz uwarunkowań wpływających na zagospodarowanie badanego terenu. Ocena ta oparta jest w przeważającym stopniu na wynikach istniejących już badań oraz na gotowych zestawieniach opracowanych przez instytucje, takie jak Główny Urząd Statystyczny (GUS). Przydatna do realizacji powyższego celu była odpowiedź na poniższe pytania badawcze:

a) Jak warunki przyrodnicze oraz lokalizacja form ochrony przyrody mogły wpłynąć na zmiany zagospodarowania badanego terenu w latach 2004–2014?
b) Jak zmiany struktury demograficznej w latach 2002–2011 mogły przyczynić się do zmian zagospodarowania badanego obszaru?
c) Jak ukształtowana była sieć osadnicza badanego obszaru w latach 2004–2014?
d) Jaki był rozwój gospodarczy badanego obszaru w latach 2004–2014 na tle obszaru metropolitalnego, województwa i Polski?
e) Jak ukształtowana była infrastruktura transportowa w latach 2004–2014?

f) Jak rozwijała się przedsiębiorczość, w tym rynek pracy, na badanym obszarze w latach 2004–2014?

Realizacja szóstego celu pozwoliła ocenić strukturę przestrzenną działek w badanych gminach w 2004 r. i w 2014 r. Wzięto przy tym pod uwagę ich wielkość, kształt oraz formę własności. Jednocześnie osiągnięcie tego celu pozwoliło określić charakterystykę przestrzenną przekształceń w zakresie wielkości i kształtu działek oraz zidentyfikować i porównać miejsca cechujące się największym tempem zmian omawianych cech w latach 2004–2014. Realizacja niniejszego celu wymagała odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

a) Jakie było zróżnicowanie przestrzenne wielkości, kształtu i własności działek ewidencyjnych w badanych gminach w 2004 r. i w 2014 r.?
b) Jaka jest struktura przestrzenna zmian wielkości i kształtu działek ewidencyjnych w badanych gminach w latach 2004–2014?

Ocena struktury użytkowania ziemi badanych gmin w 2004 r. i w 2014 r. była niezbędna do wskazania dominujących kierunków przekształceń funkcjonalno-przestrzennych zachodzących na badanym obszarze w latach 2004–2014. Osiągnięcie tego celu w oparciu o metody statystyczne, geostatystyczne i zdjęcie użytkowania ziemi pozwoliło wskazać kierunki przekształceń funkcjonalnych, zidentyfikować miejsca cechujące się największym tempem zmian oraz scharakteryzować strukturę funkcjonalno-przestrzenną tych przekształceń. Było podstawą, bazą do oceny wpływu budowy autostrad na omawiane elementy zagospodarowania terenu. Aby osiągnąć omawiany cel autor próbował odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

a) Jakie formy użytkowania ziemi dominowały na badanym obszarze w 2004 r. oraz w 2014 r.?
b) Jak kształtowała się struktura funkcjonalno-przestrzenna badanego obszaru w 2004 r. oraz w 2014 r.?
c) Jak zmieniła się struktura funkcjonalno-przestrzenna badanego obszaru w latach 2004–2014?

Dwa ostatnie cele pracy odnosiły się bezpośrednio do badania oddziaływania autostrady na zagospodarowanie przestrzenne, jednak brały pod uwagę inną skalę badań. Określenie wpływu budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne gmin powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 wykonane zostało w oparciu o skalę lokalną badań. Służyło do identyfikacji różnic zachodzących w przekształceniach społecznych i ekonomicznych badanych gmin w porównaniu z pozostałymi gminami Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego, oddalonych od analizowanych inwestycji. W oparciu o te różnice oceniono, czy autostrada mogła przyczynić się do zmienności przekształceń społecznych i ekonomicznych zachodzących

w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym, w szczególności na badanym obszarze. W badaniach uwzględniono również zaprojektowane i wybudowane na tym obszarze w latach 2012-2014 drogi ekspresowe. Pośrednio, realizacja tego celu odnosiła się do pierwszej hipotezy pomocniczej niniejszego opracowania. Jego osiągnięcie wymagało odpowiedzi na szereg pytań badawczych:

a) Czy budowa autostrad wpłynęła na różnicowanie się zmian gęstości zaludnienia oraz migracji w badanych gminach na tle pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w latach 2004–2014?
b) Czy budowa autostrad wpływała na przekształcenia w zakresie liczby ludności, wynagrodzeń i stopy bezrobocia w badanych gminach, porównując je do pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w latach 2004–2014?
c) Czy budowa autostrad przyczyniła się do zmian liczby, struktury wielkości oraz struktury branżowej przedsiębiorstw w badanych gminach w porównaniu do pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w latach 2004–2014?
d) Czy typ gminy odgrywał istotną rolę w oddziaływaniu autostrad na przekształcenia społeczne i ekonomiczne badanych gmin na tle pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w latach 2004–2014?

Ostatni cel poznawczy, zakładający zbadanie wpływu podstawowych elementów autostrady: węzłów i osi pasa autostrady na zmiany użytkowania ziemi w gminach sąsiadujących z autostradą w latach 2004–2014, weryfikował oddziaływanie autostrady w skali miejsca, odnosząc się do bezpośredniej lokalizacji każdej zmiany. Bezpośrednio odnosił się on również do weryfikacji hipotez pomocniczych pracy. Jego realizacja wymagała porównania dotychczasowych wyników badań z dostępnością przestrzenną badanego obszaru do węzłów i odległości od osi jezdni autostrad, aby ocenić czy budowa dróg tej klasy mogła przyczynić się do zmian poszczególnych elementów zagospodarowania. Cel ten został zrealizowany poprzez odpowiedź na następujące pytania:

a) Jak dostępność transportowa do węzła autostrady wpływa na użytkowanie ziemi otaczającego go terenu?
b) Jakie znaczenie ma oś autostrady w kształtowaniu użytkowania ziemi otaczającego ją terenu?

Dodatkowo, aby osiągnąć cel główny niniejszej pracy niezbędne okazało się zrealizowanie trzech celów metodycznych:

1. Opracowania zintegrowanej klasyfikacji form użytkowania ziemi dla terenów miejskich i wiejskich, z wykorzystaniem istniejących klasyfikacji geograficznych i geodezyjnych,

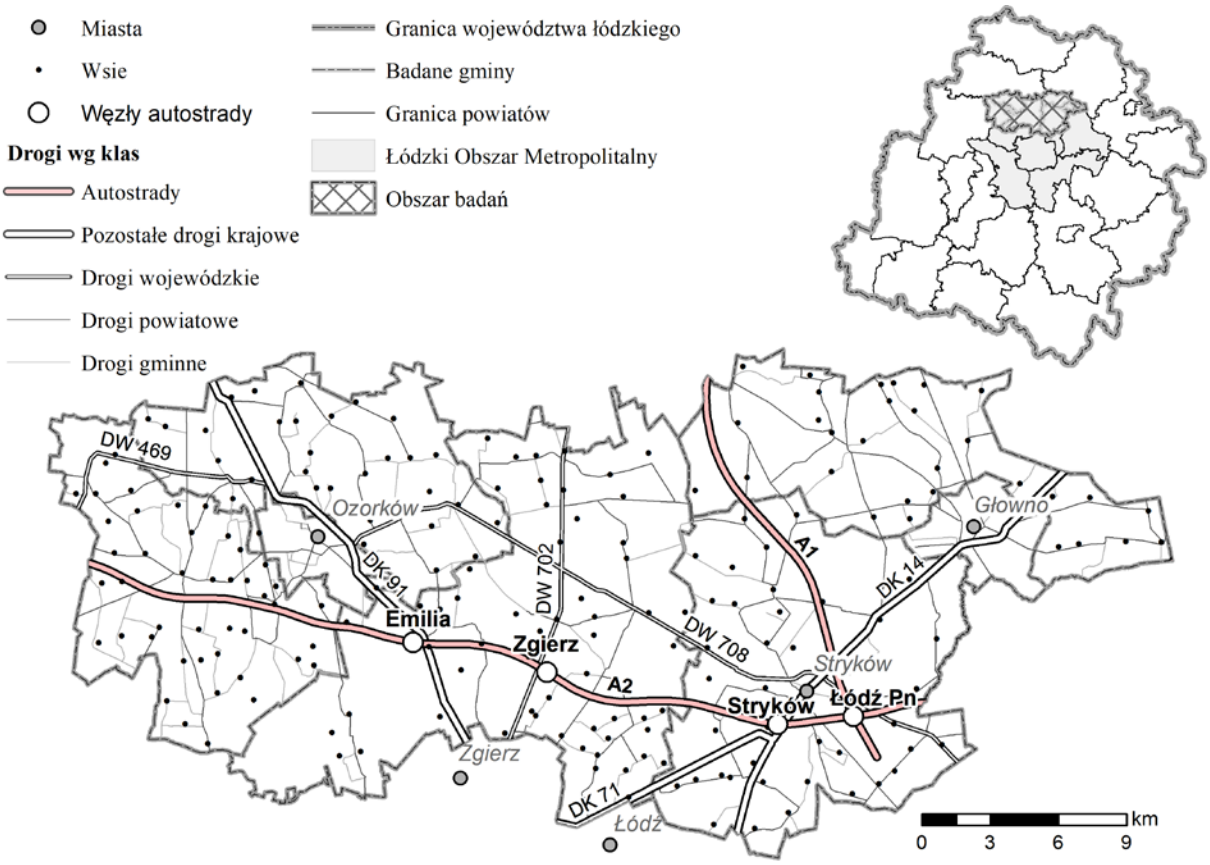
możliwej do wykorzystania w badaniach zmian funkcjonalno-przestrzennych, np. w kontekście kontinuum miejsko-wiejskiego.
2. Opracowania narzędzi GIS do oceny kształtu działek oraz wypracowanie syntetycznego wskaźnika kształtu.
3. Opracowania narzędzi GIS usprawniających analizę kierunków i natężenia zmian struktury funkcjonalno-przestrzennej terenu.

Przy tak skonstruowanych hipotezach i celach badawczych przedmiotem niniejszej pracy jest zagospodarowanie terenu w 2004 r. oraz w 2014 r., zmiany tego zagospodarowania w latach 2004–2014 oraz wpływ budowy autostrad na te zmiany.

Badania *sensu stricte*, odnoszące się do analizy omawianych w pracy elementów zagospodarowania terenu, przeprowadzone zostały w latach 2004–2014. W 2014 r. wykonana została również wstępna weryfikacja terenowa opracowywanego dla 2014 r. zdjęcia użytkowania ziemi w celu oceny poprawności jego realizacji.

Omawiane w pracy odcinki autostrad powstały odpowiednio w latach 2004–2006 (autostrada A2) oraz w latach 2010–2012 (autostrada A1). Ważniejszy wpływ na zmiany zagospodarowania badanego obszaru wydaje się mieć budowa autostrady A2. Zakres badań obejmuje zatem zarówno sam okres realizacji inwestycji, jak również odpowiednio długi czas jej eksploatacji. Jak wskazują badania Louw i in. (2013) okres ośmioletni od budowy inwestycji jest wystarczający, aby z jednej strony uchwycić zmiany w zatrudnieniu oraz aktywności przedsiębiorstw mogące implikować widoczne w przestrzeni zmiany zagospodarowania i jednocześnie jest na tyle krótki, że pozwala uniknąć części problemów związanych z dynamicznym charakterem zjawiska, np. nakładaniem się na te zmiany innych czynników, takich jak kolejne inwestycje, zmieniające się lokalne warunki ekonomiczne czy polityczne. Podobne założenia czasowe (okres dziesięcioletni od rozpoczęcia budowy autostrad) do uchwycenia zmian krótko i średniookresowych przyjęli również w swoich badaniach Komornicki i in. (2013) oraz Banister i Berechman (2003).

Zakres przestrzenny badań *sensu stricte* obejmował 7 gmin powiatu zgierskiego, znajdujących się w województwie łódzkim: 4 gminy wiejskie: Zgierz, Ozorków, Parzęczew, Głowno, 1 gminę miejsko-wiejską: Stryków oraz 2 gminy miejskie: Ozorków i Głowno (Ryc. 1.1). Są to gminy o charakterze wiejskim, miejsko-wiejskim oraz małe i średnie miasta nieprzekraczające 50 tys. mieszkańców, położone w całości lub w części w odległości do 5 km od autostrady A1 lub A2.



Ryc. 1.1 Obszar badań - aktualność 2014 r.

Źródło: opracowanie własne

Na potrzeby oceny oddziaływania autostrad na cechy społeczne i ekonomiczne w badanych gminach pozyskane dla nich dane statystyczne porównano z pozostałymi gminami Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM). Warstwę sieciową wykorzystaną do obliczenia czasu dojazdów do węzłów autostradowych opracowano dla wszystkich powiatów sąsiadujących z powiatem zgierskim, tj. łęczyckiego, łowickiego, brzezińskiego, łódzkiego wschodniego, pabianickiego, poddębickiego oraz dla Łodzi jako miasta na prawach powiatu. Zabieg ten miał zapobiec wystąpieniu efektów krawędziowych często pojawiających się w badaniach dostępności transportowej na granicy obszaru badań.

Dobór obszaru badań był celowy. Położenie powiatu zgierskiego jednocześnie w obszarze metropolitalnym dużego miasta oraz na przecięciu dwóch korytarzy transeuropejskich sieci transportowych sprawia, że potencjalnie zmiany wywołane samą inwestycją infrastrukturalną mogą być najbardziej widoczne. Jednocześnie po wybudowaniu autostrady dostępność czasowa z punktu centralnego metropolii do wszystkich węzłów autostrady znajdujących się w powiecie zgierskim (węzła Emilia, Zgierz, Stryków, Łódź Północ) poza godzinami szczytu jest jednakowa. Wartości te wyliczone dla samochodów na podstawie *Google Maps* wahają się od 25 do 27 min. Cecha ta pozwoliła zweryfikować, czy pomimo podobnej dostępności czasowej

od węzłów do centrum metropolii zagospodarowanie terenu wokół poszczególnych wjazdów i zjazdów z autostrady różnicowało się.

Za wyborem tego obszaru badań przemawia również fakt, że autostrada A2, która ze względu na dłuższy czas eksploatacji wydaje się odgrywać bardziej istotną rolę w kształtowaniu zagospodarowania terenu, biegnie zgodnie z kierunkiem ułożenia powiatu, w odległości przeważnie większej niż 3 km od granicy powiatu. Pozwala to uchwycić część zmian zachodzących w przestrzeni w najbliższym otoczeniu autostrady po obu jej stronach. Ponieważ zastosowane w pracy metody oraz wykorzystane do nich źródła danych stanowiły istotną część niniejszej dysertacji, przedstawiono je w oddzielnym rozdziale (patrz rozdz. 2).

1.2. Podstawowe pojęcia

Określone powyżej cele, hipotezy oraz zakresy wymagają wyjaśnień kluczowych pojęć stosowanych w pracy, tj. wpływu, transportu, infrastruktury transportowej, drogi, szlaku komunikacyjnego, autostrady, dostępności transportowej, zagospodarowania terenu, przekształceń społeczno-ekonomicznych i struktury funkcjonalno-przestrzennej.

W słownikach języka polskiego **wpływ** definiowany jest zarówno jako „oddziaływanie na kogo, na co", jak również jako skutek tego oddziaływania (Doroszewski i in. 1996). W przypadku niniejszej pracy wpływ budowy autostrady należy zatem rozpatrywać jako oddziaływanie tego typu inwestycji infrastrukturalnej na zagospodarowanie przestrzenne oraz efekt tego oddziaływania. Jednocześnie na pojęcie wpływu budowy należy spojrzeć z punktu widzenia czasu inwestycji oraz rodzaju jej oddziaływania. Z jednej strony wpływać może sam proces budowy drogi, z drugiej jej funkcjonowanie w przestrzeni. Z punktu widzenia rodzaju oddziaływania budowanych autostrad można również wziąć pod uwagę bezpośrednie i pośrednie formy jej wpływu na zagospodarowanie przestrzenne. Z definicji wpływu wynika, że określenie to zbliżone jest do pojęcia **oddziaływania**. W niniejszej pracy oba te terminy stosowane są zamiennie.

Wielokrotnie wykorzystywane w niniejszej pracy pojęcie **transportu** wywodzi się od łacińskiego słowa *transportare*, oznaczającego przenosić coś, przeprawiać. Transport, obok łączności jest częścią szerszego pojęcia komunikacji. Jest składową procesu produkcji, polegającą na fizycznym przemieszczaniu towarów i/lub osób pomiędzy różnymi miejscami (Potrykowski, Taylor 1982). Podobnie jak łączność, z transportem nieodłącznie związane jest pokonywanie przestrzeni oraz sieciowa struktura połączeń (ibid.).

Elementem infrastruktury, opisywanym w niniejszej pracy jest **infrastruktura transportu**, często definiowana również jako **infrastruktura transportowa**. Jest ona elementem składowym infrastruktury społeczno-gospodarczej uznawanej z kolei za część systemu społeczno-gospodarczego. Umożliwia przenoszenie, przemieszczanie towarów pomiędzy dwoma oddalonymi od siebie miejscami w przestrzeni geograficznej. Składają się na nią drogi, miejsca załadunku, rozładunku towarów i miejsca obsługi przewozów pasażerskich (lotniska, porty, stacje kolejowe, stacje autobusowe), jak również urządzenia pomocnicze służące do obsługi ruchu (m.in. centra sterowania ruchem). Ze względu na charakter przestrzenny infrastruktura transportu składa się z obiektów punktowych (dworce, węzły autostradowe, przejazdy, miejsca obsługi pasażera), liniowych (drogi, linie kolejowe, kanały żeglowne) oraz quasi-liniowych (korytarze powietrzne trasy żeglugowe mające cechy powierzchniowe) (Ratajczak 1990, Ciesielski, Szudrowicz 2001, Rosik, Szuster 2008).

Szczególnie istotna z punktu widzenia niniejszej dysertacji jest **infrastruktura transportu samochodowego**. W jej skład wchodzą zarówno elementy infrastruktury punktowej (np. dworce lub place składowe), jak i liniowej (drogi oraz wszelkie obiekty punktowe zlokalizowane wzdłuż drogi, np. mosty, wiadukty, tunele). Warunkiem traktowania drogi oraz powiązanych z nią urządzeń jako elementu infrastruktury transportu drogowego jest jej publiczny charakter. Stąd wszelkie drogi zakładowe oraz drogi prywatne nie są traktowane jako składnik infrastruktury ekonomicznej (Grzywacz 1972, Rosik, Szuster 2008).

Pojęcie **drogi** może być definiowane *sensu largo* jako „wydzielony pas terenu przystosowany do ruchu pojazdów, a więc odpowiednio urządzony" dostosowany do potrzeb każdego rodzaju transportu (Potrykowski, Taylor 1982, s. 11–12), lub *sensu stricte* zgodnie z definicją określoną w ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Ustawa 1997a). W tym drugim przypadku należy ją rozumieć jako wydzielony pas terenu, w skład którego wchodzi jezdnia, pobocze, chodnik, drogi dla pieszych i drogi dla rowerów, torowisko pojazdów szynowych, znajdujące się w granicy tego. Jednocześnie ustawodawca określił funkcję drogi jako przestrzeń zaprojektowaną do poruszania się oraz postoju pojazdów, ruchu pieszych, pędzenia zwierząt, poruszania się wierzchem (Ustawa 1997a). Definicja ta została zastosowana w niniejszej pracy.

Powszechnie stosowanym w dokumentach prawnych i statystycznych terminem jest również **transport drogowy**, który zgodnie z przytoczoną ustawą Prawo o ruchu drogowym z 1997 r. należy rozumieć nieco szerzej niż transport samochodowy. Definicja zakłada bowiem, że po drodze będą poruszały się nie tylko samochody, ale również pozostałe pojazdy kołowe (jednoślady, ciągniki czy pojazdy specjalne) (Burnewicz 2015). Z uwagi na to, że po wszystkich

drogach w Polsce, jeśli znaki pionowe i poziome nie mówią inaczej, dopuszcza się do ruchu również inne pojazdy kołowe, autor zdecydował się wykorzystywać w niniejszej pracy przede wszystkim pojęcie **transportu drogowego** oraz analogicznie, w przypadku infrastruktury transportowej pojęcie **infrastruktury transportu drogowego**. W miejscach, w których z kontekstu można było wywnioskować, o jaki rodzaj infrastruktury chodzi, autor stosował również termin **infrastruktury drogowej**.

Równie istotne z punktu widzenia niniejszej pracy jest pojęcie **autostrady**, którą z prawnego punktu widzenia definiuje szereg ustaw i rozporządzeń, takich jak: Ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 roku - Prawo o ruchu drogowym, Ustawa z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym. Warunki techniczne jej budowy określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Definicja ta jest zgodna z Konwencją o Ruchu Drogowym z dnia 8 listopada 1968 roku. Szerzej, zagadnienia związane z pojęciem autostrady poruszone zostały w podrozdziale 3.2.

Z pojęciem autostrady nierozerwalnie związane są jej elementy: **węzeł drogowy, oś drogi i przejazd drogowy.** Artykuł 5 pkt 9 lit. b ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych definiuje węzeł drogowy jako wielopoziomowe skrzyżowanie dróg publicznych umożliwiające pełną bądź tylko częściową możliwość wyboru kierunku jazdy. Ten sam artykuł nazywa jednocześnie skrzyżowanie wielopoziomowe dróg publicznych bez możliwości wyboru kierunku jazdy **przejazdem drogowym**. Połączenie drogi z autostradą możliwe jest wyłącznie poprzez węzeł drogowy (Karbowiak 2009). Szczegółowe wymagania techniczne oraz użytkowe dla węzłów wskazuje rozdział 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. Zgodnie z rozporządzeniem autostrada może łączyć się wyłącznie z drogami o klasach technicznych: autostrady, drogi ekspresowej, drogi głównej ruchu przyśpieszonego lub wyjątkowo drogi głównej (Rozporządzenie 2002a). W niniejszej pracy pojęcia **węzeł drogowy** oraz **węzeł autostrady** stosowane są zamiennie i reprezentowane są na mapie jako punkty dowiązane do **osi autostrady** interpretowanej jako linia przebiegającą wzdłuż osi **pasa dzielącego autostradę.**

Nierozerwalnie z badaniem wpływu budowy autostrad na zagospodarowanie terenu związane jest pojęcie **dostępności transportowej**. W ostatnich latach pojawiło się wiele prac związanych z tym zagadnieniem oraz podsumowujących dorobek naukowy w tym zakresie (por. Rosik 2009, Komornicki 2011, Rosik 2012, Gadziński 2013, Komornicki i in. 2013,

Wiśniewski, Rosik 2013, Śleszyński 2014, Stępniak, Rosik 2015, Wiśniewski 2015a, 2015b, Rosik i in. 2016). Dostępność transportowa ujęta w hipotezie jest elementem składowym dostępności komunikacyjnej. W literaturze nie funkcjonuje jednolita definicja dostępności transportowej (Rosik 2012). Do weryfikacji hipotezy autor wykorzystał podejście Ingrama (1971) zakładające, że jest ona atrybutem miejsca powiązanym z formą pokonywania oporu przestrzeni, którym może być czas czy odległość.

Dla potrzeb dalszej pracy ustalenia wymaga przyjęcie odpowiedniej definicji **zagospodarowania terenu** oraz odniesienia go do częściej spotykanego w literaturze pojęcia **zagospodarowania przestrzennego.** Zagospodarowanie polega na wykorzystaniu danego terenu zgodnie z potrzebami jej użytkowników, zaś polityka zagospodarowania ma służyć wyznaczeniu, podporządkowaniu i kontroli zmian zachodzących w przestrzeni (Malisz 1984, Regulski 1985, Gorzym-Wilkowski 1999). Słońska i Sobieska (za Siejkowska 2012, s. 412) opisują zagospodarowanie terenu jako „celowe przystosowanie terenu do pełnienia określonej funkcji" oraz jako „stan zainwestowania danego obszaru, charakteryzujący się określonym stopniem przystosowania tego terenu do potrzeb człowieka związanych z wykonywaniem pracy produkcyjnej, usługowej, mieszkaniem, wypoczynkiem, komunikacją oraz innymi rodzajami obsługi". Biorąc pod uwagę podział zagospodarowania przestrzennego ze względu na zakres przedmiotowy zaproponowany przez Gorzyma-Wilkowskiego (2012) przyjąć można, że definicja zagospodarowania terenu pokrywa się z najwęższym ujęciem zagospodarowania przestrzennego. Wydaje się jednak, że pojęcie zagospodarowania terenu można rozumieć nieco szerzej i za Pietraszewskim (1982) określić, że **zagospodarowanie terenu, analogicznie do zagospodarowania przestrzennego, jest rezultatem gospodarowania przestrzenią (kształtowania jej funkcji) oraz gospodarowania w przestrzeni (tworzenia struktur przestrzennych)** (por. Parysek 2007). Analiza zagospodarowania danego terenu wynikająca z gospodarowania w przestrzeni wymaga bowiem nie tylko określenia stopnia dostosowania miejsca do formy aktualnego jego **użytkowania**, ale również określenia jego miejsca w **strukturze przestrzennej** całego badanego obszaru. Takie ujęcie zostało zastosowane w niniejszej pracy.

Jednym z podstawowych elementów zagospodarowania omawianym szeroko w pracy jest **struktura funkcjonalno-przestrzenna**. Struktura ta jest analogiczna do definicji struktury funkcjonalno-przestrzennej miast i określa rozmieszczenie oraz związki przestrzenne poszczególnych typów terenów znajdujących się na badanym obszarze (Liszewski 2008).

W pracy użyto także pojęcie **przekształcenia społeczno-ekonomiczne**. Dotyczą one zmian w zakresie migracji ludności, wysokości wynagrodzeń, bezrobocia i przedsiębiorczości. Pojęcie to odnosi się więc do mierników określających poziom rozwoju społeczno-

ekonomicznego danego terenu, wybranych na podstawie przeglądu literatury. Dotychczas opublikowane badania, prowadzone zazwyczaj w skali metropolitalnej, dotyczące analizy wpływu realizacji inwestycji drogowych na otaczającą przestrzeń niejednokrotnie wskazują, że zmiany poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego terenów sąsiadujących z nową drogą w ww. aspektach mogą być wynikiem realizacji tego typu inwestycji.

Kluczowymi pojęciami stosowanymi w pracy są również **działka ewidencyjna** i **jednostka rejestrowa gruntu**. W przypadku opracowań funkcjonalno-przestrzennych działka ewidencyjna zazwyczaj traktowana jest jako najmniejsza jednostka cechująca się jednolitym użytkowaniem, stanowi podstawę do wydzielania funkcji pełnionej przez dany teren (Liszewski 2008). W ujęciu prawnym jest również odrębnym przedmiotem ewidencjonowania, jednorodnym pod względem prawnym (Rozporządzenie 2001a). Z kolei **jednostka rejestrowa gruntu**, zgodnie z § 13 Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a) składa się z działek położonych w granicach jednego obrębu, wchodzących w skład jednej nieruchomości. Odrębną jednostkę rejestrową gruntów tworzą również położone w granicach jednego obrębu: (1) działki stanowiące część nieruchomości, jeżeli związane jest z nimi inne niż własność prawo rzeczowe, zostały przekazane w zarząd lub trwały zarząd lub wchodzą w skład gospodarstwa rolnego, w rozumieniu przepisów o podatku rolnym, jak również (2) działki o nieuregulowanym stanie prawnym stanowiące przedmiot odrębnego władania oraz (3) działki stanowiące część nieruchomości będące przedmiotem umowy dzierżawy. Podmiotami ewidencyjnymi w myśl ww. rozporządzenia są właściciele nieruchomości oraz ich władający, którymi mogą być: (1) użytkownik wieczysty gruntów, (2) jednostka organizacyjna sprawująca zarząd lub trwały zarząd nieruchomościami, (3) państwowa osoba prawna, której Skarb Państwa powierzył w stosunku do jego nieruchomości wykonywanie prawa własności lub innych praw rzeczowych, (4) organ administracji publicznej, który gospodaruje nieruchomościami wchodzącymi w skład zasobu nieruchomości Skarbu Państwa oraz gminnych, powiatowych i wojewódzkich zasobów nieruchomości, (5) użytkownik gruntów państwowych i samorządowych oraz (6) dzierżawca (Rozporządzenie 2001a).

Ostatnim z kluczowych pojęć stosowanych w pracy jest **System Informacji Geograficznej (GIS)**[1]. Przyjętą w pracy definicję przedstawiono we wstępie pracy (patrz rozdz. 1). Jest to

[1] System Informacji Geograficznej (GIS) – am. *Geographic Information Systems,* ang. *Geographical Information System.* Również jako dziedzina geoinformacji może być rozumiany jako Systemy Informacji Geograficznej (Gaździcki 2004).

jednak termin, który od początku lat 60. w wyniku rozwoju techniki i nauki wielokrotnie ewaluował, dlatego warty jest rozwinięcia i spojrzenia z perspektywy czasu.

Przegląd definicji wraz z ich krytyczną oceną przeprowadzili m.in. Zwolinski (2009), Gotlib i in. (2007) i Werner (2004). Do 2009 roku autorzy odwoływali się łącznie do 35 definicji, jakie powstały w ciągu 30 lat. Jedną z pierwszych szerzej przytaczanych zaproponował Dueker w 1979 r. określając GIS jako „specjalny zestaw systemów informacji, w którym baza danych składa się z obserwacji o cechach, działalnościach i zdarzeniach rozlokowanych przestrzennie, które są określone w przestrzeni jako punkty, linie lub obszary" (Zwoliński 2009). Smith, i in. w 1987 w definicji uwzględnili również, że jest to system bazy danych, który jest przestrzennie zindeksowany (Gotlib i in. 2007, Zwoliński 2009). W kolejnych definicjach, na przykład Parkera z 1988 r. wskazywano na działania, jakie wykonuje GIS: przechowywanie, analizowanie, prezentację danych zarówno przestrzennych jak i nieprzestrzennych. (Werner 2004). W podobny sposób GIS opisywali Kraak i Omerling (za Gotlib i in. 2007 s. 11) zaznaczając, że jest „komputerowym systemem informacji, służącym do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz przedstawiania danych przestrzennych, którego podstawową funkcją jest wspomaganie decyzji".

Niektóre definicje, jak Dangermonda z 1988 r i Maguire'a z 1991 i 1998 r. miały charakter bardziej podmiotowy i skupiały się na elementach składowych systemu. Dangermond w 1988 wyróżnił pięć takich podstawowych elementów: dane, sprzęt komputerowy, oprogramowanie, procedury i ludzie (Zwoliński 2009). W 1991 r. Maguire stosując identyczne podejście wymienił 4 podstawowe elementy składowe GIS, tzn. dane, sprzęt komputerowy, oprogramowanie oraz ludzi. Kilka lat później listę tę rozszerzył o metody badawcze (Zwoliński 2009).

Od początku lat 90. XX w. próbę definiowania GIS podejmowano również w Polsce. Gaździcki w 1990 r. zdefiniował system informacji przestrzennej jako „system pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, w których zawarte są informacje przestrzenne i towarzyszące im informacje opisowe o obiektach…" (Gaździcki 1990, s. 9). Jeśli dane odniesione są do środowiska geograficznego – nazywa się je systemem informacji geograficznej (Gaździcki 1990). W latach 90. XX w. próbę zdefiniowania omawianego pojęcia podejmowali również Werner (1992) nazywając go geograficznym systemem informacyjnym (GSI). Inne definicje podają między innymi Zwoliński i Miksa (np. Zwoliński 2009).

Pojęcie GIS w latach 90.XX w. i na początku obecnego wieku było na tyle świeże w Polsce, że używane wówczas definicje GIS nie tylko różniły się treścią, ale nie było też zgodności co do tłumaczenia akronimu GIS. Oprócz systemu informacji geograficznej, zaproponowanego przez Gaździckiego (1990) i stosowanego również przez Miksę i Zwolińskiego (Zwoliński

2009), GIS tłumaczono również jako geograficzny system informacyjny (Werner 1992), geograficzne systemy informacyjne (Urbański 1997) czy system geoinformacyjny (Werner 2004). Jak zauważył Werner (2004) pojęcie systemu informacji geograficznej jest zrozumiałe i zostało w Polsce zaakceptowane. Dlatego też Werner traktował pojęcia systemu geoinformacyjnego, geograficznych systemów informacyjnych oraz systemów informacji geograficznych jako synonimy (Werner 2004). Definiował je jako „narzędzie zbierania, przechowywania, analizy, przetwarzania i wizualizacji danych związanych z określoną lokalizacją w środowisku geograficznym" (Werner 2011, s. 11). Z kolei Gotlib i in. (2007) zdefiniowali GIS jako System Informacji Geograficznej i wskazywali na jego podstawowe możliwości: gromadzenia, analizowania, zapisu w logicznej strukturze oraz wizualizację danych przestrzennych oraz ich atrybutów opisowych.

Bez wątpienia do obecnej popularności przyjętego w pracy pojęcia GIS przyczyniło się opracowanie przez Gaździckiego (2004) leksykonu geomatycznego i spopularyzowanie jego internetowej wersji na stronie Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej na bieżąco definiującej i systematyzującej pojęcia związane z szeroko pojętą geomatyką, jak również wymiana myśli w środowiskach związanych z GIS w ramach konferencji tematycznych, np. Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej.

Od początku lat 90. XX w. wraz ze wzrostem popularności wykorzystywania GIS w pracach naukowych toczy się dyskusja czym jest GIS: czy tylko narzędziem, techniką, głównie informatyczną, pozwalającą opracowywać nowe narzędzia, czy też może nauką (Jażdżewska, Urbański 2013). W ramach podjętej dyskusji proponowano, aby zmienić znaczenie akronimu GIS na *Geographical Information Science*. W Stanach Zjednoczonych powołano organizację UCGIS (*University Consortium for Geographic Information Science*), w skład której weszło kilkadziesiąt ośrodków badawczych i instytucji prowadzących badania w zakresie nauk o Ziemi (Gotlib i in. 2007). W Polsce dyskusję tę podjęli m.in. Zwoliński (2009) oraz Jażdżewska i Urbański (2013).

Na potrzeby realizacji celu pracy wykorzystano oprogramowanie ArcGIS 10.5 Desktop, które zapewnia zestaw narzędzi i metod służących do gromadzenia danych, ich integracji i zarządzania bez względu na przyjęty model danych (rastrowy, wektorowy), przetwarzania, analiz oraz wizualizacji (ArcGIS HELP [en] 2018, Jażdżewska, Lechowski 2018). Pozwala również na algorytmizację pracy poprzez aplikację *ModelBuilder* oraz umożliwia również rozszerzanie funkcjonalności w oparciu o wbudowane języki programowania, takie jak *Visual Basic for Application, Python* czy *JavaScript* (ArcGIS HELP [en] 2018). Dodatkowo ArcGIS udostępnia gotowe pakiety, takie jak *ArcPy*, pozwalające na przetwarzanie danych i tworzenie nowych

narzędzi poza środowiskiem ArcGIS z wykorzystaniem oprogramowania firm trzecich (ArcGIS HELP [en] 2018). W przypadku niniejszej pracy do opracowania własnych narzędzi wykorzystano program Pycharm Edu 2017.3.

1.3. Przegląd literatury

Problematyka oddziaływania autostrad na zagospodarowanie przestrzenne, wzrost gospodarczy i rozwój regionalny podejmowana była w literaturze naukowej wielokrotnie, głównie w Stanach Zjednoczonych i w niektórych krajach Europy Zachodniej. Tematyka ta osadzona jest przede wszystkim w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej, ma jednak charakter wielodyscyplinarny. Dlatego też pełne zrozumienie omawianego zagadnienia wymagało odwołania do literatury z geografii fizycznej, ekonomii, socjologii, budownictwa i prawa.

Najliczniejszą grupę prac stanowiła literatura z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej oraz gospodarki przestrzennej. Szczególnie istotny był dorobek geografii osadnictwa, geografii wsi, geografii transportu oraz gospodarki przestrzennej. W oparciu o zagadnienia teoretyczne gospodarki przestrzennej zdefiniowano kluczowe pojęcie stosowane w pracy, jakim jest zagospodarowanie terenu. Definicję tę można znaleźć m.in. w klasycznych opracowaniach Pietraszewskiego (1982), Malisza (1984), Regulskiego (1985) i Liszewskiego (2008). Pewną systematyzację definicji zagospodarowania przestrzennego dokonali również Parysek (2007) i Gorzym-Wilkowski (2012). Dodatkowo w pracy Paryska (2007) można odnaleźć zestawienie elementów tego zagospodarowania. Prace związane z gospodarką przestrzenną były również podstawą do zrozumienia zasad planowania przestrzennego wokół autostrad (Cała 1978).

Publikacje z zakresu gospodarki przestrzennej oraz poszczególnych subdyscyplin geografii społeczno-ekonomicznej umożliwiły również zapoznanie się z koncepcjami i teoriami badawczymi wyjaśniającymi zależności pomiędzy infrastrukturą transportu, rozwojem sieci transportowej a rozwojem regionalnym, wzrostem gospodarczym i zagospodarowaniem przestrzennym. Relacje pomiędzy transportem a teoriami powiązanymi ze wzrostem gospodarczym i rozwojem regionalnym w sposób syntetyczny przedstawili Ratajczak (2000), Rosik i Szuster (2008) oraz Koźlak (2011, 2012a). Koncepcje te w szerszym ujęciu opisali w swojej w pracy również Chądzyński i in. (2007). Dodatkowo szereg teorii wyjaśniających relacje pomiędzy transportem a użytkowaniem ziemi, model cyklu zmian użytkowania ziemi i transportu, teorię miejsca działania Hägerstranda czy teorię renty położenia Alonso zaprezentował w swoich pracach Wegener i Fürst (1999) oraz Wegener (2013). Do szerszego zrozumienia klasycznych

teorii lokalizacji, takich jak teoria stref rolniczych Thünena, w pracy wykorzystano prace Bajerowskiego (2003) oraz Chądzyńskiego i in. (2007). Badania poświęcone zaś wywodzącej się z wspomnianej wcześniej teorii stref rolniczych koncepcji renty położenia szerzej wyjaśniali Forkenbrock i in. (2001), zaś samą teorię rozwijali m.in. Muth (1985) i Anas (1982). Przytoczonej w pracy koncepcji nowej geografii ekonomicznej Krugmana (1991) więcej miejsca poświęcili Rosik i Szuster (2008) oraz Grzeszczak (2003).

Zagadnieniami z zakresu gospodarki przestrzennej i geografii osadnictwa poruszanymi w niniejszej dysertacji, zwłaszcza w odniesieniu do struktury funkcjonalno-przestrzennej i morfologii miast, są: wielkość, kształt i własność działek ewidencyjnych oraz użytkowanie ziemi. Do zdefiniowania podstawowych pojęć związanych z parcelami, tj. działki ewidencyjnej, jednostki rejestrowej czy grupy rejestrowej, w niniejszej pracy wykorzystano Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a). W pracy przytoczony został również termin działki miejskiej określony w podręczniku do geografii urbanistycznej napisanym pod redakcją Liszewskiego (2012).

Analizy morfometryczne działek na potrzeby oceny przemian funkcjonalno-przestrzennych prowadzili m.in. Jażdżewska (1999), Liszewski (2004), Piech (2004), Jakóbczyk-Gryszkiewicz (2006), Marcińczak i Jakóbczyk-Gryszkiewicz (2006), Kotlicka (2008), Dzieciuchowicz (2011), Bitner (2011) oraz Dzieciuchowicz i Dmochowska-Dudek (2014). W badaniach morfologicznych do kształtu lub wielkość parcel odwoływali się m.in. Koter (1970, 1974, 1979, 2009), Miszewska (1995), Miszewska i Szmytkie (2017) oraz Musiaka (2017). Prace te pozwoliły zidentyfikować strukturę przestrzenną oraz główne kierunki zmian analizowanych parametrów działek. Poszerzyły również wiedzę autora w zakresie prowadzenia badań morfologicznych i funkcjonalno-przestrzennych.

Badania podstawowych cech działek wykorzystywane są również w innych dyscyplinach naukowych, np. w badaniach ekonomicznych związanych z rynkiem nieruchomości, gdzie kształt działek i ich wielkość zaliczana jest do czynników fizycznych i środowiskowych mających wpływ na wartość nieruchomości (Kucharska-Stasiak 2016). Studia w tym zakresie prowadzili m.in. Bitner (Bitner 2010), Zydroń i Walkowiak (2013) oraz Zydroń i in. (2015). Problematyka kształtu lub wielkości działek jest również często podejmowana w naukach rolniczych i w geografii wsi (por. Gniadek, Harasimowicz 2008, Harasimowicz, Janus 2009, Balawejder 2010a, Janus 2010c, 2010b, 2013, Podciborski, Trystula 2010, Harasimowicz, Janus 2012, Litwin, Szewczyk 2012, Demetriou, See i in. 2013, Demetriou, Stillwell i in. 2013a). Kształt parceli w istotny sposób może bowiem determinować ich zagospodarowanie

(Demetriou, See i in. 2013, Demetriou, Stillwell i in. 2013a). Pełni on również ważną rolę w identyfikacji obszarów problemowych wymagających prac scaleniowych (Dacko 2006). Przegląd prac z tego zakresu pomógł ocenić, w jakim stopniu kształt i wielkość działki mogą działać stymulująco lub dysymulująco na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne.

Ważnym aspektem podjętym w pracy była metodyka oraz techniki oceny kształtu działek. W dotychczasowych studiach do oceny kształtu najczęściej stosowano relacje zachodzące pomiędzy obwodem a powierzchnią obiektu. Różne współczynniki lub wskaźniki oparte na wspominanych wyżej cechach opracowali bądź stosowali Kostrubiec (1972), McGarigal i Marks (1995), Gonzalez i in. (2007), Gasiorowski i Bielecka (2014) oraz Aslan i in. (2007). Prace Kostrubca (1972) i Golachowskiego i in. (1974) stanowiły przegląd sposobów oceny kształtu działki. Inne podejście do opracowania wskaźnika oparte na systemie informacji geograficznej (GIS) zaproponowali Demetriou i in (2013a, 2013b). Jego zmodyfikowaną wersję zastosowano w niniejszej pracy. Cenne okazały się również prace Dzieciuchowicza (2011) oraz Dzieciuchowicza i Dmochowskiej-Dudek (2014), w których zagregowane do obrębów zmienne odnoszące się do średniej wielkości działek dla Łodzi odniesiono do wyników zaobserwowanych na obszarze badań. Krytyczną ocenę dotychczasowych wskaźników kształtu przeprowadzili m.in. Golachowski i in. (1974), Jażdżewska (1999) oraz Demetriou i in. (2013a). Wszystkie poruszane prace rozszerzyły wiedzę autora o metodach stosowanych w badaniach naukowych do oceny kształtu działki. Pomogły również wypracować własną metodę analizy kształtu na potrzeby badań funkcjonalno-przestrzennych. Dokonania syntezy oraz klasyfikacji obrębów ewidencyjnych pod względem kształtu działek podjęli się Dzieciuchowicz i Dmochowska-Dudek (2014).

Równie ważną grupę opracowań wykorzystanych w niniejszej pracy stanowiły studia nad użytkowaniem ziemi, zmianami form tego użytkowania oraz strukturą funkcjonalno-przestrzenną. Istotne było zapoznanie się z wcześniejszymi pracami poświęconemu metodyce opracowania zdjęcia użytkowania ziemi w różnych skalach przestrzennych, m.in. z pracami Bromka (1955, 1966), Bromka i Mydla (1972), Górki (1974), Dziewońskiego i in. (1956), Werwickiego (1973), Liszewskiego (1973, 1977, 1979), Luchtera (1990, 2004), Luchtera i Kudłacza (2007), Kostrowickiego (1959), Kostrowickiego i Kulikowskiego (1971), Bańskiego (1997, 2007) oraz Bańskiego i Stolę (2002).

Wcześniejsze tradycyjne metody opracowywania szczegółowych zdjęć użytkowania ziemi, a następnie identyfikacji lokalnych struktur funkcjonalno-przestrzennych bazowały na przeprowadzanej inwentaryzacji terenowej, przez co były bardzo pracochłonne i czasochłonne. Wraz z rozwojem technologii, pojawiły się nowe źródła informacji możliwe do wykorzystania

na potrzeby opracowania zdjęć użytkowania ziemi. Przed opracowaniem autorskiej klasyfikacji użytkowania ziemi zapoznano się z opracowaniami poruszającymi możliwości pozyskiwania danych dotyczącymi manualnej, a następnie półautomatycznej i automatycznej interpretacji i klasyfikacji form pokrycia terenu i użytkowania ziemi (zob. Hejmanowska 1997, Bielecka, Ciołkosz 2000, Kozubek 2002, Lewiński 2006, 2007, Szostak, Nowicka 2013).

Duża grupa prac dotyczyła samych źródeł informacji, ich schematów pojęciowych, metod opracowywania oraz materiałów, na których bazowały. W oparciu o akty prawne, takie jak Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989), Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie Ewidencji Gruntów i Budynków (Rozporządzenie 2001a) oraz opracowań poświęconych bazie danych obiektów topograficznych (zob. Gotlib 2013a, 2013b) zidentyfikowane mogły zostać podstawowe zależności między źródłami danych. Dokonano również przeglądu prac poświęconych harmonizacji danych pomiędzy danymi z Ewidencji Gruntów i Budynków z klasyfikacją Mydla i Bromka (Luchter 2011), Ewidencją Gruntów i Budynków a wybranymi elementami bazy danych obiektów topograficznych (Bac-Bronowicz 2006) oraz *Corine Land Cover* a bazą danych obiektów topograficznych (Nalej 2018).

Przeanalizowane zostały również dotychczasowe wyniki badań dotyczące struktury funkcjonalno-przestrzennej i jej przekształceń oraz użytkowania ziemi i ich zmian, w tym m.in. prace Liszewskiego (1970, 1973, 1977, 1978, 1979, 1994), Suliborskiego (1994, 2001b), Bańskiego (1997, 2007), Ciołkosza i Poławskiego 2006, Matczaka i Szymańskiej (1997), Makowskiej-Iskierki (2009), Bańskiego (1997, 2007), Matloviča (1997), Jażdżewskiej (1998), 2009/2010), Bańskiego i Stoli (2002), Kozubka (2002), Bińczyka i Jażdżewskiej (2005/2006), Ciołkosza i Poławskiego (2006), Jażdżewskiej (2009/2010), Makowskiej-Iskierki (2009), Serafina (2011), Suliborskiego (1994, 2001b), Matczaka i Szymańską (1997), Matloviča (1997) oraz Suliborskiego i in. (2016).

Wszystkie omówione powyżej prace poświęcone użytkowaniu ziemi pozwoliły zidentyfikować dominujące trendy przekształceń funkcjonalnych terenów w Polsce oraz ocenić, czy w sąsiedztwie autostrady zachodzące zmiany form użytkowania ziemi są podobne czy różniące się w stosunku do ogólnych tendencji przekształceń terenu. Były również podstawą do opracowania własnej klasyfikacji użytkowania ziemi możliwej do zastosowania zarówno dla obszarach miejskich, jak i wiejskich.

Analiza publikacji dotyczących kształtowania osadnictwa dostarczyła informacji o procesach osadniczych zachodzących na badanym obszarze (Liszewski 1987, Jakóbczyk-Gryszkiewicz 1998, Suliborski 2001a, Jażdżewska 2006, 2008, Baranowska 2007, Wójcik

2008a, 2013, Suliborski i in. 2009, Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Badania te porównano między innymi z procesami osadniczymi zachodzącymi w innych obszarach podmiejskich w Polsce (np. Śleszyński 2006, 2016, Bański 2008, Bagińska, Szmytkie 2009) Krzysztofik, Szmytkie 2011, Szmytkie, Nowak 2017, Kaczmarek 2017). Do porównań wyników zmian zagospodarowania w otoczeniu autostrady oraz metod mierzenia wpływu oddziaływania inwestycji na te zmiany przydatne okazały się również liczne artykuły z zakresu oddziaływania *ex-ante* i *ex-post* budowy autostrady A4 na warunki gospodarki rolnej w województwie małopolskim. Prace te, bazując na studium wybranych przypadków, pokazują między innymi jak inwestycja drogowa wpływa na zmiany dostępności transportowej rolników do rozłogów, zmiany parametrów działek ewidencyjnych oraz procesy scalania gruntów i możliwości produkcyjne gruntów rolnych (Banat 1999, Balawejder 2010a, 2010b, Janus 2010a). Szczegółowa literatura obejmująca metody badań została umieszczona w rozdziale 2. Z kolei w literaturze poświęconej genezie, uwarunkowaniom oraz skutkom budowy autostrad poświęcono rozdział 3 niniejszej pracy.

1.4. Struktura pracy

Dysertacja składa się ze wstępu, jednego rozdziału metodycznego, dwóch rozdziałów przeglądowych, trzech rozdziałów empirycznych, wniosków, bibliografii, spisu tabel, rysunków oraz trzech załączników.

W rozdziale wstępnym zaprezentowane zostały hipotezy, cele pracy i pytania badawcze mające prowadzić do odpowiedzi na postawione hipotezy. Wytłumaczone zostały w nim podstawowe pojęcia stosowane w pracy, takie jak: wpływ, oddziaływanie, transport, infrastruktura transportu, droga, transport drogowy, infrastruktura transportu drogowego, autostrada, węzeł drogowy, oś drogi, przejazd drogowy, dostępność drogowa, zagospodarowanie przestrzenne, zagospodarowanie terenu, przekształcenia społeczno-ekonomiczne, struktura funkcjonalno-przestrzenna, działka ewidencyjna, jednostka rejestrowa gruntu i system informacji geograficznej. W kolejnym podrozdziale przedstawiono przegląd literatury w zakresie tematycznym niniejszej dysertacji oraz zaprezentowano jej strukturę. Z uwagi na to, że analiza źródeł danych oraz metod stanowi istotną część niniejszej pracy, źródła danych oraz metody stosowane w pracy przedstawiono oddzielnym rozdziale.

Rozdział 2 składa się z dwóch podrozdziałów i obejmuje zagadnienia związane ze źródłami danych oraz metodami stosowanymi w pracy. W oparciu o zaproponowane w niej metody i ich modyfikacje przeprowadzone jest dalsze postępowanie badawcze. Pierwszy

podrozdział tej części pracy poświęcono szczegółowej analizie wykorzystanych w pracy źródeł danych umożliwiających prowadzenie badań w skali gmin oraz większej, w tym z dokładnością do działki. Szczegółowo omówiono dwa zbiory danych przestrzennych, tj. Ewidencję Gruntów i Budynków (EGiB) oraz bazę danych obiektów topograficznych (BDOT10), opisując historię ich powstania, podstawy prawne ich opracowania, zakres tematyczny oraz krytycznie odnosząc się do możliwości ich wykorzystania. Pod koniec opisano dane z krajowej ewidencji urzędowej podmiotów gospodarczych REGON oraz pozostałe źródła danych wykorzystane w pracy. W podrozdziale 2.2 opisującym metody badań w pierwszej kolejności przedstawiono założenia do modyfikacji metody wyznaczania syntetycznego kształtu działki zaproponowanego pierwotnie przez Demetriou (2013a, 2013b). Następnie zaprezentowano autorskiej koncepcji klasyfikacji zdjęcia użytkowania ziemi opartej na dwóch poziomach. W kolejnej części zweryfikowano jakie są możliwości harmonizacji danych przestrzennych pomiędzy danymi EGiB i BDOT10k oraz w jaki sposób można wykorzystać je do zasilania zaproponowanej w dysertacji klasyfikacji. Ostatnią część poświęcono odpowiedzi na pytanie, jaką rolę odegrał GIS na każdym etapie badań, tzn. gromadzenia, przetwarzania, integracji, harmonizacji, weryfikacji i analizy danych oraz ich wizualizacji i archiwizacji.

Dwa kolejne rozdziały pracy oparte są na wynikach dotychczasowych badań i służą identyfikacji czynników mogących oddziaływać na przekształcenia przestrzenne, w tym czynników wynikających z budowy oraz eksploatacji autostrad.

Rozdział 3 składa się łącznie z pięciu podrozdziałów i kompleksowo porusza zagadnienia związane z rozwojem autostrad, uwarunkowaniami tego rozwoju oraz skutkami pozytywnymi i negatywnymi ich budowy. W pierwszej kolejności przedstawiono wybrane koncepcje teoretyczne, związane z geografią społeczno-ekonomiczną i gospodarką przestrzenną, w których uwzględniany był czynnik transportowy. Pozwoliło to zrozumieć, jaką rolę odgrywa transport oraz inwestycje transportowe w rozwoju przestrzennym. Kolejną część rozdziału poświęcono rozpoznaniu przyczyn powstania autostrad w Polsce. Następnie przedstawiono rozwój tej sieci od początku powstania koncepcji budowy autostrad do chwili obecnej. Ważnym elementem dysertacji było również zapoznanie się z uwarunkowaniami samej budowy autostrad, w tym związanymi z nimi regulacjami prawnymi i planistycznymi, uwarunkowaniami środowiskowymi oraz przestrzennymi. Rozdział ten wyjaśnia zatem, jakie były plany budowy autostrad na badanym terenie, jak się zmieniały z perspektywy czasu oraz jak ograniczenia środowiskowe mogły wpływać na realizację inwestycji. W tym miejscu poruszono również zagadnienie, jakie zmiany użytkowania ziemi mogą wynikać bezpośrednio z oddziaływania autostrad, w tym związanych z nią ograniczeń prawnych użytkowania gruntu, a jakie mogą wynikać ze

względów planistycznych. W rozdziale 3.3 zaprezentowano również, jakie skutki przyrodnicze ekonomiczne i społeczne mogą bezpośrednio wynikać z realizacji inwestycji transportowych. Wnioski te oparte zostały zarówno na bogatej literaturze zagranicznej, w tym przede wszystkim pochodzącej ze Stanów Zjednoczonych, Holandii, Hiszpanii, jak również krajowej.

Rozdział 4 jest pierwszym rozdziałem poruszającym problematykę związaną z obszarem badań i ma na celu identyfikację uwarunkowań lokalnych i regionalnych mogących wpływać na analizowane w pracy elementy zagospodarowania badanego obszaru. Składa się z dwóch podrozdziałów. W pierwszym zaprezentowane zostały cechy środowiska przyrodniczego, w tym rozmieszczenie struktur geologicznych, form geomorfologicznych, sieci hydrograficznej, gleb, lasów i obszarów chronionych. W drugim podrozdziale przedstawiono wybrane elementy struktury społeczno-ekonomicznej badanego obszaru istotne z punktu widzenia niniejszej pracy, czyli strukturę demograficzną i społeczną, sieć osadniczą, infrastrukturę transportu i pozostałe cechy społeczno-ekonomiczne.

Kolejne rozdziały pracy mają charakter empiryczny. W rozdziale 5 składającym się z trzech podrozdziałów kolejno przeanalizowane zostały poszczególne cechy działek: ich wielkość, kształt oraz struktura własności. W podrozdziale dotyczącym liczby działek zaprezentowano ich przeciętną liczbę przypadającą na obręb ewidencyjny oraz zbadano, jaka ich liczba przypada na 1 ha powierzchni obrębu. Następnie zbadano strukturę wielkości działek w przeliczeniu na 1 ha powierzchni obrębu oraz ich rozmieszczenie przestrzenne według poszczególnych grup wielkości w 2004 r. i 2014 r. Wyniki badań z tego podrozdziału pozwoliły ocenić stopień rozdrobnienia działek oraz wskazać miejsca występowania ich parcelacji. W kolejnym podrozdziale scharakteryzowano kształt działek analizując w pierwszej kolejności pięć jego podstawowych parametrów (liczbę narożników, procentowy udział boków krótszych od 15 m, procentowy udział kątów ostrych oraz procentowy udział kątów wklęsłych oddzielnie w 2004 r. oraz w 2014 r.) Ostatecznie policzono syntetyczny współczynnik kształtu dla obu analizowanych lat i porównano zagregowane wyniki do jednostki obrębu ewidencyjnego. Ostatni podrozdział poświęcono analizie struktury własności gruntów w 2014 r. Zaprezentowano w nim rozkład przestrzenny liczby jednostek rejestrowych oraz ich gęstość. Scharakteryzowano również rozmieszczenie gruntów według form własności. Informacje te wykorzystano w kolejnych rozdziałach.

Rozdział 6 poświęcono analizie struktury użytkowania ziemi. Składa się on z trzech podrozdziałów. Pierwszy koncentrował się na zagadnieniach związanych z bilansem użytkowania ziemi oraz kierunkami i tempem zmian tego użytkowania. W kolejnym podrozdziale wykorzystując metodę Doi wskazano dominujące elementy w strukturze funkcjonalno-przestrzennej

terenu w 2004 r. oraz 2014 r. Ostatecznie, w oparciu o metody nieparametrycznych estymatorów jądrowych *Kernel Function* oraz porównanie dominujących kierunków w strukturze funkcjonalno-przestrzennej w latach 2004-2014 przeanalizowano strukturę przestrzenną tych zmian oraz wskazano obszary, w których zachodziła urbanizacja przestrzeni, a w których zmiany zachodziły w obrębie terenów niezurbanizowanych.

Ostatni rozdział empiryczny składa się z trzech części i poświęcono go analizie wpływu budowy autostrady na zmianę wybranych cech społeczno-ekonomicznych oraz zmianę użytkowania ziemi w latach 2004-2014. Zadaniem pierwszego podrozdziału było wskazanie, czy badana bliskość autostrady może różnicować zmiany cech społeczno-ekonomicznych w stosunku do pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Kolejna część odpowiada na pytanie, czy odległość czasowa od węzła liczona w czasie przejazdu do węzła może przyczyniać się do zmian użytkowania ziemi. Sprawdza również, czy dostępność ta różnicowała się po północnej i południowej stronie od osi autostrady. Ostatni podrozdział weryfikuje, czy odległość od osi autostrady mogła wpłynąć na różnicowanie się zagospodarowania w latach 2004-2014. Podobnie jak w przypadku węzłów, w celu uwzględnienia oddziaływania Łodzi i Zgierza zbadano, czy dostępność ta różnicowała się po północnej i południowej stronie od osi autostrady.

Ostatni rozdział poświecono na wnioski, końcowe uwagi odnoszące się do weryfikacji hipotezy głównej.

2. Źródła danych przestrzennych i metody badań

2.1. Źródła danych przestrzennych i ocena ich przydatności

Weryfikacja hipotezy głównej niniejszej pracy wymagała zastosowania materiałów o dużej skali dokładności umożliwiające odtworzenie badanych elementów zagospodarowania w 2004 roku. Założono, że szczególnie cenne są źródła danych przestrzennych, opracowane w skali 1:10 000 i większej, bądź inne źródła informacji, umożliwiające lokalizację miejsca w oparciu o adres, numer działki lub fotointerpretację metodą wizualną. Za szczególnie przydatne uznano zbiory danych, mapy, plany, rejestry, wykazy, spisy, raporty pozwalające nie tylko na opracowanie bieżącego zagospodarowania oraz ocenę wpływu budowy autostrady na jego przekształcenia, ale również odtworzenie metodą retrospekcji kartograficznej użytkowania ziemi oraz właściwości działek z 2004 roku. W badaniach uwzględniono wyłącznie dane, których pozyskanie nie wymagało ponoszenia wysokich kosztów. Były to zarówno materiały pierwotne (dane z inwentaryzacji terenowej, Krajowy Rejestr Urzędowy Podmiotów Gospodarki Narodowej), jak i wtórne (ortofotomapy, Ewidencja Gruntów i Budynków, baza danych obiektów topograficznych, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania, Bank Danych o Lasach, dane statystyczne pobrane z Banku Danych Lokalnych, analogowe mapy geomorfologiczne, glebowe, mapa hydrograficzna Polski). Szczególną uwagę należy zwrócić na trzy zbiory danych wykorzystanych w pracy: Ewidencję Gruntów i Budynków (EGiB) oraz bazę danych obiektów topograficznych (BDOT10k) i bazę REGON.

2.1.1. Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB)

Ewidencja Gruntów i Budynków, definiowana również jako kataster nieruchomości jest rejestrem przechowującym informacje o nieruchomościach (Izdebski 2017). Podstawą prawną do jej prowadzenia jest ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989). Ustawa definiuje ewidencję gruntów i budynków jako "system informacyjny, zapewniający gromadzenie, aktualizację oraz udostępnianie, w sposób jednolity dla kraju, informacji o gruntach, budynkach i lokalach, ich właścicielach oraz o innych podmiotach władających lub gospodarujących tymi gruntami, budynkami lub lokalami" (Ustawa 1989, Art. 2 pkt 8). Jest również podstawowym elementem składowym infrastruktury informacji

przestrzennej (Izdebski 2017). Zgodnie z Ustawą (1989) EGiB przechowuje informację o gruntach, budynkach, lokalach, właścicielach nieruchomości, miejscu stałego pobytu lub adresie siedziby właścicieli nieruchomości, wpisie do rejestru zabytków, formie ochrony przyrody, wartości katastralnej nieruchomości, umowie dzierżawy (Ustawa 1989, Art. 20). Za prowadzenie Ewidencji Gruntów i Budynków odpowiedzialny jest starosta lub prezydent miasta na prawach powiatu (Ustawa 1989, Art. 7d pkt 1 lit. a).

Szczegółowy opis pojęciowy klas znajdujących się w modelu oraz sposób utrzymania, aktualizacji oraz udostępniania danych zawartych w EGiB regulują akty wykonawcze do ww. ustawy, przede wszystkim Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a), oraz akty zmieniające to rozporządzenie:

a) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z 29 listopada 2013 r. (Rozporządzenie 2013),
b) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 6 listopada 2015 r. (Rozporządzenie 2013),
c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 27 września 2017 r. (Rozporządzenie 2017).

Warstwy Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB) były podstawowym źródłem informacji wykorzystanym w pracy. Posłużyły do badania kształtu, wielkości oraz własności działek. Wykorzystano je również do identyfikacji potencjalnych funkcji jakie pełnił dany teren. Pozyskane ze starostwa powiatowego w Zgierzu pliki SWDE zawierały jedynie część zasobów EGIB i obejmowały dane geometryczne oraz atrybutowe działek, użytków gruntowych, budynków, punktów granicznych. Dane pozyskane w 2015 r. nie były jeszcze dostosowane do zapisów rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 29 listopada 2013 r. (Rozporządzenie 2013) zmieniającego Rozporządzenie z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a), wynikającego z implementacji dyrektywy INSPIRE. W związku z tym budynki charakteryzowały się istotnymi różnicami w schemacie pojęciowym w porównaniu do wspomnianego wyżej rozporządzenia. Różnice te dotyczyły zarówno klasyfikacji funkcji, jak i statusu budynków. Ponieważ budynki wprowadzano zgodnie z nowym schematem klasyfikacyjnym opartym na Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych, wprowadzonych już w bazie danych obiektów topograficznych (BDOT10k), to właśnie tę bazę potraktowano jako podstawową do identyfikacji terenów zabudowanych. Budynki z Ewidencji Gruntów i Budynków wykorzystano zaś wyłącznie jako dane pomocnicze, identyfikujące miejsca tworzenia się najnowszej zabudowy, której nie obejmowała aktualność BDOT10k.

Istotnym walorem Ewidencji Gruntów i Budynków była potencjalna możliwość odtworzenia wielkości, kształtu, własności działek na badanym terenie w ujęciu historycznym. Ewidencja prowadzona była bowiem w postaci cyfrowej na omawianym terenie jeszcze przed reformą administracyjną z 1999 r. (Borys, Borys 2000). Zaletą jest również możliwość wykorzystania jednostek rejestrowych do poprawy klasyfikacji. W praktyce liczne braki archiwalnych danych, błędne powiązania części opisowej archiwalnych parcel z ich częścią graficzną, które wynikały z niewłaściwego utrzymywania archiwalnej wersji ewidencji, uniemożliwiły wykorzystanie danych z pierwszych lat istnienia powiatu. Ograniczyło to możliwości odnotowania podziałów działek oraz przekształceń własnościowych wynikających bezpośrednio z procesu wykupu bądź przejmowania gruntów na potrzeby budowy autostrad A1 i A2. Ostatecznie wygenerowano trzy wersje danych: na dzień 31.12.2004 r., 31.12.2009 r. oraz 31.12.2014 r. O ile zasób danych na rok 2014 był kompletny, uzupełnienia wymagała wciąż warstwa archiwalna z 2004 roku. Geometrię oraz numerację brakujących działek odtworzono w oparciu o informacje z punktów granicznych działek, kopie archiwalnych map ewidencyjnych, wpisy w rejestrach ksiąg wieczystych, rejestr zmian pliku SWDE. Ostateczna wersja warstwy działek ewidencyjnych z końca 2004 r. liczyła ok 81500 obiektów, zaś z końca 2014 r. W przybliżeniu 92000 obiektów. Dane z 2009 roku traktowano pomocniczo do identyfikacji etapów pośrednich parcelacji działek w latach 2004-2014.

Omawiane powyżej działki ewidencyjne były kluczowym źródłem danych niniejszej pracy, podobnie jak są one podstawą samej Ewidencji Gruntów i Budynków. W pracy wykorzystane zostały zarówno geometrie działek jak również ich cechy opisowe, np. numer identyfikacyjny, data powstania, data aktualizacji. Z działką powiązane były informacje o jednostce rejestrowej oraz grupie rejestrowej, do której dana działka przynależała. Informacje te zastosowano do identyfikacji formy własności gruntu. Dodatkowo, grupa rejestrowa została użyta do wstępnej automatycznej klasyfikacji form użytkowania ziemi oraz ich korekty w oparciu o fotointerpretację zdjęć lotniczych metodą wizualną (patrz rozdz. 2.2.4).

Istotnym elementem opisu gruntów w EGiB jest warstwa użytków gruntowych oraz powiązana z nią informacja o klasie bonitacyjnej gruntu. Klasyfikacja użytków gruntowych uwzględniona w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków ma strukturę hierarchiczną (Rozporządzenie 2001a) (Tab. 2.1). Do wejścia w życie zmiany rozporządzenia w 2013 r. pierwszy poziom klasyfikacji składał się z siedmiu grup użytków: użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, gruntów zabudowanych i zurbanizowanych, użytków ekologicznych, nieużytków, gruntów pod wodami oraz terenów różnych. Użytki te

reprezentowały funkcje pełnione przez dany grunt. Rozporządzenie zmieniające z 2013 r. dokonało reorganizacji grup i podgrup użytków gruntowych (Rozporządzenie 2013). Obecnie pierwszy poziom składa się z sześciu grup użytków i poza użytkami ekologicznymi, wskazuje bardziej na przeznaczenie, gotowość gruntu do pełnienia określonych funkcji, niż ich rzeczywiste użytkowanie. Zgodnie z nowymi podziałami użytki rolne połączono z nieużytkami tworząc klasę gruntów rolnych, zaś pojęcie gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych zastąpiono terminem grunty leśne wskazując bardziej na możliwości wykorzystania gruntu, niż obecnie pełnioną przez niego funkcję. Pozostałe poziomy klasyfikacji nie uległy większym zmianom po wprowadzeniu ww. rozporządzenia. Zgodnie z nowymi wytycznymi cztery grupy użytków posiadają drugi poziom klasyfikacji. Wydzielone podgrupy definiują ogólne funkcje pełnione przez dany teren. Łącznie, na poziomie drugim klasyfikacji wyróżnionych jest czternaście typów użytków, przy czym połowa z nich wchodzi w skład gruntów zabudowanych i zurbanizowanych. Użytki rolne oraz tereny komunikacyjne dzielą się dodatkowo na funkcje szczegółowe.

Definicje poszczególnych użytków gruntowych opisuje załącznik 6 do Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a). Co do zasady dane o użytkach powinny zachowywać aktualność. Zgodnie z ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne właściciel lub osoba władająca gruntami ma obowiązek zgłosić staroście zmiany w sposobie użytkowania gruntów w terminie 30 dni od powstania zmian (Ustawa 1989). Dodatkowo ustawodawca nakłada na starostę powiatu obowiązek weryfikacji i aktualizacji danych w każdym z obrębów w oparciu o dokumenty źródłowe raz na 10 lat, zaś w oparciu o dane terenowe raz na 15 lat (Rozporządzenie 2001a, § 54 pkt 2 i 4). W rzeczywistości zaobserwować można znaczące rozbieżności pomiędzy zadeklarowanym w ewidencji a realnym sposobem wykorzystania gruntów. Problem ten był szeroko podejmowany w literaturze przedmiotu . Dodatkowo część form użytkowania ziemi zawiera klasy niejednorodne pod względem funkcjonalnym. Przykładem tego są grunty orne, w skład których wchodzą również odłogi oraz możliwe do uprawy grunty, zajęte przez rodzinne ogrody działkowe (Rozporządzenia 2013, Załącznik 6). Dlatego też dane te nie mogły być jedyną podstawą do identyfikacji form użytkowania ziemi zaproponowanej na potrzeby niniejszych badań klasyfikacji i tam, gdzie było to tylko możliwe, były porównywane z informacjami zawartymi w bazie danych obiektów topograficznych (BDOT10k).

Spośród danych zawartych w EGiB w pracy wykorzystano również punkty graniczne działek. Stanowiły one istotną informację o przebiegu granic archiwalnych działek, które w wyniku przetwarzania danych zostały usunięte z Ewidencji. Powiązane z nimi informacje o

dokumentach źródłowych, w tym data wprowadzenia do zasobów operatów ewidencyjnych pozwoliły określić moment zmiany.

Tab. 2.1 Klasyfikacja użytków według Ewidencji Gruntów i Budynków

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
Grunty rolne	Użytki rolne	Grunty orne (R)
		Sady (S)
		Łąki trwałe (Ł)
		Pastwiska trwałe (Ps)
		Grunty rolne zabudowane (Br)
		Grunty pod stawami (Wsr)
		Grunty pod rowami (W)
		Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych (Lzr)
	Nieużytki (N)	
Grunty leśne	Lasy (Ls)	
	Grunty zadrzewione i zakrzewione (Lz)	
Grunty zabudowane i zurbanizowane	Tereny mieszkaniowe (B)	
	Tereny przemysłowe (Ba)	
	Inne tereny zabudowane (Bi)	
	Zurbanizowane tereny niezabudowane lub w trakcie zabudowy (Bp)	
	Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe (Bz)	
	Użytki kopalne (K)	
	Tereny komunikacyjne	Drogi (dr)
		Tereny kolejowe (Tk)
		Inne tereny komunikacyjne (Ti)
		Grunty przeznaczone pod budowę dróg publicznych lub linii kolejowych (Tp)
Użytki ekologiczne (np. E-Ws, E-Wp, E-Ls, E-Lz, E-N, E-Ps, E-R)		
Grunty pod wodami	Grunty pod morskimi wodami wewnętrznymi (Wm)	
	Grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi (Wp)	
	Grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi (Ws)	
Tereny różne (Tr)		

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a)

Jak każdy materiał źródłowy wykorzystanie danych z ewidencji gruntów i budynków posiada pewne ograniczenia, które należy wziąć pod uwagę w trakcie analizy. Klasyczne zdjęcia użytkowania ziemi stosowane w pracach geograficznych, opracowywane w skali 1:10000 i większej zakładają przypisywanie funkcji działkom ewidencyjnym (np. Liszewski 1977). Dopuszczają rozdzielenie funkcji na działce, wyłącznie, jeśli granica ta jest wyraźnie zaznaczona, jak to ma miejsce w przypadku rozłogów i siedlisk. Musi to być również odpowiednio duża

zmiana funkcji. Podejście to wydaje się być racjonalne z punktu widzenia prowadzenia gospodarki przestrzennej na badanym terenie. Tymczasem Ewidencja Gruntów i Budynków czasami nie zachowywała współliniowości granic działek oraz konturów użytków w miejscach, i biegła równolegle wzdłuż działki w niewielkiej od niej odległości. Dodatkowo przy prowadzeniu Ewidencji nie jest wymagane utrzymanie powiązań topologicznych między granicami działek a konturami użytków gruntowych. W rezultacie niewielka zmiana przebiegu granicy działek wynikająca ze wznowienia granicy nieruchomości lub innych prac geodezyjnych nie rodzi konieczności przesunięcia w tym samym czasie przebiegu użytku gruntowego. Brak współliniowości granic generowało liczne trudności w automatyzacji procesu przypisywania funkcji działkom, zwłaszcza rozdzielania działek w miejscu podziału funkcji (patrz rozdz. 2.2.4).

Odrębny problem stanowi aktualizacja danych o użytkach gruntowych oraz błędy klasyfikacji użytków. Pomimo obowiązku zgłaszania przekwalifikowania funkcji w terminie do 30 dni od jej fizycznej zmiany, w 2014 r. nawet grunty pod węzłem Łódź Północ oraz częścią autostrady A2 pomiędzy węzłem Stryków i Łódź należące do Skarbu Państwa nie zostały przypisane do kategorii dróg. Oba elementy infrastruktury drogowej oddano do użytku w 2012 roku. Znaczące różnice zaobserwowano również wśród poszczególnych funkcji w obrębie użytków rolnych. W praktyce przekształcenia funkcjonalne pomiędzy gruntami ornymi, łąkami, pastwiskami czy sadami rzadko ewidencjonowano na badanym obszarze w czasie rzeczywistym, pozostawiając przekwalifikowania prawdopodobni obowiązkowym kontrolom terenowym. Duży odstęp pomiędzy kontrolami wynikającymi z rozporządzenia (15 lat) bez wątpienia nie sprzyja utrzymaniu aktualności przechowywanych w EGiB użytków gruntowych.

Innym problemem jest przypisywanie klasy użytków gruntowych, nie zawsze zgodne z rzeczywistym ich użytkowaniem. Zagadnienie to można zobrazować na przykładzie terenów rekreacyjnych położonych w Sokolnikach-Lesie, miejscowości stworzonej na założeniach howardowskich miast ogrodów, w której funkcje letniskowe, wraz z drugimi domami przeplatają się z zabudową mieszkaniową jednorodzinną. W Ewidencji Gruntów i Budynków wszystkie działki zabudowane, znajdujące się na obszarze miejscowości zaklasyfikowane zostały do zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej lub terenów zurbanizowanych niezabudowanych. Funkcja ta jest co prawda zgodna z przeznaczeniem tych terenów w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (Uchwała 2003) ale nie oddaje jego obecnego sposobu użytkowania.

Klasyfikacja użytków gruntowych może także nie oddawać do końca rzeczywistej funkcji w przypadku terenów wielofunkcyjnych. Bazując na studium przypadków z pozyskanej bazy danych, można byłoby zastanowić się, czy Zalew Mrożyczka, położony w mieście Głowno na

rzece Mrodze zajmujący znaczącą powierzchnię miasta powinien pozostać zaklasyfikowany jako teren rekreacyjno-sportowy, czy jednak należałoby oddzielić zbiornik od lasu, przystani, plaży, położonych wzdłuż wybrzeża terenów rekreacyjnych i przeklasyfikować go na grunty pod wodami powierzchniowymi stojącymi (Ws).

Pewne ograniczenia warstw ewidencji zastosowanych w pracy wynikały ze sposobu przechowywania informacji czasowych w bazie danych. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 roku w sprawie ewidencji gruntów i budynków nakłada na starostę obowiązek archiwizacji danych ewidencyjnych (Rozporządzenie 2001a, § 44 pkt 3). Rozporządzenie nie wymienia, jednakże, jak ta archiwizacja ma przebiegać. W rezultacie, w badanym powiecie wyraźnie przywiązywano uwagę do utrzymania rejestru zmian i możliwości ich odtworzenia dla aktualnych działek, w mniejszym stopniu odnosząc się do odtwarzania historii oraz atrybutów opisowych dla działek archiwalnych. W wyniku czynności administracyjnych, wykonywanych na bazach danych do 2014 r., np. migracji baz danych, bieżąca Ewidencja Gruntów i Budynków udostępniona przez Instytucję pozbawiona była części działek nie istniejących w aktualnej wersji ewidencji. Wraz z działkami utracono powiązane z nimi informacje o jednostce i grupie rejestrowej przez co w oparciu o otrzymane dane niemożliwe było odtworzenie struktury własnościowej działek z 2004 r. O ile kształty oraz identyfikatory działek z 2004 r. odtworzono ostatecznie w bazując na informacjach z punktów granicznych działek, kopiach archiwalnych map ewidencyjnych, sporadycznie wpisach w rejestrach ksiąg wieczystych, rejestrze zmian pliku SWDE, znacznie trudniejsze okazało się odtworzenie ich własności. Wymagałoby to bowiem identyfikacji każdej utraconej działki w oparciu o materiały pierwotne w archiwum starostwa. Ze względu na i tak obszerny już zakres przyjętej pracy zadecydowano ostatecznie o odstąpieniu ustalenia stosunków własnościowych dla warstwy z 2004 r. i ograniczenia się do charakterystyki struktury własnościowej gruntów wyłącznie dla 2014 r.

Analizując przekształcenia wielkości, kształtu działek ewidencyjnych w niniejszej pracy bazowano na dacie wprowadzenia działki do ewidencji. Należy mieć świadomość, że data ta nie jest tożsama z terminem wprowadzenia operatu ewidencyjnego przez geodetę oraz z datą jego przyjęcia do zasobów. Bazując na własnych obserwacjach stwierdzono, że różnica czasu pomiędzy terminem oddania operatu do zasobu a wyrysowaniem działki zwykle nie przekraczała kilku tygodni, w nielicznych przypadkach trwało to nieco dłużej.

W pierwszych miesiącach danego roku mogły być zatem przyjmowane działki z roku poprzedniego, zaś zmiany wprowadzone pod koniec roku mogły nie być zewidencjonowane. Ponieważ badania obejmowały lata 2004-2014 fakt ten nie wpłynął istotnie na wyniki analizy.

Jak zauważono powyżej, wykorzystanie katastru nieruchomości ma swoje ograniczenia i w przypadku pozyskanych ze starostwa powiatowego w Zgierzu danych wymagało rozwiązania szeregu problemów. Niemniej jednak jest to cenne źródło informacji, jednolite dla obszaru Polski, możliwe do wykorzystania w analizie zmian zagospodarowania, w tym również oddziaływania autostrad na te zmiany. Problemy wynikające z utrzymania baz danych w omawianym przypadku dotyczyły jednostkowego przypadku. Ograniczenia wynikające ze sposobu klasyfikacji użytków gruntowych, ich aktualizacji, w tym również wspomniana wcześniej wieloznaczność poszczególnych funkcji nie wykluczają całkowicie możliwości zastosowania warstwy użytków gruntowych. W przypadku terenów zachowujących większą trwałość zagospodarowania, tzn. zabudowanych i zurbanizowanych, zajętych przez infrastrukturę, taką jak drogi, rowy melioracyjne, (z wyjątkiem części autostrad) użytki gruntowe dość dobrze oddawały rzeczywistą funkcję terenu. Dodatkowo ich harmonizacja z pozostałymi źródłami danych przestrzennych, w tym z bazą danych obiektów topograficznych (BODT10k) i rejestrem REGON, pozwoliła zmaksymalizować prawdopodobieństwo określenia prawidłowego użytkowania ziemi bez konieczności przeprowadzenia kosztownej, pełnej inwentaryzacji terenowej.

2.1.2. Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k)

Baza danych obiektów topograficznych jest referencyjną bazą danych przestrzennych, przechowującą informacje o właściwościach geometrycznych (takich jak lokalizacja, relacje przestrzenne) oraz właściwościach opisowych zjawisk, procesów i obiektów, które można odnieść do powierzchni Ziemi. Posiada jednolity model pojęciowy topografii terenu, a istniejące w nim obiekty definiuje się jako obiekty topograficzne. Baza ta odpowiada mapom topograficznym na poziomie szczegółowości i dokładności w skali 1:10 000. Jej założenia bezpośrednio opierają się na modelu danych topograficznych, rozszerzonym o model kartograficzny. W znacznym stopniu wynikają one z kryteriów modelu pojęciowego przyjętego na potrzeby opracowywanej w latach 2003-2014 Bazy Danych Topograficznych (TBD), kontynuując tym samym tradycje polskiego dorobku kartograficznego. Informacje zawarte w BDOT10k są obecnie jednym z kluczowych elementów polskiej infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) (Gotlib 2013b, Chrobak i in. 2014).

Podstawowym zadaniem utworzenia bazy danych obiektów topograficznych jest gromadzenie oraz udostępnianie danych topograficznych, które można następnie wykorzystać w pozostałych systemach informacji, z systemem informacji geograficznej włącznie. Takie podejście ma zapobiec redundancji danych przestrzennych, zmniejszyć koszty ich pozyskiwania

poprzez, ograniczanie zbierania identycznych danych przez różne instytucje lub przedsiębiorstwa. Dodatkowo pozwala oszczędzić czas poświęcony na zebranie danych i skoncentrować się wyłącznie na przetwarzaniu, analizie danych zawartych w BDOT10k. Wykorzystanie BDOT10k jako mapy bazowej ułatwia aktualizację danych dla wszystkich opracowań tematycznych oraz integrację danych pomiędzy systemami różnych instytucji. Upraszcza również proces wizualizacji danych tematycznych oraz sposób wprowadzania zmian do samego BDOT10k (Gotlib 2013b).

Zakres przedmiotowy i podmiotowy bazy danych obiektów topograficznych, jej schemat pojęciowy, relacje z innymi systemami informacji, finansowanie, sposób udostępniania danych regulują akty prawne rangi ustaw i rozporządzeń oraz wytyczne techniczne. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989) nakłada na Służbę Geodezyjną i Kartograficzną obowiązek utworzenia, aktualizacji i finansowania prac geodezyjnych i kartograficznych, do których zaliczono zarówno prowadzenie krajowego systemu informacji przestrzennej, jak również opracowanie map topograficznych i tematycznych. Pojęcie bazy danych obiektów topograficznych pojawiło się po raz pierwszy w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie (Rozporządzenie 2001b), które było aktem wykonawczym do ww. ustawy. Na mocy tego rozporządzenia baza danych obiektów topograficznych oraz numeryczny model terenu miały być założone oraz utrzymywane dla obszaru całej Polski (Ustawa 1989, Rozporządzenie 2001b).

Pierwsze wytyczne do opracowania bazy danych topograficznych (TBD), prekursora obecnej bazy danych obiektów topograficznych, pojawiły się w 2003 roku jako efekt prowadzonych od 1999 roku programów pilotażowych: „Dunajec", „Wisła", „Kujawy". Wytyczne te posłużyły do opracowania pierwszych arkuszy map bazy danych topograficznych w latach 2003-2008. Na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie opracowywania tych baz, rozmów z wykonawcami i zamawiającymi w 2008 roku wydano drugą edycję wytycznych, zawierającą zmiany i korekty sposobu opracowania TBD. W wersji tej zdefiniowane zostało również samo pojęcie Topograficznej Bazy Danych (Gotlib 2013a, Gwiżdż 2014).

Dokumentem, który miał istotny wkład w rozwój bazy danych topograficznych, przekształcenie jej w bazę danych obiektów topograficznych była przyjęta przez Parlament Europejski i Radę dyrektywa INSPIRE (*INfrastructure for Spatial InfoRmation in Europe*). Dyrektywa 2007/2/WE z dnia 14 marca 2007 r. (Dyrektywa 2007) stworzyła ogólne zasady budowy infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) na terenie Unii Europejskiej. Transpozycja tej dyrektywy w postaci ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej

(Ustawa 2010) była podstawą wprowadzenia zmian w ustawie Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989) oraz w podległych jej aktach wykonawczych (Gaździcki 2013). W przypadku bazy danych obiektów topograficznych szczególnie istotne było Rozporządzenie z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Rozporządzenie 2011), w którym znalazły się szczegółowe zapisy obejmujące zakres pojęciowy oraz organizację bazy danych obiektów topograficznych i bazy danych ogólnogeograficznych, tryb, standardy techniczne ich tworzenia, aktualizacji, udostępniania i metody ich wizualizacji (Olszewski 2013).

Zmieniające się przepisy prawne dały impuls głównemu geodecie kraju do modernizacji zasobów geodezyjnych i kartograficznych, harmonizacji wchodzących w ich skład danych przestrzennych, doprowadzenia do ich interoperacyjności oraz dostosowania do współdzielenia, utrzymanie metadanych, łącznego wykorzystania zapisanych w ustawie zbiorów danych (ibid.). Szczególną rangę nadano wówczas zbiorom danych obiektów topograficznych, umożliwiający opracowanie map topograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:100 000 oraz zbiorom danych obiektów ogólnogeograficznych, mających być podstawą do opracowywania map w skali 1:250 000 i mniejszych (Olszewski 2013). Zgodnie z dyrektywą INSPIRE należały one do tematów kluczowych z punktu widzenia funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej (ibid.), zarządca danych powinien zatem zapewnić im m.in. interoperacyjność, dostępność, możliwość ich przeglądania (Gwiżdż 2014).

Większość zagadnień związanych z BDOT10k oraz bazą danych obiektów ogólnogeograficznych (BDOO) reguluje wspominane rozporządzenie w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Rozporządzenie 2011). Dokument ten wskazuje źródła pozyskiwania danych do omawianych opracowań oraz szczegółowo opisuje schemat klasyfikacyjny dla poszczególnych obiektów topograficznych (Olszewski 2013). Oprócz danych topograficznych pozyskiwanych w oparciu o ortofotomapę i kontrole terenowe wymusza stosowanie powiązań poszczególnych obiektów BDOT10k z innymi zbiorami danych przestrzennych, wchodzących w skład IIP, np. Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB), Geodezyjnej Ewidencji Sieci Uzbrojenia Terenu (GESUT), BDOT500[2], Państwowego Rejestru Granic (PRG), Państwowego

[2] BDOT500 – „Baza Danych Obiektów Topograficznych o dokładności danych i szczegółowości wymaganych dla mapy zasadniczej w skali 1:500" (Chrobak i in. 2014, s. 11). Wchodzi w skład Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych. Podstawę prawną do tworzenia, utrzymania, kontroli, aktualizacji, udostępniania

Rejestru Nazw Geograficznych (PRNG), Krajowego Rejestru Urzędowego Podziału Terytorialnego Kraju (TERYT) (ibid.). Zmienia również wcześniejsze nazwy zbiorów danych topograficznych: bazę danych topograficznych (TBD) oraz bazę danych ogólnogeograficznych (BDO) odpowiednio na bazę danych obiektów topograficznych (BDOT10k) oraz bazę danych obiektów ogólnogeograficznych (BDOO) (Gotlib 2013a). Dodatkowo, na mocy rozporządzenia zintegrowano bazę danych topograficznych z bazą danych ogólnogeograficznych, oddzielono zasoby danych topograficznych zarówno od zasobu ortofotomap jak i od zasobu numerycznego modelu rzeźby terenu (Gotlib 2013a). Tym samym ze względów organizacyjnych mapy topograficzne pozbawiono istotnego komponentu jakim jest ukształtowanie powierzchni terenu, co może utrudniać całościową topograficzną analizę terenu (Gotlib 2013a, 2015). Zmieniono też niektóre klasy obiektów topograficznych. Przykładowo zrezygnowano z wydzielenia terenów zabudowy blokowej oraz terenów zabudowy typu śródmiejskiego na rzecz zabudowy wielorodzinnej, przez co zredukowano treść informacyjną obszarów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (Gotlib 2015). Utracona została w ten sposób część informacji o terenach zabudowy mieszkaniowej, przydatnych z punktu widzenia prowadzenia badań funkcjonalno-przestrzennych.

Informacje zawarte w bazie danych obiektów topograficznych zbierane są na trzech poziomach szczegółowości. Pierwszy stopień hierarchiczny składa się z 9 kategorii klas obiektów oznaczonych kodami dwuliterowymi, wskazującymi na nazwy kategorii. Na poziomie tym wyróżnia się: sieć wodną (SW), sieć komunikacyjną (SK), sieć uzbrojenia terenu (SU), pokrycie terenu (PT), budynki, budowle i urządzenia (BU), kompleksy użytkowania terenu (KU), tereny chronione (TC), jednostki podziału administracyjnego (AD), obiekty inne (OI). Na poziomie drugim klasyfikacji wyróżnić można łącznie 57 kategorii, opisane kodem czteroliterowym, z których dwie pierwsze nawiązują do kategorii klas obiektów, zaś pozostałe opisują nazwę klasy. Ostatni poziom hierarchiczny zawiera łącznie 244 kategorie i jest opisany kodem sześcioznakowym. Cztery pierwsze litery nawiązują do poziomu drugiego klasyfikacji, zaś dwie ostatnie cyfry definiują nazwę obiektu opisaną w BDOT10k (Rozporządzenie 2011).

Część z obiektów posiada dodatkowo własne atrybuty, umożliwiające przeprowadzanie dalszych wydzieleń nieuwzględnionych już w samym rozporządzeniu. Przykładowo klasa budynków, budowli i urządzeń wyróżnia 180 rodzajów budynków zaliczonych do 21 klas

zasobów gromadzonych w ramach BDOT500 stanowi ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 2 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej. Dane te są w znacznym stopniu zharmonizowane z innymi zbiorami danych przestrzennych wchodzących w skład infrastruktury informacji przestrzennej (Chrobak i in. 2014).

zgodnych z Polską Klasyfikacją Obiektów Budowlanych (PKOB). Jednocześnie budynki te, jeśli to możliwe pozyskiwane są bezpośrednio z zasobów EGiB (Rozporządzenie 2011).

Pozyskiwane na potrzeby budowy i aktualizacji bazy danych obiektów topograficznych dane charakteryzują się wysokim poziomem dokładności. Współrzędne punktów zapisywane są z dokładnością 1 cm, kąty są odwzorowywane z dokładnością 1^{o}. Odstęp pomiędzy kolejnymi węzłami musi przekraczać 2 m, chyba że obiekty te są bezpośrednio zaimportowane z zewnętrznych rejestrów lub wymagają dokładnego odwzorowania kształtu (Rozporządzenie 2011, Gotlib 2013b).

Dane z bazy danych obiektów topograficznych mogą być wartościowym i dobrym jakościowo źródłem informacji o zagospodarowaniu terenu. W oparciu o założenia Krajowego Systemu Zarządzania Bazą Danych Obiektów Topograficznych (KSZBDOT) podlegają zarówno kontroli automatycznej, jak również kameralnej i terenowej pod kątem ich zgodności z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu (2011) oraz warunkami technicznymi dołączonymi do specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Kontrola automatyczna bazuje na szablonach kontroli i jest przeprowadzana na wszystkich elementach BDOT10k. Obejmuje ocenę wewnętrznej i zewnętrznej spójności przyjmowanych do zasobu danych. Sprawdza dane pod kątem ich zgodności ze schematem aplikacyjnym, zgodności atrybutowych, geometrycznych, topologicznych. W kontroli automatycznej wykorzystuje się oprogramowanie, umożliwiające przeprowadzanie analiz przestrzennych i geometrycznych. Kontrola kameralna sprawdza zgodność opracowania z materiałami źródłowymi i jest przeprowadzana na wybranych losowo polach testowych, obejmujących łącznie co najmniej 25% powierzchni opracowania. Dobór pól do weryfikacji przeprowadza się metodą warstwową biorąc pod uwagę liczbę obiektów przypadających na 1 km^2 powierzchni. Na potrzeby weryfikacji wydziela się w ten sposób trzy klasy obszarów, w każdej z nich sprawdza się co najmniej 25% terenu. Kontroli podlega kompletność danych, poprawność ich pozyskiwania z rejestrów zewnętrznych. Dodatkowo analizuje się poprawność rozpoznania obiektów BDOT10k oraz ich właściwego wprowadzenia do bazy pod względem geometrycznym i atrybutowym. Ostatnim etapem kontroli danych jest kontrola terenowa obejmująca co najmniej 15% obszaru. W trakcie kontroli sprawdzana jest zgodność danych z rzeczywistym występowaniem obiektów w terenie oraz jakość opracowanych w trakcie prac terenowych materiałów źródłowych. Kontroli podlegają przede wszystkim obiekty, utworzone po dacie wykonania zdjęć lotniczych, będących w formie ortofotomapy, podstawą opracowania. Kontrole automatyczne, merytoryczne, terenowe przeprowadza się iteracyjnie, aż do chwili otrzymania wyników spełniających wymogi zawarte w specyfikacji istotnych warunków zamówienia (Zapalska, Stuglik 2013).

Ze względu na jakość, komplementarność, zakres pojęciowy danych, baza danych obiektów topograficznych była podstawowym źródłem informacji wykorzystanym w pracy. Spośród dziewięciu podstawowych kategorii klas (Tab. 2.2) w pracy nie wykorzystano jedynie terenów chronionych (TC) i jednostek podziału katastralnego (AD). Dane te mają charakter referencyjny w BDOT10k i pozyskiwane są ze źródeł zewnętrznych. Ponieważ BDOT10k aktualizowany jest rzadziej niż Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP) utrzymywany przez Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska (GDOŚ) oraz Państwowy Rejestr Granic (PRG) znajdujący się w kompetencjach Głównego Geodety Kraju, to dane źródłowe zostały wykorzystane w pracy. Spośród 57 klas obiektów BDOT10k wyróżnionych na drugim poziomie klasyfikacji w pracy wykorzystano 44 klasy, przy czym 37 z nich zastosowano wyłącznie do identyfikacji form użytkowania ziemi w oparciu o przyjętą w pracy klasyfikację. Jedną z najważniejszych klas obiektów były drogi (SKDR), oraz rondo i węzeł drogowy (SKRW). Ich geometria oraz dane atrybutowe wykorzystane zostały jako warstwa bazowa dla większości map umieszczonych w pracy. Warstwa jezdni (SKJZ), przechowująca informacje o przebiegu każdej jezdni drogi została wykorzystana do opracowania modelu sieciowego dróg na podstawie którego wyznaczono następnie izochrony odległości od poszczególnych węzłów autostrady. Drogi, wraz z klasami rondo i węzeł drogowy (SKRW), klasą torów, lub zespołu torów (SKRP) i terenem pod drogami kołowymi, szynowymi i lotniskowymi (PTKM) były podstawą analizy aktualnego rozmieszczenia sieci transportowej na badanym obszarze. Sieć hydrograficzną i jej rozmieszczenie na obszarze badań wykonano m.in. w oparciu o klasę rzeka i strumień (SWRS), zaś rozmieszczenie lasów w oparciu o obiekt lasy, wchodzący w skład klasy teren leśny i zadrzewiony (PTLZ). Szczegółowy opis wydzielania poszczególnych klas zawiera Załącznik 4 Rozporządzenia (2011).

Wykorzystanie zasobów z bazy danych obiektów topograficznych na potrzeby niniejszej pracy wiązało się z pewnymi ograniczeniami. Klasa obiektów jezdnie (SKJZ) nie przechowywała informacji o jednokierunkowości drogi. Dodatkowo, w przeciwieństwie do obiektów klasy rzeka i strumień (SWRS) nie jest wymagane zachowanie kierunku rysowania jezdni zgodnego z kierunkiem ruchu. Ograniczenia te istotnie wpływają na możliwości konstrukcji sieci transportowej w oparciu o dane BDOT10k dla większego obszaru analizy. Z założenia w BDOT10k nie są gromadzone drogi dojazdowe do pól uprawnych oraz nie ma zbiorów danych, które przechowywałyby tego typu informacje i byłyby zgodne pojęciowo, topologicznie z warstwą jezdni (SKJZ). W konsekwencji ograniczone są możliwości wykorzystania ich w analizach prowadzonych na potrzeby gospodarki rolnej. Dodatkowo atrybuty dróg niższych kategorii zarządzania, np. dróg gminnych i lokalnych nie zawsze zgadzały się ze stanem

faktycznym, na przykład z wykazem dróg dostarczanym przez poszczególne jednostki samorządu terytorialnego.

Tab. 2.2 Klasyfikacja obiektów topograficznych w bazie danych obiektów topograficznych (BDOT10k)

Klasyfikacja BDOT					**Rozdziały z obszarem badań i empiryczne**				
Poziom1		**Poziom 2**		**Mapa bazowa**	**Nr rozdziału**				
Kod	**Nazwa kategorii klas obiektów**	**Kod**	**Nazwa klasy obiektów**		**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
SW	sieć wodna	SWRS	rzeka i strumień		mapa hydrograficzna		opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		SWKN	kanał						
		SWRM	rów melioracyjny						
SK	sieć komunikacyjna	SKJZ	jezdnia						konstrukcja sieci transportowej na potrzeby analiz sieciowych
		SKDR	droga	bazowa sieć transportowa	charakterystyka sieci transportowej w 2014 r.				
		SKRW	rondo i węzeł drogowy	lokalizacja węzłów autostradowych					
		SKRP	ciąg ruchu pieszego i rowerowego						
		SKTR	tor lub zespół torów		charakterystyka sieci transportowej w 2014 r.		opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		SKPP	przeprawa						
SU	sieć uzbrojenia terenu	SULN	linia napowietrzna						
		SUPR	przewód rurowy				opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
PT	pokrycie terenu	PTWP	woda powierzchniowa						
		PTZB	zabudowa						konstrukcja sieci transportowej na potrzeby analiz sieciowych
		PTLZ	teren leśny i zadrzewiony		rozmieszczenie przestrzenne lasów				
		PTRK	roślinność krzewiasta						
		PTUT	uprawa trwała						
		PTTR	roślinność trawiasta i uprawa rolna						

		PTKM	teren pod drogami kołowymi, szynowymi i lotniskowymi		charakterystyka sieci transportowej w 2014 r.				
		PTGN	grunt nieużytkowany						
		PTPL	plac						
		PTSO	składowisko odpadów						
		PTWZ	wyrobisko i zwałowisko						
		PTNZ	pozostały teren niezabudowany						
BU	budynki, budowle i urządzenia	BUBD	budynek						
		BUIN	budowla inżynierska						
		BUHD	budowla hydrotechniczna				opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		BUSP	budowla sportowa						
		BUWT	wysoka budowla techniczna						
		BUZT	zbiornik techniczny						
		BUUO	umocnienie drogowe, kolejowe i wodne						
		BUZM	budowla ziemna				opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		BUTR	urządzenie transportowe						
		BUIT	inne urządzenie techniczne						
		BUCM	budowla cmentarna						
		BUIB	inna budowla						
KU	kompleksy użytkowania terenu	KUMN	kompleks mieszkaniowy						
		KUPG	kompleks przemysłowo-gospodarczy						
		KUHU	kompleks handlowo-usługowy						
		KUKO	kompleks komunikacyjny						
		KUSK	kompleks sportowy i rekreacyjny						
		KUHO	kompleks usług hotelarskich						
		KUOS	kompleks oświatowy						
		KUOZ	kompleks ochrony zdrowia i opieki społecznej						
		KUZA	kompleks zabytkowo-historyczny						
		KUSC	kompleks sakralny i cmentarz						

		KUIK	inny kompleks użytkowania terenu						
TC	tereny chronione	TCON	obszar Natura 2000						
		TCPK	park krajobrazowy						
		TCPN	park narodowy						
		TCRZ	rezerwat						
AD	jednostki podziału terytorialnego	ADJA	jednostka podziału administracyjnego						
		ADMS	miejscowość						
OI	obiekty inne	OIPR	obiekt przyrodniczy				opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		OIKM	obiekt związany z komunikacją						
		OIOR	obiekt o znaczeniu orientacyjnym w terenie				opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi		
		0IMK	mokradło						
		OISZ	szuwary						

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Rozporządzenie 2011)

Pewnym ograniczeniem w niniejszej pracy był również zakres pojęciowy poszczególnych klas pokrycia terenu oraz kompleksów użytkowania terenu. Z założenia BDOT10k koncentruje się na obiektach topograficznych, a więc przede wszystkim wskazuje na pokrycie terenu, nie zaś jego użytkowanie. Kompleksy użytkowania wyznacza się, jeżeli są one istotnym elementem krajobrazu. W związku z tym użytkowanie nie musi pokrywać 100% opracowania. Definicje pojęciowe odpowiednich form pokrycia mogą również różnić się z definicjami ustawowymi, czego przykładem są lasy. Nie ma również żadnych wymagań, aby przebieg tych samych obiektów leśnych był spójny w przypadku bazy danych obiektów topograficznych i Banku Danych o Lasach. Brak integracji pokrycia terenu oraz kompleksów użytkowania terenu z zewnętrznymi bazami referencyjnymi jest zresztą jednym z podstawowych trudności w wykorzystaniu danych z BDOT10k w niniejszej pracy. W rezultacie przebieg posesji (KUMN02), terenów zabudowy (PTZB), lasów (PTLZ), dróg (PTKM) czy użytków trwałych (PTUT), nie musi zachowywać topologicznej spójności z podziałem katastralnym, nawet w miejscach, w których przebieg ten jest wyraźnie widoczny. Ponieważ funkcje terenu wyznacza się zaś przede wszystkim w oparciu o podział katastralny konieczne jest przeprowadzenie harmonizacji zasobu BDOT10k z pozostałymi źródłami informacji, w tym przede wszystkim

EGiB, Bankiem Danych o Lasach oraz rejestrem REGON, w celu przypisania odpowiednim działkom, lub ich częściom konkretnej formy użytkowania ziemi.

Istotnym aspektem, na który należy zwrócić uwagę w przypadku stosowania bazy danych obiektów topograficznych jest również czas pozyskania danych. Zasób aktualizowany jest raz na kilka lat, w przypadku różnych powiatów, województw może przebiegać etapami. W rezultacie pobrane do analizy dane mogą różnić się aktualnością nawet kilka lat. W przypadku niniejszej pracy cały zasób pochodził z 2012 r.

2.1.3. Krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej (REGON)

Krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej (REGON) gromadzi informacje o osobach prawnych oraz jednostkach organizacyjnych niemających osobowości prawnej, jak również o osobach fizycznych prowadzących działalność gospodarczą. Za prowadzenie Rejestru odpowiedzialny jest Główny Urząd Statystyczny w oparciu o ustawę z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Ustawa 1995b). Szczegółowe zasady prowadzenia i aktualizacji rejestru REGON reguluje Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 listopada 2015 r. w sprawie sposobu i metodologii prowadzenia i aktualizacji krajowego rejestru urzędowego podmiotów gospodarki narodowej, wzorów wniosków, ankiet i zaświadczeń (Rozporządzenie 2015b). Zgodnie z rozporządzeniem rejestr zasilany i aktualizowany jest nie tylko poprzez wnioski o wpis do REGON lub wnioski o zmianę cech, objętych tym wpisem, ale również w oparciu o pozostałe rejestry gromadzące informacje o podmiotach gospodarczych, tj. Centralną Ewidencję Działalności Gospodarczej, Krajowy Rejestr Sądowy, System Informacji Oświatowej (Ustawa 1995b, Rozporządzenie 2015b).

W ramach prowadzenia REGON zbierane są informacje m.in. o siedzibie firmy, jej jednostkach lokalnych, właścicielach firmy, danych teleadresowych zarówno siedziby jak i placówki firmy, zadeklarowanych działalnościach gospodarczych przypisanych w oparciu o Polską Klasyfikację Działalności (PKD), formie prawnej podmiotu objętego wpisem, szczególnej formie prawnej, formie własności, wielkości przedsiębiorstwa. Dodatkowo przechowuje informacje czasowe o danym przedsiębiorstwie, tzn. informacje o dacie powstania podmiotu, rozpoczęciu działalności, zawieszeniu podmiotu, wznowieniu jego działalności oraz zakończeniu prowadzenia działalności. Baza danych jest archiwizowana i umożliwia prześledzenie rozwoju przedsiębiorczości na danym wybranym obszarze (Rozporządzenie 2015b). Możliwość

powiązania go pojęciowo z bazą danych topograficznych TBD sprawia, że obecnie w wielu miejscach możliwe jest odtworzenie zmian pokrycia terenu w ujęciu dziesięcioletnim.

W niniejszej pracy krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej wykorzystano jako materiał pomocniczy do określania funkcji terenów zurbanizowanych, w tym przede wszystkim terenów usługowych przemysłowych oraz mieszanych w 2004 oraz w 2014 r. W tym celu użyto dominującą funkcję wskazaną w rejestrze. Przy określaniu funkcji wzięto pod uwagę zarówno adres siedziby jak i adres prowadzenia działalności gospodarczej. Oba atrybuty firmy zgeokodowano. W przypadku małych przedsiębiorstw, w których zatrudnienie nie przekraczało dziewięciu osób, jeśli adres siedziby znajdował się w budynku mieszkalnym i jednocześnie podany był inny adres prowadzenia działalności gospodarczej, adres siedziby firmy traktowano jako adres niepewny, wymagający weryfikacji terenowej, bądź weryfikacji opartej o inne zbiory danych przestrzennych. W ten sposób odniesiono się do jednego z zarzutów stawianych danym REGON, o występowaniu znaczących różnic pomiędzy miejscem prowadzenia działalności gospodarczej a miejscem rejestracji firmy (Śleszyński 2007).

Uwzględniając w badaniach dane z rejestru REGON należy w dalszym ciągu mieć na uwadze jego ograniczenia, przede wszystkim nadmiarowość przedsiębiorstw gospodarczych w stosunku do rzeczywistej ich liczby, funkcjonującej na rynku (Więckowska 2013). Sytuacja ta co prawda ulega stopniowej poprawie po wprowadzeniu w życie Polskiej Klasyfikacji Działalności w 2009 r. (Ptak-Chmielewska 2012), powiązania rejestru REGON z zewnętrznymi rejestrami i ewidencjami, takimi jak CEiDG oraz KRS oraz wprowadzeniu w życie ustawy z dnia 28 listopada 2014 r. o zmianie ustawy w Krajowym Rejestrze Sądowym oraz niektórych innych ustaw (Ustawa 2014). Należy mieć jednak na uwadze, że czas badań przyjętych w pracy obejmował lata 2004-2014, zatem należało spodziewać się przeszacowania liczby przedsiębiorstw na badanym obszarze, zwłaszcza w przypadku grupy małych średnich przedsiębiorstw (Więckowska 2013). Pomimo tego materiał REGON i tak wydaje się cennym źródłem informacji o działalności gospodarczej, zachodzącej na badanym obszarze w skali miejsca. Odnosząc się do ograniczeń zastosowania BDOT10k należy podkreślić, że zdecydowanie poprawił się natomiast dostęp do rejestru REGON. Obecnie koszt zakupu danych dla całego powiatu nie jest znaczący i akceptowalny nawet przy braku wsparcia finansowego w ramach większych projektów badawczych (Śleszyński 2007).

2.1.4. Pozostałe źródła danych

Spośród pozostałych danych wykorzystanych w badaniach wyróżnić należy znajdujące się w Państwowym Zasobie Kartograficznym i Geodezyjnym ortofotomapy z 2004 oraz 2009 r. Zdjęcia lotnicze do pierwszej ortofotomapy wykonano w 2004 r. w ramach programu PHARE (Wężyk 2010). Przedstawiały one stan pokrycia terenu i użytkowania ziemi na kilka miesięcy przed rozpoczęciem prac ziemnych przy budowie autostrady A2 na odcinku Stryków-Konin. Charakteryzowały się wysokim stopniem szczegółowości, wykonane były w skali 1:24 000 w rozdzielczości terenowej 0,5 m (Wężyk 2010). Wykorzystano je do identyfikacji form użytkowania ziemi w przededniu budowy autostrady. Ortofotomapę z 2009 r. zrealizowano w ramach programu LPIS. Była ona warstwą pomocniczą do określenia funkcji terenu w 2014 r. Zdjęcia do niej wykonano w skali 1:14000, były to zdjęcia barwne, czterokanałowe, których rozdzielczość piksela terenowego wyniosła 0,25 m (Wężyk 2010).

Wstępnie sklasyfikowane zdjęcie użytkowania ziemi z 2014 r. weryfikowano w oparciu o sceny satelitarne dostępne poprzez *Google Earth*. Sceny obejmujące badany obszar pochodziły głównie z satelity *World View-2* i wykonane zostały w październiku 2014 r. w rozdzielczości terenowej kanału panchromatycznego ok. 0,5 m, zaś pozostałych kanałów 1,8 m (zob. Wężyk 2010, Digitalglobe 2018). W przypadku trudności z identyfikacją rzeczywistych form użytkowania ziemi posiłkowano się wspomnianą ortofotomapą z 2009 r. oraz ortofotomapami historycznymi, dostępnymi przez Google Earth. Cennym materiałem pomocniczym wykorzystanym do identyfikacji funkcji terenu były wykonane dla części badanego obszaru i udostępniane przez Google zdjęcia *Google Street View* (aktualne na 2013 r.), rastrowe mapy topograficzne, wykonane dla większości obszaru w 1998 r. oraz części graficzne i opisowe studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego badanych gmin. Funkcje szczegółowe użytków leśnych zdefiniowano w oparciu o dane pozyskane z Banku Danych o Lasach (BDL).

Uwarunkowania geologiczne, geomorfologiczne i glebowe bazowały głównie na mapach analogowych, którym w pierwszej kolejności nadano geoodniesienie a następnie je zwektoryzowano. Były to m. in. mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku w skali 1:1 000 000 (Dadlez 2000), mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000 (Marks 2006), mapa budowy geologicznej podłoża województwa łódzkiego (Turkowska 2001) oraz mapa jednostek taksonomicznych gleb (Laskowski 2001). Samą mapę rozmieszczenia przestrzennego dominujących klas gleb opracowano w oparciu o warstwę klasoużytków pozyskaną z Ewidencji Gruntów i Budynków.

Do identyfikacji form ochrony przyrody występujących na badanym wykorzystano dane przestrzenne z Centralnej Ewidencji Form Ochrony Przyrody, zaś do prezentacji ukształtowania powierzchni terenu numeryczny model powierzchni terenu o rozdzielczości 100 m, dostępny bezpośrednio ze strony Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK 2018). Do identyfikacji zbiorników wód podziemnych wykorzystano dane z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Geologicznego (PIB-BIP).

Istotnym z punktu widzenia pracy źródłem informacji były również dane statystyczne i spisowe dostępne poprzez Bank Danych Lokalnych GUS. Wykorzystano je nie tylko w rozdziale poświęconym charakterystyce obszaru badań, ale również w rozdziale empirycznym oceniającym wpływ budowy autostrad na cechy społeczne i ekonomiczne badanego obszaru. Ze względu na brak danych część analiz opierających się na danych statystycznych nie obejmowała całego okresu objętego badaniem. Przykładowo, dane pozyskane z rejestru REGON dla całego Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego, zagregowane do poziomu miejscowości statystycznej były zbierane dopiero od 2008 r.

W pracy wzięto pod uwagę również politykę planistyczną gminy. Na potrzeby pracy przeanalizowano wydane i obowiązujące na obszarze badań w latach 2004-2014 miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Do dokumentów tych, odnoszono się w rozdziałach empirycznych pracy, m in. w trakcie interpretacji przekształceń funkcjonalno-przestrzennych zachodzących wokół autostrad.

Cennym materiałem wtórnym były również informacje o realizacji projektów drogowych w latach 2004-2014, w tym o budowie autostrad A1 oraz A2, udostępnione przez zarządców dróg gminnych, powiatowych, wojewódzkich i krajowych. W oparciu o wspomniane dane oraz oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, pozyskane z Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska oddziału w Łodzi możliwe było zidentyfikowanie zmian wynikających bezpośrednio z projektu budowy autostrad.

Na potrzeby opracowania analiz sieciowych koniecznie należało pozyskać informacje o drogach jednokierunkowych, wraz z kierunkiem jazdy tych dróg. Dane te pozyskano z danych *OpenStreetMap,* a następnie „przepisano" je na drogi gromadzone w ramach bazy danych obiektów topograficznych.

Na koniec istotnym z punktu widzenia niniejszej pracy były zbiory z Państwowego Rejestru Granic (PRG) oraz Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych. Warstwy województw, powiatów, gmin, obrębów ewidencyjnych wchodzące w skład PRG posłużyły jako warstwy bazowe do większości opracowań kartograficznych stosowanych w pracy. Punkty adresowe

w niej zawarte były podstawą geokodowania wpisów z REGON. W większości map znalazły się również jednostki osadnicze o randze wsi i miast, zaczerpnięte z Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych.

Część danych dotycząca użytkowania ziemi pochodziła również z bezpośredniej inwentaryzacji terenowej. Inwentaryzację wykonano pod koniec 2015 roku. Miała ona charakter kontrolny i retrospekcyjny Jej zadaniem była identyfikacja funkcji, zgodna ze stanem na koniec 2014 roku. Nie brano zatem w terenie pod uwagę wszelkich widocznych świeżych zmian użytkowania, np. placów budowy niewidocznych na ortofotomapie.

W trakcie przygotowania pracy rozpatrywano również wykorzystanie innych zbiorów danych posiadających informację w skali miejsca. Przykładowo pozyskano dane z Rejestru Cen i Nieruchomości oraz rejestru pozwoleń na budowę, mapę zasadniczą. Możliwości wykorzystania rejestru pozwoleń na budowę, których do 2014 r. dotyczyły wszystkie roboty budowlane, okazały się dobrym materiałem do oceny oddziaływania autostrady na procesy urbanizacji przestrzennej i ruch budowlany (Lechowski 2016). Badanie przeprowadzone przez autora na przykładzie gminy Zgierz dowiodły, że pomimo pewnych ich ograniczeń (np. problemy klasyfikacyjne robót, różny sposób prowadzenia rejestru, brak narzędzi umożliwiających kontrolę wpisów) przechowywały cenne, niedostępne w innych bazach informacje o remontach, rozbiórkach czy przebudowach obiektów budowlanych (ibid.). W odniesieniu do autostrady wykazały, że autostrada może nieznacznie oddziaływać na ruch budowlany, doprowadziła również do odsunięcia nowej zabudowy od osi autostrady o ok. 300 m, co mogło wynikać bezpośrednio z uciążliwości samej drogi (ibid.). Ze względu na obszerność zakres tematyczny tej pracy oraz możliwość zastąpienia części przekazywanych przez nią informacji, innymi danymi podjęto decyzję, że nie zostaną zweryfikowane w niniejszej dysertacji. Jest ot jednak temat frapujący i wg autora wart prowadzenia dalszych analiz.

W przypadku niniejszej pracy zrezygnowano również z wykorzystania decyzji o warunkach zabudowy. Część gmin, np. Ozorków, Parzęczew objęte były od początku kresu badań planem ogólnym. Dane te nie byłby zatem miarodajne na badanym terenie. W pracy nie uwzględniono również map zasadniczych ze względu na i tak duży zakres tematyczny pracy. Duże nadzieje autor wiązał z powiązaniem wpływu budowy autostrady na ceny transakcyjne nieruchomości gruntowych. Po wybraniu samych transakcji gruntowych i ich przypisaniu ich do miejsc okazało się, że ceny te charakteryzowały się ogromnym rozrzutem, w podobnej lokalizacji, w podobnym czasie grunty rolne potrafiły kosztować 0,5 zł i 50 zł. Ich ceny mogły nie wynikać z wartości rynkowej, ale spekulacji gruntami. Dlatego bez specjalistycznej wiedzy z zakresu gospodarki nieruchomościami nie odważono się w niniejszej pracy podjąć tego

zagadnienia. Jedną z danych archiwizowanych jest również baza PESEL. W trakcie zbierania informacji do pracy starostwo powiatowe w Zgierzu nie zgodziło się udostępnić tego typu informacji.

2.2. Metody badań

Realizacja podstawowych celów pracy i weryfikacja hipotez wymagała zastosowania zarówno metod o charakterze opisowym, kartograficznym jak i statystycznym. Przyjęte w pracy postępowanie badawcze miało charakter hipotetyczno-dedukcyjny. Przyjmując klasyfikację metod według Apanowicza (2002) w niniejszej pracy zastosowano metody statystyczne, badania dokumentów (*desk research*), metody analizy i konstrukcji logicznej i metody obserwacyjne. Miały one charakter zarówno charakter opisowy jak i przestrzenny. Ze względu na obszerność analizowanego zagadnienia praca napisana jest w nurcie scjentystycznym, w oparciu przede wszystkim o dane ilościowe. Autor mając świadomość niedoskonałości tej metody, warstwę interpretacyjną rozszerzał o wyniki przeprowadzonych do tej pory badań o charakterze jakościowym.

Wśród metod statystycznych stosowanych w każdym z rozdziałów empirycznych pracy wymienić należy elementy statystyki opisowej, w tym wartość średnią, medianę, wartość minimalną, maksymalną, rozpiętość, współczynnik asymetrii, współczynnik zmienności. Zależności pomiędzy wybranymi cechami zweryfikowano metodami korelacji. Dla danych silnie asymetrycznych wykorzystano korelacje Spearmana i tau-b Kendalla, zaś dla pozostałych Pearsona. W pracy wykorzystano również tabele krzyżowe, analizę średniego tempa zmian, kartogramy. W celu oceny zmian wynagrodzeń podłużono się wskaźnikiem tempa zmian. Wszystkie wymienione obliczenia wykonano z wykorzystaniem pakietu statystycznego R.

W pracy wykorzystano również metody geostatystyczne, do których wykorzystano oprogramowanie ArcGIS. Strukturę przestrzenną natężenia zmian w odniesieniu do autostrady zaprezentowano oddzielnie dla 6 podstawowych grup użytkowania ziemi: a) terenów mieszkaniowych, b) terenów usługowych i przemysłowych, c) terenów zieleni i rekreacji, d) terenów użytków rolnych oraz terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa, e) nieużytków, f) terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów wojskowych za pomocą gęstości skupień. Gęstość ta została wyznaczona w oprogramowaniu GIS metodą nieparametrycznych estymatorów jądrowych (*Kernel Density*). Metoda należy do grupy metod nieparametrycznych bazujących na estymatorach jądrowych (*kernel function*) opisanych funkcją:

$$f(x) = \frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n} K(\frac{x - X_i}{h})$$

gdzie: h - szerokością okna, zwanego również parametrem wygładzenia, n – próba losowa, x_1, x_2, …, x_i – punkty n, elementowej próby losowej (Jażdżewska 2011). Parametr K jest funkcją jądra, która określa kształt „wybrzuszenia" (*bumps*), podczas gdy h określa jego szerokość (Silverman 1986). K może być dowolną funkcją symetryczną względem zera i całkującą się do wartości 1, w praktyce zwykle wykorzystywana jest w tym celu funkcja rozkładu normalnego Gaussa (Jażdżewska 2011). Analiza gęstości skupień może być stosowana do każdego typu obiektu, zwykle opracowuje się ją do punktów lub do linii (Longley i in. 2006). W przeciwieństwie do metod interpolacyjnych nie odtwarza wartości ciągłej zmiennej w punkcie, lecz kształtuje powierzchnię ciągłą w taki sposób, aby była dopasowana do opisujących ją obiektów dyskretnych (ibid.). Aby obliczyć gęstość w punkcie o współrzędnych x_i, y_i, w pierwszej kolejności sumuje się iloczyn wartości obiektów znajdujących się w promieniu h oraz ich wag. Wagi uzależnione są od odległości punktu o współrzędnych x_i, y_i do poszczególnych obiektów. Jeżeli lokalizacja analizowanego punktu pokrywałoby się z miejscem wystąpienia zdarzenia (obiektem), waga wyniosłaby 1, jeśli zaś oddalona byłaby o odległość h – 0. Rozkład wag dla odległości pośrednich jest zgodny z rozkładem przyjętej funkcji K, np. Gaussa. Aby policzyć gęstość w punkcie x_i, y_i, należy sumę wspomnianych iloczynów wartości i wag podzielić przez powierzchnię okręgu o promieniu h, w przypadku analizy opartej na punktach lub powierzchnię zawartą w buforze o promieniu h, w przypadku analizy opartej na liniach (Longley i in. 2006, Jażdżewska 2011, ArcGIS HELP [en] 2018).

Zwykle metodę gęstości skupień metodą nieparametrycznych estymatorów jądrowych stosuje się do analizy rozmieszczenia zjawisk punktowych (np. Jażdżewska 2008, 2011). W przeciwieństwie do wcześniejszych badań do niniejszej analizy wykorzystano nie punkty, ale linie. Linie te reprezentowały osie działek lub ich części podlegające przekształceniom użytkowania ziemi w latach 2004-2014. Osie te wygenerowane w programach GIS wskazywały kierunek przebiegu zmiany rozkładając powierzchnię zmiany na całą działkę, co poprawiło wyniki analizy. Podobnie jak we wcześniejszych badaniach za wagę przyjęto powierzchnię zmiany (zob. Lechowski 2013). Dzięki temu możliwe było określenie procentowego udziału zmiany w danym obszarze. Podobnie jak w pracy Lechowskiego (2016) promień przeszukiwania *h* stosowany w metodzie wyznaczono w oparciu o maksymalizację autokorelacji przestrzennej dla wszystkich przekształceń funkcjonalno-przestrzennych.

Do wskazania na badanym obszarze skupień przekształceń syntetycznego wskaźnika kształtu działek wykorzystano metodę Getisa i Orda (1995). Metoda służy do rozróżniania skupień i wskazuje istotne statystycznie miejsca występowania zarówno wysokich (*hot spots*) jak i niskich wartości (*cold spots*) badanej zmiennej. Opiera się na porównaniu wartości danej zmiennej z wartością oczekiwaną, przy założeniu niewystępowania autokorelacji przestrzennej. W przypadku analizy *hot spot* należy spojrzeć zarówno na wskaźnik *Gi*, jak również na wartość *z*. W przypadku dodatnich, statystycznie istotnych wartości *z*, wyższa wartość *z* oznacza wysoką intensywność skupiania. W przypadku wartości ujemnych, im niższa wartość tym większe skupianie w obrębie niskich wartości (Getis, Ord 1995, ArcGIS HELP [en] 2018).

Metody badania dokumentów (*desk research*[3]) wykorzystano między innymi do analizy archiwalnych struktur użytkowania ziemi. Struktury te identyfikowano metodą retrospektywną, w oparciu o archiwalne mapy topograficzne, bazę REGON oraz archiwalne zdjęcia lotnicze (patrz rozdz. 4.2). Metoda ta była również przydatna do charakterystyki obszaru badań (patrz rozdz. 3) oraz analizy wpływu budowy autostrad na cechy społeczno-ekonomiczne badanego obszaru. W rozdziale tym posiłkowano się Strategią Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+ (Burchard-Dziubińska i in. 2014). Wykorzystano również dane zebrane przez Główny Urząd Statystyczny i udostępnione poprzez Bank Danych Lokalnych. Dane te zagregowane do poziomu gmin obejmowały lata 2004-2014, zaś w przypadku struktury branżowej przedsiębiorstw lata 2009-2014. W przypadku analizy wzrostu wynagrodzeń dane zagregowano do poziomu powiatów.

Jedną z najważniejszych metod zastosowanych w pracy wykorzystanych do określenia struktury funkcjonalno-przestrzennych, wchodzących w skład grupy metod obserwacyjnych było zdjęcia użytkowania ziemi. Na potrzeby realizacji celu głównego pracy stworzona została autorska koncepcja klasyfikacji użytkowania ziemi, odwołująca się do tradycji badań funkcjonalno-przestrzennych, oraz przedstawiona została propozycja zasilania opracowanej klasyfikacji dostępnymi źródłami informacji przestrzennej. Przedstawiono propozycję procedur służących do wstępnej detekcji funkcji w oparciu o materiały referencyjne. Szerzej schemat klasyfikacyjny, możliwości harmonizacji wydzielonych na potrzeby badań funkcjonalno-przestrzennych z referencyjnymi bazami danych, w tym z zasobami Ewidencji Gruntów i Budynków, bazy danych obiektów topograficznych i krajowym rejestrem urzędowym podmiotów gospodarki narodowej REGON oraz możliwości wykorzystania systemu informacji geograficznej do automatyzacji pracy przedstawiono odpowiednio w podrozdziałach 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. W

[3] W literaturze funkcjonuje również określenie analizy danych zastanych (Rechciński i in. 2017).

podrozdziałach opisano również metody i procedury wykorzystane do odtworzenia struktury użytkowania ziemi z 2004 r. Jedną z metod obserwacyjnych stosowanych w pracy była również metoda inwentaryzacji terenowej, która została wykonana w celu korekty form użytkowania ziemi wyznaczonych metodą automatyczną i fotointerpretacji ortofotomap. Kontrolę terenową przeprowadzono w 2015 r.

W niniejszej pracy wiele miejsca poświęcono również metodom analizy i konstrukcji logicznej. Do oceny kształtu wykorzystano zmodyfikowaną autorsko metodę zaproponowaną przez Demetriou i in. (2011, 2013a, 2013b). Szerzej metodę tę wraz z propozycją jej modyfikacji przedstawiono w podrozdziale 3.2.1. Metody analizy i konstrukcji logicznej wykorzystano również do identyfikacji dominujących w strukturze form użytkowania ziemi w 2004 oraz 2014 r., oraz zmian tej struktury. W tym celu w pracy zbadano kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych z wykorzystaniem za pomocą metody Doi (zob. Runge 2007).

Metoda zaproponowana przez Doi w 1957 jest jedną z metod stosowanych do określenia dominujących elementów w strukturze. W porównaniu do metody Weavera, Doi zaproponował modyfikację stosowanego przez Weavera wzoru wariancji oraz wprowadzenie tabeli wartości krytycznych. Dzięki temu jest ona mniej wrażliwa na sytuację, w której zmienna o najwyższym udziale procentowym w strukturze nie jest wystarczająco duża, aby mogła być uznana za dominującą, a pozostałe zmienne nie są na tyle małe, aby mogły zostać uznane za nieistotne. Metoda wymaga uszeregowanie zmiennych od największej do najmniejszej w oparciu o procentowy udział cechy w strukturze, stworzenie szeregu skumulowanego oraz porównaniu kolejnych wyników z tego szeregu z odpowiadającymi im pod względem rangi wartościami w tabeli wartości krytycznych. Zgodnie z przyjętą metodą za istotne statystycznie uznaje się te kolejne elementy w strukturze, których udział jest wyższy od wartości krytycznej ustalonej dla odpowiadającej mu rangi. W metodzie wyróżnione są wszystkie kolejne elementy w strukturze, poszeregowane malejąco, które łącznie nie przekraczają 50% (Runge 2007). Metodę tę w swoich pracach stosowały m.in. w swoich pracach Jażdżewska (1998) czy Makowska-Iskierka (2009). W celu automatyzacji pracy do wyznaczenia dominujących elementów w strukturze metodą Doi na potrzeby pracy stworzony został za pomocą języka programowania *Python* autorski skrypt. Skrypt ten bazował na narzędziach stosowanych w Systemie Informacji Geograficznej oraz na pakietach zewnętrznych, takich jak *Pandas*.

Zbadanie wpływu oddziaływania węzłów autostradowych na zmiany użytkowania ziemi wymagało stworzenia izochron od węzłów (patrz rozdz. 7.2). Wygenerowanie izochron wymagało opracowania modelu sieci transportowej. Wykorzystano do tego dane geometryczne oraz atrybutowe dróg wchodzących w skład bazy danych obiektów topograficznych. Warstwa ta

odzwierciedlała stan z początku 2017 roku i obejmowała powiat zgierski oraz wszystkie powiaty z nim sąsiadujące tj.: brzeziński, skierniewicki wraz z miastem Skierniewice, łęczycki, łowicki, poddębicki, pabianicki. Wykorzystanie dróg dla większego obszaru ograniczyło wpływ efektów krawędziowych na wyniki analiz dostępności (zob. Rosik 2012). W oparciu o: (1) fotointerpretację ortofotomap z 2014 roku (udostępnione przez *Google Earth*), (2) publikowane przez gminy i starostwa powiatowe sprawozdania z wykonania budżetu, w tym informacje o środkach przeznaczonych na budowę i modernizację dróg oraz (3) informacje od zarządców dróg na szczeblu wojewódzkim i krajowym, dane o drogach przygotowano tak, aby odpowiadały sytuacji z 2014 roku. Z sieci wyłączone zostały drogi gruntowe, które zarówno w klasie drogi jak i w kategorii miały atrybut „I" – inne. Prędkości dla dróg ustalono bazując na ich klasie oraz liczbie pasów. Wartości te zredukowano w oparciu o występujące w bazie danych obiektów topograficznych tereny zabudowane oraz założenie, że ze względu na zmianę kierunku ruchu, sygnalizację świetlną prędkość poruszania się jest zwykle niższa od prędkości projektowej. Ustalone prędkości dla dróg (Tab. 2.3) mają charakter modelowy i nie biorą pod uwagę natężenia ruchu zarówno w ujęciu dobowym jak i w ciągu dnia. Tego typu dane nie były dostępne dla dróg powiatowych oraz gminnych, które w skali lokalnej odgrywają istotną rolę w przemieszczaniu się w transporcie osobowym. Ważną informacją pozyskaną na potrzeby budowy sieci był kierunek ruchu. Do identyfikacji dróg jednokierunkowych warstwy BDOT wykorzystano dane geometryczne oraz atrybut *oneway* przypisywany drogom pobranym z *OpenStreetMap*. Drogi z uzupełnionymi atrybutami kierunku, prędkości wykorzystano do budowy warstwy sieciowej reprezentującej sieć transportu samochodowego w wariancie z autostradą. Do jej konstrukcji wykorzystano rozszerzenie *Network Analyst* z aplikacji ArcGIS. Po utworzeniu warstwy sieciowej oznaczono bariery punktowe, dzięki którym wyłączono z użytku drogi nieprzejezdne. Były to m.in. drogi leśne i Miejsca Obsługi Pasażera (MOP). Innym przykładem były wjazdy awaryjne, które posiadały punkt styczny z osią autostrad, ale nie umożliwiały bezpośredniego wjazdu na autostradę.

Czasy przejazdów otrzymane z modelu dla warstwy sieciowej z autostradą porównano z rzeczywistymi czasami podróży otrzymanymi z *Google Maps*. Do wyznaczenia przejazdu między dwoma punktami w programie ArcGIS wykorzystano algorytm najkrótszego przejazdu w czasie. Nie zawsze wyznaczone przejazdy w oparciu o *Google Maps* oraz *Network Analyst* przebiegały tą samą trasą, dlatego przebieg drogi pomiędzy wyznaczonymi punktami z *Google Maps* korygowano do trasy wskazanej przez algorytm zapisany w rozszerzeniu aplikacji ArcGIS. Wyniki pozyskane z obu źródeł różniły się maksymalnie o 10%, przy założeniu, że dane

Google nie uwzględniają natężenia ruchu. Można zatem przyjąć, że analizowana sieć w sposób wiarygodny mogła być wykorzystana do analiz dostępności transportowej badanego obszaru.

Tab. 2.3 Prędkości na drogach w km/h przyjęte w badaniu

Klasa drogi	Obszar zurbanizowany	Obszar niezurbanizowany
Inne (I)	30	40
Dojazdowe (D)	30	40
Lokalne (L)	40	50
Zbiorcze (Z) z jedną jezdnią	47	70
Zbiorcze (Z) z dwoma jezdniami	50	70
Główne z jedną jezdnią (G)	50	72
Główne z dwoma lub więcej jezdniami (G)	60	75
Główne ruchu przyśpieszonego z jedną jezdnią (GP)	60	75
Główne ruchu przyśpieszonego z dwoma lub więcej jezdniami (GP)	70	80
Drogi ekspresowe	100	110
Autostrady (A)	110	130
Autostrady zjazdy (A)	60	60

Źródło: opracowanie własne

Do zbadania gęstości zmian poszczególnych grup użytkowania ziemi pomiędzy izochronami dwuminutowymi należało wyznaczyć obszar zawarty pomiędzy izochronami. W tym celu wykorzystano metodę pól obsługiwanych *(Service Area)* dostępną w programie ArcMap (patrz rozdz. 7.2). Metoda ta bazuje na modelu grafowym danych (Esri) i wykorzystuje algorytm Dijkstry, metodę aerotriangulacji i wewnętrzną logikę stosowanego narzędzia (ArcGIS HELP [en] 2018).

Do analizy zależności pomiędzy odległością euklidesową od autostrady a zmianami użytkowania ziemi wykorzystano metodę buforów wielopierścieniowych dostępną w programie ArcGIS (patrz rozdz. 7.2). Metoda pozwala generować pierścienie o zadanej szerokości od dowolnie wybranego typu danych: punktów, linii, powierzchni. Podobną metodę zastosowała Jażdżewska (1999) do oceny zmian morfologicznych i funkcjonalnych od drogi krajowej DK1 w gminie Rzgów.

Do zweryfikowania postawionej w pracy hipotezy głównej zastosowano również szereg metod graficznych prezentacji danych, w tym również metod kartograficznych. Ocenę zmienności przeciętnej wielkości parcel w poszczególnych obrębach ewidencyjnych dokonano w oparciu o histogramy (patrz rozdz. 4.1). Strukturę szczegółowych form użytkowania dla każdej z podstawowych form tego użytkowania zaprezentowano w oparciu o oparciu o diagramy kołowe (patrz rozdz. 5.2), zaś zależności pomiędzy wielkością zmian użytkowania ziemi, a odległością euklidesową od osi drogi lub odległością czasową od węzłów autostrady

zwizualizowano za pomocą wykresów słupkowych i liniowych (patrz rozdz. 7.1, 7.2) Do prezentacji struktury użytkowania ziemi na pierwszym poziomie szczegółowości, według gmin zastosowano trellisy (patrz rozdz. 6.1) (Suchecki, Antczak 2010).

Wśród metod kartograficznych najczęściej stosowano metodę kartogramu, sygnaturową oraz kartodiagramów prostych. Przykładowo, kartogramem prostym przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie liczby działek przypadających na ha powierzchni poszczególnych obrębów ewidencyjnych oraz przeciętną wielkość działki w poszczególnych obrębach. Podobną metodykę zastosowali w swojej pracy poświęconej badaniom rynku nieruchomości w Łodzi Dzieciuchowicz (2005) oraz Dzieciuchowicz i Dmochowska-Dudek (2014) (patrz rozdz. 4.1). Mapy sygnaturowe, wykorzystujące sygnatury punktowe, liniowe powierzchniowe wykorzystano m. in. do lokalizacji parcel, które w latach 2004–2014 poddane zostały scaleniom, zostały wydzielone z większych działek lub nie uległy przekształceniom (patrz rozdz. 4.1).

W celu lepszej wizualizacji zmienności cechy wykorzystano histogramy przedstawiające przeciętną wielkość parceli w poszczególnych obrębach ewidencyjnych (patrz rozdz. 5).

2.2.1. Analiza kształtu działek

Do oceny kształtu działek wykorzystano zmodyfikowaną autorsko metodę zaproponowaną przez Demetriou i in. (2011, 2013a, 2013b). Pierwotnie stosowano ją do analizy, kształtu działek lub fragmentacji terenu na potrzeby przeprowadzania prac scaleniowych. Dzięki wykorzystaniu GIS metoda ta umożliwia uwzględnienie nie tylko relacji obwodu działki do jej pola, ale również pozyskanie informacji o liczbie wierzchołków parceli, długości jej krawędzi czy kątach nachylenia poszczególnych jej wierzchołków (Demetriou i in. 2013a).

Metoda ta jest odpowiedzią na niedoskonałości współczynników, wskaźników kształtu opartych na relacji pomiędzy powierzchnią a obwodem figury, takich jak wskaźnik Kostrubca (1972) powszechnie stosowany w badaniach kształtu działek w Polsce (por. Jażdżewska 1999, Bitner 2011, Dzieciuchowicz, Dmochowska-Dudek 2014). Jak zauważyła Jażdżewska (1999) wskaźnik kształtu Kostrubca jest odpowiedni dla regularnych bądź symetrycznych figur, ale nie oddaje prawidłowo złożoności linii brzegowej. Do podobnych wniosków doszli Demetriou i in. (2013a, 2013b), którzy stwierdzili, że wszystkie oceniane przez nich współczynniki oparte na relacjach między obwodem i powierzchnią figury przydzielały podobne współczynniki różnym kształtom. Dodatkowo współczynnik oparty na fraktalach przyjmował różne wartości dla obiektów o takim samym kształcie, lecz różniących się wielkością (ibid.). Omawiane współczynniki nie pozwalają również ocenić, jaka wartość jest

najbardziej korzystna lub najbardziej niekorzystna z punktu widzenia postawionego problemu badawczego (ibid.). Pomijają również inne wymiary i atrybuty przestrzenne działki takie jak liczba wierzchołków, czy kąty pomiędzy wierzchołkami (ibid.).

W związku z tym Demetriou i in. (2013b) zaproponowali wykorzystanie GIS do łączenia różnych atrybutów działki w jeden wskaźnik, który nazwali wskaźnikiem *Parcel Shape Index* (PSI).

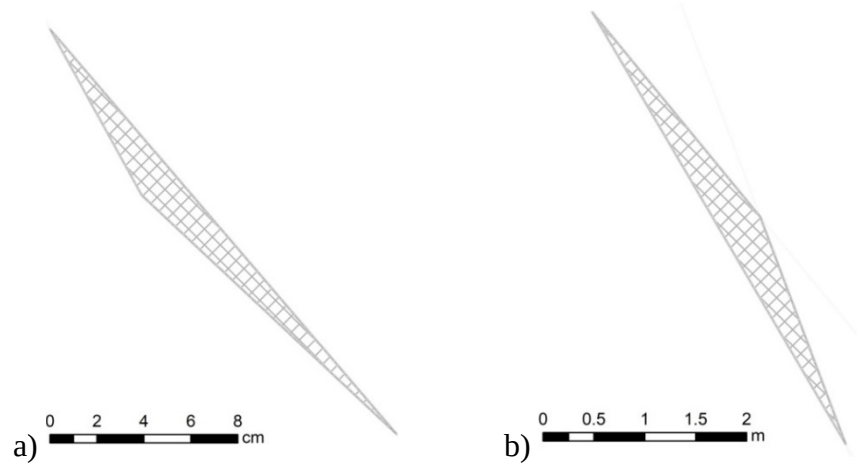
$$PSI = \sum_{i=1} \frac{P_{ij} w_{ij}}{\sum w_i}$$

gdzie: P_{ij} – wartość atrybutu j dla działki i w_j – waga atrybutu j, m – liczba zmiennych.
Podejście to zakłada (1) przypisanie wag poszczególnym, nieskorelowanym ze sobą atrybutom opisującym przydatność poszczególnych cech do realizacji określonego celu, a następnie (2) sprowadzenie ich za pomocą średniej arytmetycznej do jednej wartości (Demetriou in. 2013a, 2013b).

Wyżej wymienieni autorzy proponowali, aby oceniając kształt działki wziąć pod uwagę poszczególne właściwości najlepiej opisujące wygląd parceli, takie jak: a) zwartość *(Compactness)*, b) liczbę wierzchołków *(Boundary points)*, c) liczbę boków krótszych od 25 m (*Length of sides*), d) liczbę narożników o kącie mniejszym niż 80^o (*Acute angles*), e) liczbę narożników o kącie przekraczającym 215^o (*Reflex angles*), foremność (*Regularity*). Każdej z tych cech przypisali następnie funkcję transformującą dane bezwzględne do wartości w skali od 0 do 1. Jak zaznaczyli autorzy, wybór funkcji dla każdej z cech powinien opierać się na wiedzy eksperckiej i powinien być dostosowany do celu przeprowadzanej analizy. Przy odpowiednim dopasowaniu może być przydatnym narzędziem do oceny przydatności lub odporności działki na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne.

Na potrzeby niniejszej pracy wskaźnik PSI zmodyfikowano w taki sposób, aby maksymalne jego wartości wskazywały kształty najkorzystniejsze z punktu widzenia przydatności działki do jej zagospodarowania. Zmodyfikowany wskaźnik nazwano syntetycznym wskaźnikiem kształtu (SWK). Do oceny zwartości kształtu działki wykorzystano współczynnik zwartości granic (WZG) stosowany m.in. w pracy Dzieciuchowicza, Dmochowskiej-Dudek (2014). Współczynnik ten opiera się na relacji obwodu figury do jej powierzchni i przyjmuje wartości większe lub równe 1. Jest on tożsamy z wskaźnikiem kształtu Kostrubca (WKK) (Kostrubiec 1972), stosowanym w pracach m.in. Jażdżewskiej (1998) i Bitner (2011). W przeciwieństwie do współczynnika zróżnicowania kształtu (WZK) wykorzystywanego przez Dzieciuchowicza i Dmochowską-Dudek (2014) nie jest tak wrażliwy na powierzchnię jednostki, tzn. nie

powoduje, że dwa obiekty o podobnym kształcie, ale różnej powierzchni będą miały dwie całkowicie różniące się wartości WZK (Ryc. 2.1)



Ryc. 2.1 Porównanie dwóch działek o a) działka nr 102007_2,0003,668, P = 0,0018 m2, L= 0,46 m WZK = 24661,76, b) działka nr 102007_2,0003,640, P= 1,0018, L= 9,94, WZK = 992,02
Źródło: opracowanie własne

Spośród pozostałych właściwości kształtu działek wzięto pod uwagę: liczbę wierzchołków działki, procentowy udział kątów, nieprzekraczających 45°, procentowy udział kątów wklęsłych przekraczających 215°, symetryczność działki. Wszystkie obliczenia wykonano w oparciu o autorski skrypt napisany w języku *Python* wykorzystujący m.in. biblioteki *ArcPy, math, numpy*. Przed wyznaczeniem liczby węzłów, procentowego udziału zbyt krótkich krawędzi, symetryczności i procentowego udziału kątów ostrych oraz wklęsłych zgeneralizowano warstwę parceli w celu wyeliminowania bardzo małych zagięć krawędzi działki, nie wpływających na możliwości jej zagospodarowania. Wykorzystano w tym celu klasyczny algorytm Douglasa-Peuckera (Douglas, Peucker 1973), dostępny w oprogramowaniu ArcGIS. Dla średnicy wychodzącej od wierzchołka przyjęto wartość 2,5 m.

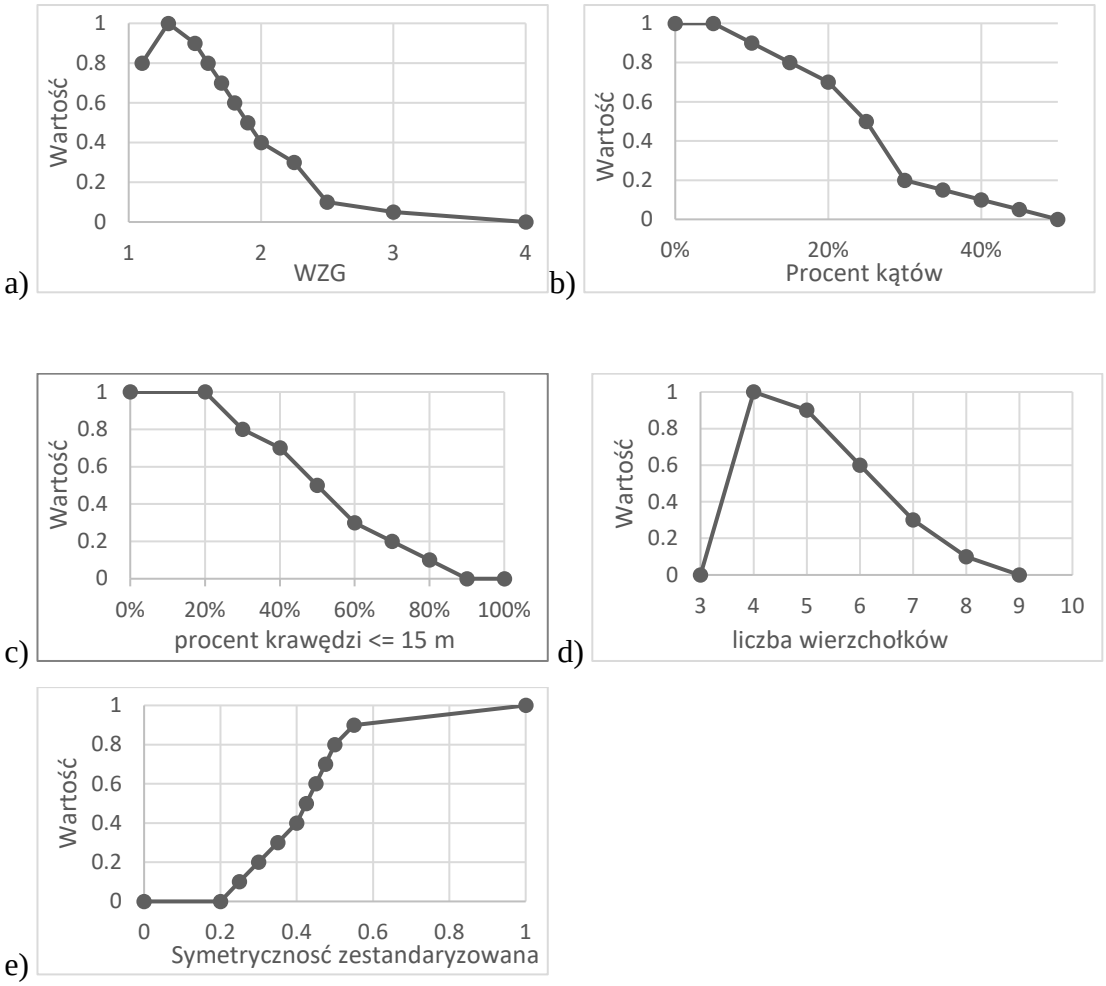
W przypadku zwartości granic za Demetriou i in. (2011) przyjęto, że najbardziej pożądanym kształtem działki jest kwadrat lub prostokąt o proporcjach boków 1:2. Figury charakteryzujące się większą zwartością utrudniają między innymi gospodarkę rolną, zwiększają bowiem drogę konieczną do pokonania, aby wykonać niezbędne prace rolne, utrudniają również łączenie ze sobą kolejnych parceli (ibid.). Z kolei działki cechujące się niższym współczynnikiem zwartości mogą mieć nieregularne kształty, również utrudniające ich zagospodarowanie. W przypadku dopuszczalnej długości boków przyjęto granicę 15 m. Założono, że jest to długość, która w przypadku gdy jest to miara frontu działki wystarcza do wybudowania wolnostojącego domu jednorodzinnego. Jednocześnie uznano, że za najbardziej oczekiwane wartości wskaźnika powinny mieścić się w przedziale od 0 do 25%. Przyjęto zatem, że dla działki z 4 bokami występowanie jednej krawędzi o boku mniejszym niż 15 m nie ma znaczącego wpływu na

możliwości jej zagospodarowania. W przeciwieństwie do zaproponowanych przez Demetriou i in. (2013a) parametrów zdecydowano się zamiast liczby kątów ostrych oraz wypukłych występujących na działce zastosować ich procentowe udziały w liczbie wierzchołków działki. Nie wydaje się bowiem właściwe stosowanie miar bezwzględnych, które jedną miarą traktują zarówno występowanie kąta ostrego lub kąta wklęsłego na parceli trójkątnej, przypominającej trapez oraz działce zawierającej kilkanaście krawędzi. W każdym zaś z tych przypadków wpływ danego kąta ostrego lub wklęsłego na możliwości zagospodarowania działki wydaje się być inny. Autor zdecydował się również zmniejszyć próg dla kąta ostrego do 45^{o} uważając, że działki, dla których jeden z kątów biegnie pod kątem 60^{o} czy 75^{o} nie ma większego znaczenia z punktu widzenia możliwości ich użytkowania. Dla kąta wklęsłego, podobnie jak Demetriou i in. (2013a), wykorzystano próg 215^{o}. Do oceny liczby węzłów zastosowano wagi zaproponowane przez Demetriou i in. (ibid.) honorujące przede wszystkim działki o 4 lub 5 narożnikach. Za narożnik w niniejszej pracy uznano przy tym węzeł, w którym zmiana kąta nachylenia krawędzi działki nie przekraczała +/- 5°.

Do oceny symetryczności kształtu wykorzystano podejście zaproponowane przez Demetriou i in. (2011) wykorzystujące własności figur foremnych. Ponieważ na każdej figurze foremnej można opisać okrąg o promieniu *r* styczny z wierzchołkami tej figury, to biorąc pod uwagę odchylenie standardowe odcinków biegnących od centroidy obiektu do wszystkich wierzchołków można określić „regularność" jego kształtu. Dla figur symetrycznych odchylenie standardowe wynosi zero i wzrasta wraz ze wzrostem nieregularności krawędzi. Ponieważ wartość odchylenia standardowego jest nieporównywalna dla różnych obiektów autor zdecydował się wykorzystać w tym celu współczynnik zmienności. Badane działki zawierały współczynnik foremności w przedziale od 0 do 1,53. Do sprowadzenia wartości do zakresu od 0 do 1 zastosowano metodę standaryzacji średnią zaproponowany przez Demetriou i in. (2013a).

Reklasyfikację wartości poszczególnych cech kształtu działki do wartości mieszczących się w przedziale od 0 do 1 wykonano w oparciu o przedstawione poniżej funkcje (Ryc. 2.2). Ponieważ celem wyznaczenia kształtu było określenie, które działki mogą cechować się parametrami w większym stopniu nadającymi się do zagospodarowania reklasyfikacji poddano także zestandaryzowany współczynnik foremności (Ryc. 2.2).

Opracowany przez autora skrypt zakłada, że każda działka jest rozłączna i nie może posiadać części wewnętrznych („dziur"). Z uwagi na to, że liczba działek tego typu na zadanym obszarze mieściła się w błędzie statystycznym na poziomie $p<0,001$ przyjęto, że skrypty te prawidłowo wyliczają poszczególne parametry dla całej zbiorowości.

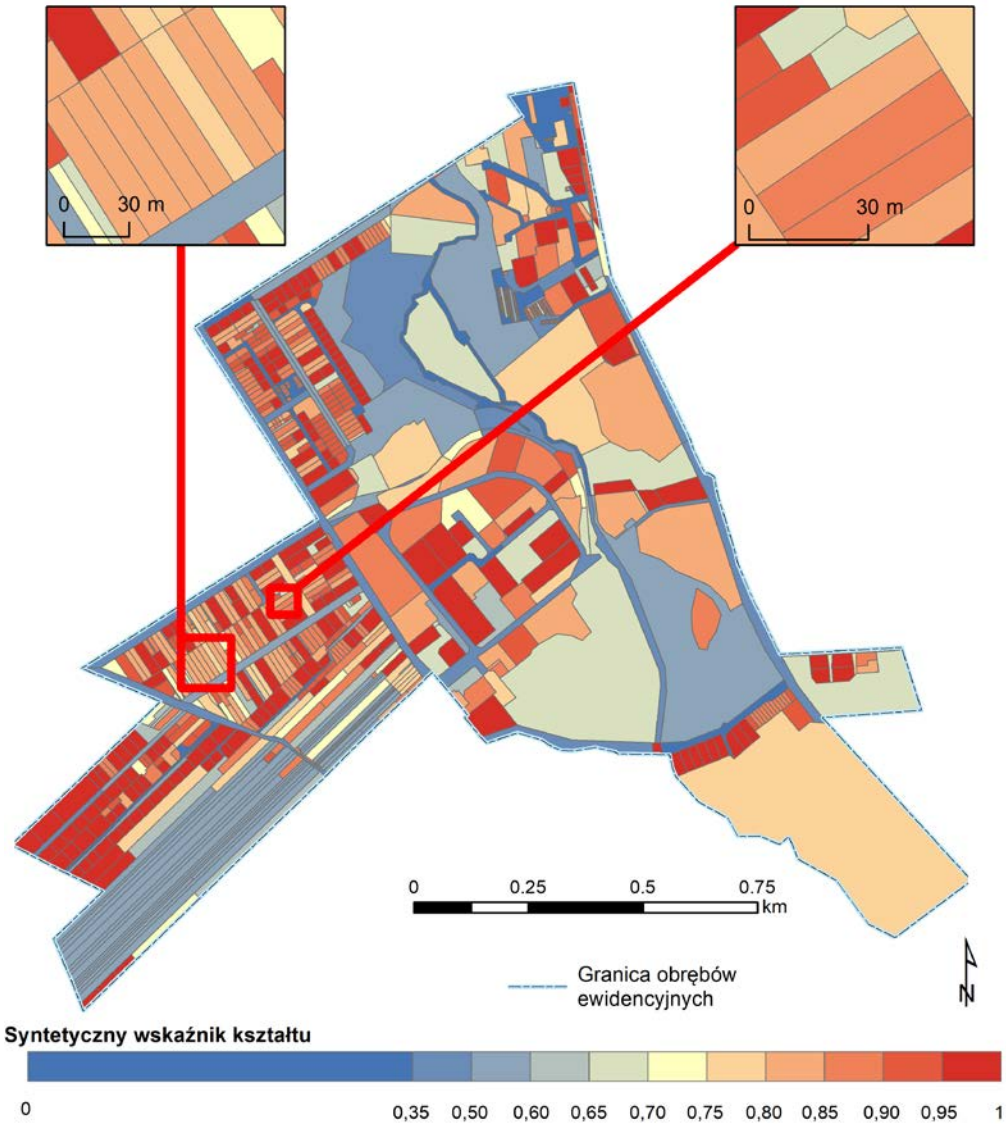


Ryc. 2.2 Funkcje reklasyfikujące poszczególne cechy kształtu działki a) współczynnika WZG, b) procentowego udziału kątów ostrych oraz procentowego udziału kątów wypukłych, c) procentowego udziału zbyt krótkich krawędzi, d) liczby węzłów, e) symetryczności działki zestandaryzowanej średnią

Źródło: opracowanie własne

Następnie każdej właściwości przypisano odpowiednią wagę. Dla współczynnika zwartości granic ustalono wagę 0,4, z uwagi na największy wpływ tego czynnika na możliwości zagospodarowania działek. Parametrowi symetryczności kształtu oraz procentowemu udziałowi krótkich krawędzi nadano wagę 0,15, zaś pozostałym parametrom przypisano wartość 0,10. Analiza poszczególnych przypadków wykazała, że wykorzystywany wskaźnik dość dobrze odzwierciedla kształty (Ryc. 2.3). Mimo wszystko należy patrzeć na niego z pewną ostrożnością. Pomimo że ustalanie wartości dla poszczególnych cech kształtu częściowo bazowało na badaniach Demetriou i in. (2013a), wagę każdej cechy na wynik końcowy ustalano w oparciu o własne doświadczenia. Z założenia preferowały zwartość i symetryczność działki. Podobnie jak metody bonitacyjne, obarczone są jednak pewnymi cechami subiektywizmu. Dodatkowo, podobne do siebie kształty były niekiedy przypisane do różnych klas, co często wynikało z występowania drobnych zagięć krawędzi, niewidocznych niekiedy gołym okiem, których nie

dało się usunąć generalizacją metodą Douglasa-Peuckera (1973). Ponieważ w pracy służył przede wszystkim jako punkt odniesienia do porównania danych z lat 2004-2014 mankamenty wynikające z konstrukcji wskaźnika nie rzutowały znacząco na wynik końcowy pracy.



Ryc. 2.3 Przykład wartości syntetycznego wskaźnika kształtu działki
Źródło: opracowanie własne

Analizę kształtu przeprowadzono na działkach, co wynikało z założeń pracy. Z punktu widzenia zagospodarowania można byłoby oceniać również kształt całej zwartej części jednostki rejestrowej. W ten sposób opisany byłby rzeczywisty kształt mogący stanowić funkcjonalną całość. Dodatkowo warto byłoby zastanowić się nad wprowadzeniem innych zmiennych do analizy, np. szerokości frontowej działek. Na potrzeby niniejszej analizy przyjęto jednak, że wyznaczanie frontów oraz jednostek rejestrowych nie jest celowe ze względu na możliwość zmiany zagospodarowania na większym obszarze poprzez łączenie ze sobą działek sąsiednich, co obserwowano na terenach inwestycyjnych wokół Strykowa.

2.2.2. Schemat klasyfikacyjny zdjęcia użytkowania ziemi

Na potrzeby badań opracowana została autorska hierarchiczna, dwustopniowa klasyfikacja użytkowania ziemi. Podstawą identyfikacji funkcji jest działka ewidencyjna. Przyjęta klasyfikacja na poziomie drugim odpowiada mapie w skali 1:5000. Klasyfikacja zakłada zgodność przebiegu granic działek z granicami funkcji. Jeżeli na danej parceli występuje wyraźnie zarysowany podział użytkowania dopuszcza się podział działki zgodnie z przebiegiem granicy funkcjonalnej. Wydzielenia muszą jednak spełniać kryteria wielkości do których uwzględnia się informacje o jednostce rejestrowej gruntu. Dla obszarów zurbanizowanych każda z wydzielonych funkcjonalnie części musi mieć powierzchnię powyżej 500 m^2, w przypadku zaś terenów niezurbanizowanych za minimalną jednostkę wydzielenia przyjęto 1000m^2. Odstępstwem od reguły są tereny zajęte pod rowami, ciekami i drogami, nie stanowiącymi odrębnej działki, oraz niewielkie obszary zajmowane przez wydzielaną infrastrukturę techniczną. W tym przypadku kryterium minimalnej jednostki wydzielenia nie stosuje się. Założona dodatkowo tolerancja XY dla opracowania wynosi 0,01 m.

Pierwszy poziom hierarchiczny składa się z 13 podstawowych form użytkowania ziemi (Załącznik 2). Poza rozróżnianiem terenów mieszkaniowych, przemysłowych, usługowych, komunikacyjnych, zieleni i rekreacji, infrastruktury technicznej, terenów specjalnych (na przykład terenów wojskowych), użytków, rolnych, użytków leśnych, wód i nieużytków (Liszewski 1977) autor wyodrębnił również klasę o funkcjach mieszanych oraz chowu, hodowli i obsługi rolnictwa. Do funkcji mieszanych przypisane zostały obszary wielofunkcyjne, dla których funkcja towarzysząca w przypadku terenów zabudowanych zajmowała co najmniej 30% powierzchni użytkowej budynków zaś dla gruntów niezabudowanych 30% terenu. Pod pojęciem obszarów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa, zdefiniowano obszary zajmowane przez maszyny rolnicze, fermy hodowlane, baloty, pryzmy, które nie wchodzą bezpośrednio w skład siedliska. Mogły to być zarówno tereny zabudowane jak i grunty niezabudowane. W przypadku przypisywania funkcji stawom hodowlanym czy stajniom decydowało główne przeznaczenie danego obiektu, Jeśli służyły przede wszystkim do produkcji gospodarczej, traktowano je jako tereny hodowli, chowu i obsługi rolnictwa. W przypadku zaś przystosowania terenu do rekreacyjnej nauki jazdy konnej czy wykonywania połowów komercyjnych, tego typu obiekt zaliczano do terenów zieleni i rekreacji. Za nieużytki uznano wszystkie tereny, które w danej chwili nie posiadały funkcji użytkowej z punktu widzenia działalności człowieka. Były to zatem zarówno odłogowane grunty rolne, ugory miejskie, koszone tereny trawiaste, ale

w żaden sposób nieużytkowane, place budowy, obszary po wyrobiskach jak również nieużytki naturalne, takie jak piaski, żwiry.

Drugi poziom klasyfikacji liczy łącznie z 68 klas i jest uszczegółowieniem podstawowych form użytkowania gruntu (Załącznik 2). Tereny mieszkaniowe podzielone zostały w oparciu o sposób zamieszkania oraz liczbę mieszkań w budynku. To drugie kryterium pośrednio miało wskazywać czy z danego terenu korzystała jedna rodzina, czy wiele rodzin. Za tereny obsługujące zabudowę mieszkaniową jednorodzinną uznano posesję, na której znajduje się budynek mieszkalny jednorodzinny w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Ustawa 1994b, art. 3 pkt 2a). Tereny obsługujące zabudowę mieszkaniową wielorodzinna były obszarem, na którym znajdował się budynek mieszkalny inny niż budynek mieszkalny jednorodzinny. Jego charakterystyka znajduje się bezpośrednio w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Rozporządzenie 2002b). Trzecią podgrupą zabudowy mieszkaniowej były tereny obsługujące budynki zbiorowego zamieszkania. Zgodnie z §3 pkt. 5 tego samego rozporządzenia za budynek zamieszkania zbiorowego uznaje się budynek przeznaczony zarówno do czasowego jak i stałego pobytu osób, na przykład dom zakonny, dom rencistów, hotel, schronisko, zakład karny czy internat. Na potrzeby klasyfikacji pośród wymienionych w rozporządzeniu obiektów wyłączono budynki świadczące przede wszystkim krótkookresowe, odpłatne usługi hotelarskie lub noclegowe takie jak hotele, motele, schroniska, pensjonaty, domy wypoczynkowe czy domy wycieczkowe.

Dla terenów przemysłowych wydzielono 13 podklas. Podział miał przede wszystkim charakter podmiotowy i w większości nawiązywał do tradycyjnie przyjętego podziału gałęziowego przemysłu. Takie podejście ułatwia gromadzenie danych oraz umożliwia, z wykorzystaniem danych o własności przedsiębiorstwa czy danych z rejestru gospodarki narodowej REGON identyfikację potencjalnej funkcji oraz relacji danego miejsca w strukturze przestrzennej gminy, powiatu, województwa czy Polski.

Do każdej klasy przyporządkowano odpowiednie im numery Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 (PKD 2007). Z grupy terenów przemysłowych wyłączono obszary wchodzące w skład infrastruktury technicznej, na przykład elektrownie czy elektrociepłownie i przypisano je do oddzielnej klasy. Do grupy użytków kopalnych oraz terenów górniczych zaliczono zarówno wyrobiska, żwirownie jak i obszary górnicze. W przeciwieństwie do klasy użytków kopalnych, w rozumieniu klasyfikacji EGiB tereny powyrobiskowe oraz zapadliska pogórnicze nie wchodziły w skład tej formy użytkowania gruntu. Uznano bowiem że terenom tym, często

zrekultywowanym nadaje się nowe funkcje. Jeśli zaś taki obszar nie posiadał już żadnej funkcji to powinien zostać zaliczony do nieużytków sztucznych, mających charakter antropogeniczny.

Za tereny produkcyjne przemysłu spożywczego uznano zarówno tereny związane z wytwarzaniem artykułów spożywczych jak również napojów i wyrobów tytoniowych. Według klasyfikacji PKD 2007 działalności te reprezentowane były przez działy 10-12. Tereny związane z przemysłem włókienniczym, odzieżowym i skórzanym reprezentowały działy 13, 14 oraz 15 PKD 2007. Obszary związane z przemysłem drzewnym oraz papierniczym obejmowały zarówno produkcję mebli, papieru, tektury, wyrobów ze słomy, jak i samych desek. Do klasy tej zaliczono wszystkie działalności gospodarcze wchodzące w skład działów 15, 16 oraz 31 PKD 2007. Tereny przemysłu poligraficznego wyznaczano, jeżeli podstawowa działalność przedsiębiorstwa znajdującego się na danym terenie zawierała się w dziale 18 klasyfikacji PKD 2007. Grupa ta jest jednak niejednorodna i istnieje niewielka różnica pomiędzy drukiem zapisanym w klasie 18,12 a działalnością usługową, związaną z wykonywaniem fotokopii, powielaniem dokumentów, reprezentowanym przez klasę 82.11 PKD 2007[4]. Dlatego interpretacja o dominującej funkcji produkcyjnej lub usługowej tego typu działalności wymagała indywidualnego podejścia do każdego przypadku. Jeżeli na danym terenie firma miała w PKD 2007 przypisaną klasę 82.11 lub jeżeli reprezentowana była przez klasę 18.12, zaś z obserwacji wynikało, że zajmowała się przede wszystkim działalnością usługową, uznawano, że teren ten pełni funkcję usługową. W innych przypadkach przyjmowano, że dany teren pełni funkcję przemysłową. Wątpliwości co do klasyfikacji nie było w przypadku kolejnych grup terenów przemysłowych, Do obszarów przemysłu chemicznego, zaliczono grunty zajęte przez zakłady chemiczne, farmaceutyczne, przedsiębiorstwa zajmujące się wytwarzaniem czy przetwarzaniem koksu, tworzyw sztucznych lub wyrobów z gumy. Podstawowa działalność firm o takim profilu zawierała się w działach od 19 do 22 klasyfikacji PKD 2007. W przypadku terenów produkcyjnych przemysłu mineralnego leżące na nich przedsiębiorstwa należały do działu 23 PKD 2007 i zajmowały się przede wszystkim wytwarzaniem płytek ceramicznych, porcelany, cementu, wapnia, gipsu oraz szkła. Wyróżniona została również grupa terenów produkcyjnych przemysłu metalurgicznego obejmująca działalności wskazane w dziale 24 klasyfikacji PKD. Tereny produkcyjne związane z przemysłem metalowym złączono z terenami zajętymi pod przemysł maszynowy. Działalności obu gałęzi opisane zostały odpowiednio w działach 25 oraz 28 klasyfikacji PKD 2007. Niezwykle istotnymi dla rozwoju gospodarki, jej specjalizacji oraz oceny powiązań

[4] Przykładowo usługi powielania, fotokopiowania zalicza się do klasy 82.11 zaś drukowanie z plików, tak często pojawiające się również w usługach kserograficznych reprezentuje klasa 18.12

funkcjonalnych były dwie kolejne grupy przedsiębiorstw przemysłowych: a) terenów produkcyjnych przemysłu elektrotechnicznego, elektronicznego, precyzyjnego i przemysłów wysokiej technologii oraz b) terenów produkcyjnych przemysłu transportowego. Do pierwszej grupy zaliczono obszary zajmowane przez przedsiębiorstwa produkujące urządzenia, maszyny wymagające specjalistycznej wiedzy oraz skomplikowanych linii technologicznych. Działalności te reprezentowały działy 26 oraz 27 klasyfikacji PKD 2007. Również w drugim przypadku produkcja miała charakter wybitnie specjalistyczny i obejmowała produkcję pojazdów samochodowych, statków czy naczep. W klasyfikacji PKD 2007 przedsiębiorstwa te zgrupowano w działach 29 oraz 30. Ostatnią grupę terenów przemysłowych stanowiły tereny produkcyjne pozostałych gałęzi przemysłu oraz usług związanych z naprawą, konserwacją i instalowaniem maszyn i urządzeń. Zawierała ona wszelkie działalności przemysłowe nie przypisane do wcześniejszych grup. Dodatkowo brała pod uwagę konserwację maszyn i urządzeń zarówno elektronicznych jaki elektrycznych oraz optycznych. Urządzenia te musiały mieć jednak wyłącznie charakter przemysłowy. W przypadku naprawy urządzeń domowych codziennego użytku, na przykład komputerów działalność naprawczą klasyfikowano jako usługę i zaliczono je do terenów handlowych oraz przeznaczonych pod usługi osobiste. Podobnie postępowano w przypadku napraw samochodów osobowych, uznając grunty zajęte pod warsztatami samochodowymi jako tereny usług motoryzacyjnych. Listę działalności wchodzące w skład ostatniej klasy przemysłowej reprezentowały działy 32 oraz 33 klasyfikacji PKD 2007.

Podział terenów usługowych na 13 podklas miał, podobnie w przypadku obszarów przemysłowych, charakter podmiotowy i bazował na rodzaju realizowanej w danym miejscu usługi. Wydzielone grupy funkcji odniesiono do odpowiednich działów, klas i podgrup Polskiej Klasyfikacji Działalności 2007 (PKD). Do wyznaczenia terenów usług biznesowych wykorzystano pojęcie usług biznesowych opisane w klasyfikacji usług Światowej Organizacji Handlu (WTO). W skład powyższej grupy wchodziły działalności związane z kompleksową obsługą firm, w tym księgowością, marketingiem, obsługą rynku nieruchomości, badania naukowe B+R, usługi specjalistyczne takie jak projektowanie urbanistyczne, projektowanie ogrodów, wykonanie operatów geodezyjnych, ochronę mienia. Dodatkowo do powyższej grupy zaliczono usługi kserograficzne oraz wypożyczalnie sprzętu specjalistycznego. Uwzględniono w niej również firmy zajmujące się pośrednictwem w naborze pracowników, utrzymaniem porządku w budynkach oraz innymi działalnościami wspomagającymi administrację przedsiębiorstwa. Zgodnie z klasyfikacją PKD 2007 grupę tę reprezentowały działy od 68 do 73, dział 74 z wyłączeniem działalności fotograficznej profilowanej na klienta indywidualnego, grupy 77.3, 77.4, dział 78, działy 80-82 z wyłączeniem grupy 81.3 obejmującej działalności związane

z zagospodarowaniem i utrzymaniem zieleni. Tereny reprezentujące usługi biznesowe miały przede wszystkim charakter ogólnomiejski lub ponadlokalny, w rozumieniu klasyfikacji zaproponowanej przez Liszewskiego (Liszewski 1973).

Charakter ogólnomiejski lub ponadlokalny przestrzeni identyfikowały również tereny usług komunikacyjnych, komputerowych i informacyjnych. Do grupy tego typu obszarów zaliczono grunty zajęte przez firmy specjalizujące się w działalności wydawniczej, związanej z produkcją filmów, programów telewizyjnych, nagrań wideo jak lub związanych z obsługą sieci telekomunikacyjnych. W skład grupy wchodziły również tereny użytkowane przez firmy informatyczne oraz przedsiębiorstwa zajmujące się pozyskiwaniem informacji. W grupie tej znalazły się również usługi pocztowe i kurierskie. Według klasyfikacji PKD 2007 działalności tego typu opisano w działach 53 oraz od 58 do 63.

Istotną grupę, z punktu widzenia niniejszej pracy, stanowiły tereny usług transportowych, magazynowych i łączności. Przyjęto, że były to tereny użytkowane dla celów realizacji komercyjnych, niepasażerskich usług transportowych, na przykład zajmowane przez firmy przewozowe, oraz na których świadczone były usługi wspomagające transport np. płatne parkingi, należące do osób prywatnych. W skład niniejszej grupy wchodziły zatem centra logistyczne, huby logistyczne, magazyny. Pełen przegląd działalności realizowanych na terenach usług transportowych, magazynowych i łączności zawierały działy od 49 do 52 klasyfikacji PKD 2007. Funkcję transportową, magazynową oraz łączności przypisywano również terenom, dla których podstawowa działalność gospodarcza zapisana w rejestrze REGON lub CEiDG była inna niż transportu magazynowa lub łączności. Tereny te musiały jednak wyraźnie wskazywać, że prowadzona podstawową realizowaną na nich funkcją było magazynowanie towarów, ich przeładunek lub dystrybucja. Informacje te pozyskiwano w oparciu o dane z ortofotomapy, zdjęcia dostępne na *Google StreetView* oraz informacje zawarte na stronach internetowych danych firm.

Do terenów usług budowlanych i towarzyszących im usług inżynierskich zaliczono grunty należące do przedsiębiorstw specjalizujących się w konstrukcji obiektów budowlanych i inżynieryjnych, remoncie wnętrz, wykonaniem instalacji infrastruktury technicznej. Uznano również, że do grupy tej powinny trafić tereny, na których firma lub firmy zajmują się pielęgnacją oraz urządzaniem zieleni. Działalności zaliczone do tej grupy zawierały się w działach 41-43 oraz w grupie 81.3 klasyfikacji PKD 2007.

W autorskiej klasyfikacji zdecydowano się połączyć tereny związane z działalnością handlową z terenami świadczącymi usługi proste których głównym odbiorcą były osoby prywatne. Obie klasy funkcji mają często charakter usług podstawowych bądź ogólnomiejskich i współwystępują w obrębie tego samego budynku, kompleksu handlowego lub działki. Do grupy

terenów handlowych i przeznaczonych pod usługi osobiste przypisano zarówno tereny użytkowane na potrzeby handlu detalicznego i hurtowego, jak również zajmowane przez salony kosmetyczne i fryzjerskie, pralnie, serwisy napraw urządzeń elektrycznych, biura towarzyskie, zakłady pogrzebowe, zakłady bukmacherskie czy kasyna. Zaliczono do niej również działalność fotograficzną personalizowaną pod indywidualnego klienta oraz wypożyczalnie sprzętów dla użytku domowego i osobistego. Z założenia sprzęt ten nie miał służyć do świadczenia usług sportowych i rekreacyjnych. Te bowiem były grupą terenów zieleni i rekreacji. Biorąc pod uwagę klasyfikację PKD 2007 usługi realizowane na terenach omawianej grupy należały do działów: 45-47, z wyłączeniem napraw i konserwacji pojazdów samochodowych i motocykli, 92, 95-98, oraz grup 74.2, ale jedynie w zakresie fotografii indywidualnej i personalizowanej i 77.2 z wyłączeniem usług służących do celów sportowych oraz rekreacyjnych.

Pozostałe grupy terenów usługowych nie były tak skomplikowane i w znacznie większym zakresie odpowiadały poszczególnym działom PKD. Na terenach usług edukacyjnych mogły znajdować się między innymi przedszkola, szkoły podstawowe, gimnazja licea, uczelnie wyższe. Zaliczano również do nich place zabaw dla dzieci czy boiska szkolne, jeśli ich powstanie i użytkowanie znajdowało się w obrębie tej samej nieruchomości i było przede wszystkim wykorzystywane przez te placówki. Funkcję usług edukacyjnych przypisywano działkom, na których świadczono usługi zapisane w dziale 85 klasyfikacji PKD 2007. Grunty oznaczono jako obszary usług finansowych, jeśli prowadzono na nich między innymi działalność bankową, ubezpieczeniową, lub związaną ze świadczeniem funduszy emerytalnych. Lista działalności prowadzonych na obszarach zaliczonych do tej grupy wypisana została w działach 64-66 klasyfikacji PKD 2007. Były to przeważnie usługi podstawowe i ogólnomiejskie. Nieco większy zasięg oddziaływania miały funkcje zgrupowane na terenach usług związanych ze zdrowiem i opieką społeczną, W skład tej grupy wchodziły obszary zajęte przez placówki medyczne, szpitale, gabinety dentystyczne, domy opieki społecznej czy zakłady weterynaryjne. Z punktu widzenia klasyfikacji PKD 2007 tereny te zajęte były przez usługi wymienione w działach 75 oraz 86-88. Kolejną grupą wydzieloną w ramach obszarów pełniących funkcje usługowe były tereny usług gastronomicznych oraz turystycznych. Reprezentowaną przez działalności opisane w dziale 55-56 klasyfikacji PKD 2007. Za klasyfikacją Światowej Organizacji Handlu zdecydowano się rozszerzyć grupę o obszary świadczące usługi turystyczne związane na przykład z organizacją wycieczek wymienione w dziale 79 klasyfikacji PKD. Odnosząc się do klasyfikacji PKD oraz funkcji budynków zapisanych w ewidencji gruntów i budynków EGiB wydzielona została również grupa terenów usług związanych z kulturą i kultem religijnym. Na terenach tych zlokalizowane były obiekty sakralne wraz z budynkami mieszkalnymi

(na przykład plebaniami), ściśle podporządkowanymi funkcji sakralnej, muzea, biblioteki czy gminne ośrodki kultury. Wyłączone zaś były z nich domy zakonne, klasztory traktowane jako obiekty zbiorowego zakwaterowania. Usługi świadczone na terenach wymienionej grupy dla funkcji związanych z kulturą wymienione zostały w działach 90 oraz 91 klasyfikacji PKD 2007 zaś z działalnością religijną (bez klasztorów i domów zakonnych) w klasie 94.91 powyższej klasyfikacji. Z uwagi na cel niniejszej pracy oraz wydzielanie w niektórych opracowaniach planistycznych usług uciążliwych wyodrębnione zostały tereny związane z usługami motoryzacyjnymi. Mogły być na nich prowadzone warsztaty samochodowe, Stacje Obsługi Pojazdów czy wypożyczalnie pojazdów samochodowych i motocykli. Jednocześnie w grupie tej nie znalazła się sprzedaż pojazdów motorowych, motocykli, którą przypisano do terenów handlowych i przeznaczonych pod usługi osobiste. Według klasyfikacji PKD 2007 na terenach usług motoryzacyjnych wykonywano działalności zaliczone do klasy 45.20 oraz grupy 77.1. Lokalizacja siedzib administracji publicznej, instytucji publicznych takich jak straż pożarna oraz policja, stowarzyszeń, fundacji, instytucji publicznych takich jak Zakład Ubezpieczeń Społecznych, organizacji pozarządowych była podstawą do wyznaczania terenów usług ogólnospołecznych. Z grupy tej wyłączono obszary wojskowe, przypisane do użytków specjalnych. Uwzględniając klasyfikację PKD 2007 tereny usług ogólnospołecznych zajęte były przez działalności opisane w dziale 84 (bez służby wojskowej) w dziale 99 oraz w grupach 94.1, 94.2 i 94.9, z wyłączeniem działalności religijnej wymienionej w klasie 94.91. Odnosząc się do roli tej grupy terenów w strukturze funkcjonalno-przestrzennej danego obszaru należy zauważyć, że większość tego typu usług ma charakter ogólnomiejski lub ponadmiejski. Ostatnią wydzieloną grupę usług stanowiły tereny usług związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów. Obszary te zajęte były przez przedsiębiorstwa skupujące odpady, zajmujące się usuwaniem odpadów czy ich recyklingiem. Nie uwzględniano przy tym składowisk odpadów komunalnych czy sortowni śmieci, traktując je jako elementy infrastruktury technicznej. Według klasyfikacji PKD 2007 działalności prowadzone w tej grupie obszarów zawierały się w dziale 38. Biorąc pod uwagę profil działalności tego typu przedsiębiorstw usługowych, należy oczekiwać, że będą miały zasięg podstawowy lub ogólnomiejski.

Podział funkcjonalny usług zaproponowany w niniejszym opracowaniu redukuje nieco możliwości identyfikacji usług endogenicznych i egzogenicznych, czy jak wydzielał Liszewski (1973) usług podstawowych, ogólnomiejskich oraz ponadmiejskich, a tym samym możliwości wnioskowania na temat struktury funkcjonalno-przestrzennej miast oraz relacji przestrzennych poszczególnych użytków. Problem ten można jednak częściowo obejść uzupełniając informacje o terenie o dane dotyczące działalności gospodarczej według podklasy PKD, przedziału

wielkości zatrudnienia w danym przedsiębiorstwie, pochodzenie kapitału zakładowego z rejestrów REGON lub CEiDG. Dla mniejszych obszarów można również przeprowadzić kwerendę określających zasięg oddziaływania poszczególnych przedsiębiorstw. Problematyka harmonizacji danych do identyfikacji szczegółowych struktur funkcjonalno-przestrzennych nie była jednak celem niniejszego opracowania i zostanie rozwinięta w kolejnych badaniach.

W omawianej klasyfikacji podział terenów komunikacyjnych przeprowadzono w oparciu rodzaj infrastruktury transportu, stąd wyróżniono tereny infrastruktury drogowej, tereny kolejowe, tereny zajęte przez transport szynowy, tereny zajęte przez transport lotniczy oraz tereny portowe. Podstawowym elementem terenów infrastruktury drogowej był pas drogowy, w skład którego wchodziły zarówno jezdnie, chodniki ścieżki rowerowe jak i rowy przydrożne. Jeżeli w pasie drogowym znajdowały się tory tramwajowe, stanowiły one odrębną funkcję. Poza pasem drogowym do terenów transportu drogowego zaliczono tereny pod wszelkimi budynkami, budowlami służącymi bezpośrednio do obsługi ruchu samochodowego motorowego pieszego, rowerowego. Były to zatem place, w tym place manewrowe, pętle autobusowe, dworce autobusowe, parkingi, garaże, pasaże, zajezdnie autobusowe wraz z znajdującymi się na nich budynkami i budowlami przeznaczonymi dla obsługi transportu samochodowego (na przykład budynkami socjalnymi, sanitarnymi). W przypadku autostrad za tereny infrastruktury drogowej uznano również budynki i budowle służące zarządcom dróg do obsługi autostrady, takie jak składy soli i piasku, zbiorniki techniczne. Ważnym elementem autostrad i dróg ekspresowych są Miejsca Obsługi Podróżnych (MOP). Ze względu na swoją wielofunkcyjność a jednocześnie fizjonomiczną całość są trudne do zaklasyfikowania. Z jednej strony są bowiem podporządkowane funkcji drogowej, charakteryzują się ograniczoną dostępnością, z drugiej jednak często świadczone są w nich usługi hotelarskie, handlowe, gastronomiczne. W związku z tym zadecydowano, aby Miejsca Obsługi Podróżnych typu I służące wyłącznie funkcji wypoczynkowej i nie posiadające funkcji usługowych traktować jako tereny infrastruktury drogowej, zaś pozostałe ich typy przypisać do grupy terenów transportowo-usługowych, wchodzącej w skład terenów o funkcjach mieszanych. Wydzielając w przestrzeni parkingi wzięto pod uwagę wyłącznie te, które miały charakter publiczny i nie były związane stricte z świadczoną usługą. W związku z tym place parkingowe znajdujące się przy centrach handlowych stanowiły element fizjonomiczny funkcji handlowej danego obiektu. W klasyfikacji widoczna jest zatem niewielka dysproporcja pomiędzy traktowaniem terenów zabudowanych a terenów transportowych. Grunty zajęte przez miejsca obsługi podróżnych podporządkowane ewidentnie funkcji transportowej, ale posiadające funkcje usługowe traktowano jako tereny o funkcjach mieszanych, zaś w odwrotnym przypadku tereny parkingowe przy galeriach handlowych pełniące przecież funkcje

transportowe i zajmujące znaczący obszar galerii przypisywano funkcji usługowej. Założono jednak, że klasyfikacja powinna w jak największym stopniu minimalizować liczbę klas o funkcjach mieszanych. Trudno jest również całkowicie pominąć w strukturze użytkowania ziemi funkcję usługową miejsc obsługi podróżnych, dającej zatrudnienie wielu okolicznym mieszkańcom. Za tereny kolejowe w niniejszej klasyfikacji uznawano zarówno obiekty liniowe (torowiska) jak również budynki i budowle (dworce, przystanki kolejowe, stacje przeładunkowe, perony, nastawnie, nasypy kolejowe, domy dróżników, hangary, warsztaty naprawcze) służące do obsługi transportu kolejowego. W przypadku przecinania się terenów kolejowych na tym samym lub na różnych poziomach zgodnie z zasadami wydzielania użytków stosowanymi w ewidencji gruntów i budynków grunty przypisywano terenom kolejowym. Wyjątek w przypadku niniejszej klasyfikacji stanowiły autostrady i drogi ekspresowe, ze względu na charakter pracy stawiane ponad terenami kolejowymi. W przypadku współwystępowania dworców kolejowych z galeriami handlowymi założono, że w przypadku gdy funkcja usługowa przekracza 30% powierzchni użytkowej dworca dworzec, podobnie jak miejsca obsługi podróżnych, zaklasyfikowany zostanie do terenów transportowo-usługowych, wchodzących w skład terenów o funkcjach mieszanych. Zasięg terenów kolejowych nie zawsze odpowiadał zasięgowi działki kolejowej. Zdarzało się bowiem, że tereny, których zarządcą były Polskie Koleje Państwowe użytkowano do celów rolniczych lub nie były w żaden sposób użytkowane. Uwzględniając możliwość występowania na danym terenie komunikacji tramwajowej w klasyfikacji wydzielono tereny zajęte przez transport szynowy. W ich skład wchodziły, podobnie jak w przypadku terenów kolejowych torowiska, place manewrowe (krańcówki, pętle), zajezdnie wraz z wchodzącymi w ich skład budynkami warsztatowymi, naprawczymi, socjalnymi, biurowymi. Jeśli komunikacja szynowa znajdowała się w pasie drogowym była z niej wyodrębniana. W klasyfikacji uwzględniono również tereny zajęte przez transport lotniczy. Do terenów tych zaliczono między innymi obszar pasa startowego, hangarów, portu lotniczego, czy wieży kontroli lotów. Parkingi zlokalizowane przy portach lotniczych podobnie jak parkingi, strefy *Park&Ride, Bike&Ride* przy pozostałych terenach komunikacyjnych traktowano jako tereny infrastruktury drogowej. Założono bowiem, że w przypadku obszarów należących do tej samej formy użytkowania ziemi, ale do różnych grup funkcję terenu będzie reprezentowana w oparciu o rzeczywiste przeznaczenie gruntów. Ostatnią wydzieloną grupą terenów komunikacyjnych, nieobecną na badanym obszarze były tereny portowe. Założono, że przypisane do nich zostaną obszary nabrzeży portowych służącej do obsługi statków towarowych, statków pasażerskich, kutrów oraz mniejszych jednostek pływających wraz z budynkami oraz infrastrukturą portową (na przykład suwnicami, suchymi dokami, przystaniami, pomostami, miejscami składowania

przeładowywanych towarów, magazynami, placami manewrowymi). Do terenów portowych zaliczono również akwatorium portu wraz ze znajdującymi się na nim budowlami oraz urządzeniami.

Użytki przypisane do infrastruktury technicznej podzielone zostały ze względu na rodzaj infrastruktury na siedem podklas. Do terenów związanych z energetyką i ciepłownictwem zaliczono wszystkie obiekty powierzchniowe służące do produkcji lub przesyłu energii elektrycznej i ciepła, takie jak elektrownie, elektrociepłownie, stacje transformatorowe. Wydzielano również tereny zajęte przez rurociągi. Nie uwzględniono jednak naziemnych linii przesyłowymi, wysokiego średniego lub niskiego napięcia. W tym przypadku przyjmowano użytkowanie znajdujące się bezpośrednio pod linią energetyczną. W przypadku terenów związanych z wodociągami nie uwzględniano infrastruktury liniowej kanalizacją znajdującej się pod powierzchnią gruntu. Do grupy zaliczono jednak wszelkie komunalne oczyszczalnie ścieków. W związku z tym nie wydzielano osobno przydomowych, przyzakładowych oczyszczalni przypisując je do ogólnej funkcji, jaką pełnił dany teren. Podobne założenia przyjęto dla obiektów zlokalizowanych bezpośrednio w pasie autostrady lub drogi ekspresowej, mających na celu filtrację wód deszczowych spływających z autostrady. W tym wypadku oczyszczalnie zaliczano do terenów komunikacyjnych. Bardzo podobne założenia przyjęto w przypadku terenów związanych z wodociągami. W skład grupy wchodziły wyłącznie komunalne bądź koncesjonowane na potrzeby komunalne stacje poboru wody przepompownie akwedukty oraz inne obszary wykorzystywane na potrzeby poboru oraz przesyłu wody. Pozostałe urządzenia hydrotechniczne nie zaliczone do infrastruktury elektrycznej, ciepłowniczej, wodociągowej czy kanalizacyjnej przypisano do grupy terenów zajętych przez pozostałe urządzenia hydrotechniczne. W jej skład weszły zatem obszary na których znajdowały się budowle hydrotechniczne w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Rozporządzenie 2007) z wyłączeniem między innymi urządzeń wodociągowych, takich jak ujęcia śródlądowych wód powierzchniowych, pompownie, akwedukty, urządzeń kanalizacyjnych takich jak wyloty ścieków czy urządzeń służących do produkcji energii elektrycznej, takich jak elektrownie wodne, przypisane do odpowiadających im grup terenów infrastruktury technicznej. Oddzielną grupę użytków infrastruktury technicznej stanowiły składowiska odpadów. W skład tej kategorii weszły wszelkie składowiska odpadów, zarówno komunalne jak i materiałów szkodliwych czy niebezpiecznych. Z grupy tej wyłączono jednak obiekty położone na terenach lub w sąsiedztwie terenów przemysłowych, usługowych, dla których składowiska były integralną części procesu produkcyjnego lub działalności. Do użytków infrastruktury technicznej

zaliczono również tereny związane z dystrybucją gazu, zajęte między innymi przez rurociągi biegnące na powierzchni gruntu lub stacje redukcyjne gazu. Ostatnią grupę użytków infrastruktury technicznej stanowiły inne tereny infrastruktury technicznej, które nie zostały przypisane do wcześniejszych klas. Zaliczono do niej między innymi stacje bazowe telefonii komórkowej, jeśli były wydzielone z powierzchni gruntu.

Oddzielną jednoelementową grupę użytków stanowiły tereny wojskowe, wchodzące w skład terenów specjalnych. Zaliczono do niej obszary, na których znajdowały się między innymi instalacje i urządzenia wojskowe, lotniska wojskowe, poligony, jak również składy amunicji, budynki wojskowe. Jednocześnie do terenów specjalnych nie zaklasyfikowano gruntów zajętych przez koszary wojskowe, traktując je jako obiekty zbiorowego zakwaterowania.

Tereny zieleni i rekreacji zostały podzielone ze względu na sposób użytkowania oraz dostępność terenu na sześć grup: zieleń publiczną, publiczne tereny sportowe, pozostałe tereny sportowe, tereny zabudowy letniskowej i ogródków działkowych, publiczne tereny rekreacyjne, pozostałe tereny zieleni i rekreacji. Założono, że tereny zieleni publicznej pokryte są roślinnością, oraz cechują się powszechną dostępnością (mają charakter publiczny lub półpubliczny), dostępne są nieodpłatnie dla wszystkich zainteresowanych i są przystosowane do pełnienia funkcji rekreacyjnej. Do grupy tej zaliczano między innymi parki, skwery, zieleńce, parki kieszonkowe, bulwary, promenady, parki leśne oraz cmentarze. Katalog terenów zieleni dla tej grupy częściowo zgodny był zatem (z wyłączeniem zieleni izolacyjnej i pasów przeciwwiatrowych oraz dodaniem cmentarzy) z typologią terenów zieleni ogólnodostępnej – otwartej zaproponowanej przez Łukasiewiczów (2006). W przypadku cmentarzy zadecydowano, że ich kontrolowana dostępność zwykle nie ogranicza publicznego charakteru tej przestrzeni i poza zabytkowymi cmentarzami dostęp do nich jest zwykle nieodpłatny, stąd powinny zostać przypisane do zieleni publicznej. Podejście to jest zresztą zgodne z klasyfikacją terenów zieleni według poziomu obsługi mieszkańców Piątkowskiej (1983). Drugą grupę użytków zieleni i rekreacji – publiczne tereny sportowe wydzielono w oparciu ich przeznaczenie oraz dostępność. W skład grupy wchodziły „Orliki", siłownie plenerowe i inne place sportowe, do których dostęp nie wymagał wniesienia opłaty. W przypadku pobierania opłat za użytkowanie terenów sportowych tereny zajmowane przez tego typu działalności przypisywano do grupy pozostałych terenów sportowych. Były to najczęściej baseny kryte, pozostałe kryte obiekty sportowe, siłownie, niektóre place sportowe. Znalazły się w niej również tereny wykorzystywane przez kluby sportowe w tym na przykład kluby jeździeckie. Czwartą grupę stanowiły tereny zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych, Tereny te wydzielono ze względu na ich całkowicie zamknięty i prywatny charakter. Do publicznych terenów rekreacyjnych zaliczono obiekty o

funkcjach rekreacyjnych, nie wchodzące w skład terenów zieleni według klasyfikacji Łukasiewiczów (2006). Były to między innymi place zabaw dla dzieci, ogródki jordanowskie, kąpieliska miejskie, plaże, publiczne tory rowerowe, publiczne skateparki. Ostatnią grupę stanowiły pozostałe tereny zieleni i rekreacji. Przypisywano do niej tereny zieleni i rekreacji do których wstęp jest ograniczony i płatny, W skład grupy wchodziły między innymi ogrody zoologiczne i botaniczne, parki rozrywki, prywatne łowiska wędkarskie, pola golfowe jak również tereny wypożyczalni sprzętu wodnego, wypożyczalni rowerów, prywatne tory motocrossowe czy tereny zajęte przez cyrk, parki etnograficzne.

Niniejsza klasyfikacja nie pozwala na ocenę roli, jaką dany użytek zieleni pełni w strukturze funkcjonalno-przestrzennej miasta. Takie podejście zastosował między innymi w swojej klasyfikacji Liszewski (1973). Należy mieć jednak świadomość, że współcześnie wiedza pozyskana w trakcie inwentaryzacji terenowej o danym użytku zieleni również jest niewystarczająca do przeprowadzenia tego typu klasyfikacji. Znaczenie danego miejsca zależy bowiem od szeregu czynników, takich jak dostępność transportowa, unikalność miejsca, atrakcyjność, aktualna jego popularność. Może być również zmienna w czasie zarówno w cyklu wieloletnim, rocznym jak i dobowym. Stąd tylko badania społeczne mogłyby odpowiedzieć na pytanie skąd pochodzą użytkownicy terenów zieleni, a tym samym jaki jest zasięg przestrzennych ich oddziaływania. W podejściu zastosowanym w niniejszej pracy założono, że ważniejsza jest ogólna dostępność miejsca, jego lokalizacja. Takie podejście jest wystarczające na potrzeby niniejszej pracy.

W trakcie inwentaryzacji terenowej można zaobserwować działki których nie da się opisać jedną formą użytkowania ziemi. W przypadku, jeśli jest to teren mieszkaniowy w zabudowie zagrodowej dopuszczalne jest rozdzielenie części siedliskowej działki oraz jej rozłogów, tym samym nadając jej dwie funkcje. W przypadku działalności gospodarczych wiele firm zarejestrowanych jest jednak w tej samej lokalizacji, nawet w tym samym budynku co adres zamieszkania właściciela. W wielu również budynkach mieszkaniowych wielorodzinnych, zwłaszcza w zabudowie śródmiejskiej ich część parterową zajmują funkcje usługowe. Często również na dawnych terenach przemysłowych w jednym budynku występują firmy usługowe i przemysłowe, zaś w przypadku terenów komunikacyjnych dworce kolejowe coraz częściej zintegrowane są z galeriami handlowymi. Uwzględniając te zależności w podstawowej klasyfikacji form użytkowania ziemi wyodrębniono tereny o funkcjach mieszanych, które następnie podzielono na 8 grup: tereny przemysłowo-usługowe, tereny mieszkaniowo-usługowe, tereny usługowo-przemysłowe, tereny usługowo-mieszkaniowe, tereny mieszkaniowo-przemysłowe, tereny przemysłowo-mieszkaniowe, tereny transportowo-usługowe oraz inne tereny o

funkcjach mieszanych. Funkcje te wyodrębniano wyłącznie, jeśli występowały w obrębie tego samego budynku lub jeżeli dany teren był równocześnie użytkowany przez obie funkcje. W atrybutach tak wyznaczonego terenu przechowywano informacje o prowadzonej w danym miejscu dominującej działalności gospodarczej. Niech za przykład posłuży wydzielenie terenu przemysłowo-usługowego. W takim przypadku w jego atrybutach zapisana zostałaby informacja o grupie dla funkcji przemysłowej. Tereny o funkcjach mieszanych wydzielano wyłącznie, jeśli funkcja pomocnicza przekraczała dla działki zabudowanej 30% powierzchni użytkowej budynku, zaś w przypadku działek niezabudowanych 30% powierzchni działki. W pozostałych przypadkach użytek klasyfikowano na podstawie funkcji dominującej, zaś w jego atrybutach zaznaczano prowadzoną w danym miejscu działalność gospodarczą. Dane te za każdym razem były harmonizowane z danymi z rejestru gospodarki narodowej (REGON). Nie w każdym przypadku działce wielofunkcyjnej przypisywano użytkowanie o funkcjach mieszanych. Jeżeli w przestrzeni nieruchomości widoczna była wyraźna granica pomiędzy funkcjami dopuszczona została możliwość podzielenia działki na kilka użytków o różnych funkcjach.

Kolejne dwie formy użytkowania ziemi charakteryzowały funkcje rolnicze badanego obszaru. Do terenów chowu, hodowli oraz obsługi rolnictwa zaliczono homogeniczne pod względem obszary produkcji zwierzęcej położone poza granicą siedliska. Tego typu grunty zostały podzielone na 5 grup w oparciu o ich przeznaczenie. W skład terenów chowu i hodowli podstawowych zwierząt gospodarskich wchodziły zabudowania, budowle urządzenia oraz place przeznaczone dla celów hodowli podstawowych zwierząt gospodarskich, to jest bydła, owiec, świń, koni, kóz oraz drobiu. Do grupy tej zaliczano również wybiegi dla zwierząt, pod warunkiem, że wybieg ten nie był zaklasyfikowany jako użytek zielony. Użytki zielone, to znaczy łąki i pastwiska, przypisywano jako oddzielną grupę do użytków rolnych. Analogicznie do zwierząt podstawowych tereny hodowli zwierząt futerkowych obejmowały budynki, budowle, urządzenia place przeznaczone do celów hodowli zwierząt wymienionych w art. 2 pkt. 3 ustawy z dnia 29 czerwca 2007 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich (Ustawa 2007). Były to między innymi norki, lisy, szynszyle i króliki. Do pozostałych terenów chowu i hodowli zwierząt zaliczono tereny przeznaczone do hodowli strusi, skorupiaków czy zwierząt domowych, na przykład psów, kotów, chomików. Oddzielną grupę stanowiły tereny stawów hodowlanych, które w przeciwieństwie do sztucznych łowisk wędkarskich służyły przede wszystkim produkcji towarowej. W obrębie terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa wydzielono również tereny zaplecza produkcji rolniczej. W ich skład wchodziły budynki, budowle place służące do przechowywania maszyn rolniczych, narzędzi położone poza obszarem siedliska. Tego typu tereny znajdowały się nie tylko w dawnych Państwowych Gospodarstwach

Rolnych, ale również w dużych sadach. Tereny zaplecza produkcji rolnej wyznaczano również w miejscach stale wykorzystywanych do przechowywania w balotach, pryzmach, silosach pokarmu dla zwierząt hodowlanych.

Na drugim poziomie hierarchicznym przyjętej klasyfikacji w skład użytków rolnych weszły: grunty orne, użytki zielone i uprawy trwałe. W przeciwieństwie do definicji gruntów ornych zapisanej w załączniku 6 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a) w niniejszym opracowaniu za grunt orny uznawano wyłącznie „tereny poddawane stałej uprawie mechanicznej" użytkowane rolniczo oraz ugory. W przypadku identyfikacji i odróżnienia ugorów od odłogów weryfikacji poddany został nie tylko aktualny sposób zagospodarowania działki, ale również jej wcześniejszy wygląd. Dane retrospektywne dla kilku wcześniejszych lat pozyskano między innymi ze zdjęć lotniczych, scen satelitarnych, bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k). Na gruntach ornych prowadzono między innymi uprawę zbóż, warzyw, kwiatów, roślin ozdobnych oraz drzew i krzewów ozdobnych. Drugą grupę użytków rolnych stanowiły użytki zielone. W ich skład wchodziły zarówno łąki jak i pastwiska zdefiniowane w rozporządzaniu w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Ibid.). W porównaniu do wymienionej wyżej definicji na potrzeby pracy tereny zabudowane budynkami gospodarczymi zlokalizowanymi na łąkach lub pastwiskach zostały przypisane do jednej z grup terenów chowu, hodowli lub obsługi rolnictwa. Do odróżnienia użytków zielonych od terenów trawiastych uznawanych często za nieużytki lub odłogowanych gruntów ornych wykorzystano metodę stratygraficzną. Założono, że pierwotnie wydzielona w ewidencji funkcja użytków jest prawdziwa. Zmiana funkcji mogła nastąpić wyłącznie, jeśli na kolejnych opracowaniach kartograficznych lub zdjęciach lotniczych zaobserwowano wyraźną zmianę funkcji. Ostatnią grupę użytków rolnych stanowiły uprawy trwałe. Zaliczono do nich zarówno sady, plantacje, szkółki drzew owocowych, jak i winnice. Podstawą przypisania gruntu do użytków trwałych stanowiła definicja sadów zapisana w załączniku nr 6 do rozporządzenia w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Ibid.).

Obowiązujące klasyfikacje form użytkowania stosowane w geografii społeczno-ekonomicznej z reguły nie wydzielały szczegółowych funkcji dla obszarów leśnych. W przeciwieństwie do bogatych klasyfikacji funkcjonalnych lasów stosowanych w leśnictwie, ochronie przyrody w geografii społeczno-ekonomicznej traktowano je jako tereny niezainwestowane możliwe do przekształceń funkcjonalno-przestrzennych. Z przyrodniczego oraz gospodarczego punktu widzenia lasy pełnią jednak szereg różnorodnych i istotnych ról, z których część w znaczący sposób redukuje możliwości przekształceń zagospodarowania terenu. W niniejszej

klasyfikacji informacje o lasach pozyskiwano bezpośrednio z Banku Danych o Lasach. Poszczególnym wydzieleniom leśnym przypisywano grupę zgodną z podziałem funkcjonalnym stosowanym w opisie taksacyjnym lasu (Instrukcja... 2012). Założono zatem, że użytki leśne mogą pełnić funkcje gospodarcze, ochronne lub rezerwatowe. Do lasów rezerwatowych zaliczono wydzielenia leśne wchodzące w skład Parków Narodowych oraz rezerwatów przyrody. Dotyczyło to zarówno rezerwatów ścisłych jak również częściowych. Były to zatem użytki objęte najwyższymi kategoriami ochrony przyrody w Polsce. W skład lasów ochronnych wchodziły obszary wpisane na listę lasów ochronnych przez ministra właściwego do spraw ochrony środowiska. Lasy te wyznaczane są w oparciu o art. 15 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Ustawa 1991). Ustawa umożliwia wpisanie danego użytku leśnego do lasów ochronnych, jeżeli służy ochronie gleb, chroni przez obrywaniem skał, lawinami, jest trwale uszkodzony w wyniku działalności przemysłowej, chroni zasoby wód zarówno powierzchniowych jak i podziemnych, chroni przed deflacją podlegają ochronie gatunkowej stanowią drzewostany nasienne lub są ostoją dla zwierząt, są cenne pod względem przyrodniczo-naukowym lub są ważne ze względu na obronność, są położone w odległości do 10 km od granic administracyjnych miast, których liczba ludności przekracza 50 000 mieszkańców, znajdują się między innymi w strefach ochronnych lub obszarach ochrony uzdrowisk, zlokalizowane są w górnej granicy lasów (Ustawa 1991, art. 15). Pozostałe lasy, niezaklasyfikowane do wyżej wymienionych grup przypisywano uznawano za lasy gospodarcze, służące do pozyskiwaniu głównie drewna czy płodów leśnych (na przykład jagód, grzybów).

Dla terenów wód drugi poziom hierarchiczny klasyfikacji opracowano w oparciu o kategorię (wody płynące, stojące) oraz genezę powstania (naturalne, sztuczne). Do wód stojących zaliczono zbiorniki wodne takie jak jeziora, morze, oczka wodne, niezależnie czy miały charakter przepływowy czy też nie. W rezultacie wyróżnione zostały cztery grupy terenów wód: wody płynące naturalne, wody płynące sztuczne, naturalne zbiorniki wodne, sztuczne zbiorniki wodne. Do wód płynących naturalnych zaliczono tereny zajęte przez potoki, rzeki, strumienie oraz pozostałe niewymienione cieki. Za tereny wód płynących sztucznych uznano między innymi rowy melioracyjne, kanały. Zbiorniki naturalne utworzone zostały przez naturalne procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym. Zaliczono do nich oceany, morza, jeziora naturalne o genezie polodowcowej, jeziora polodowcowe górskie, kraterowe, tektoniczne, krasowe, przybrzeżne, deltowe, czy starorzecza, Mogły to być również jeziora utworzone w śródpolnych zagłębieniach bezodpływowych. Wszystkie zbiorniki o charakterze antropogenicznym, za wyjątkiem stawów hodowlanych oraz prywatnych łowisk, służące celom gospodarczym, rekreacyjnym, retencyjnym, transportowym zaliczono do zbiorników sztucznych. W

praktyce były to między innymi zbiorniki małej retencji, zbiorniki zaporowe, oczka wodne, zbiorniki techniczne. W przypadku, gdy zbiornik przyporządkowany był innej funkcji, na przykład był to staw w założeniu parkowo-ogrodowym, za podstawową wydzieloną funkcję uznawano teren zieleni i rekreacji. Założono bowiem, że wody w tym przypadku są cechą fizjonomiczną, a nie funkcjonalną terenu. Podobnie postępowano w przypadku występowania oczek wodnych w obszarze terenów zabudowy mieszkaniowej.

W pracy założono, że każdy teren, który nie pełni funkcji z antropogenicznego punktu widzenia należy uznać za nieużytki. Z tego powodu definicja nieużytków w niniejszej klasyfikacji znacząco odbiegała od rozumienia tego pojęcia we wcześniejszych opracowaniach. Była to również grupa niejednorodna pod względem struktury (rodzajów nieużytków). Aby sprawić, że wszystkie jednostki wchodzące w skład użytku pod pewnym względem są do siebie podobne na drugim poziomie klasyfikacji podzielono je na bazie pochodzenia na nieużytki naturalne, seminaturalne oraz sztuczne. Przyjęto, że nieużytki naturalne powstały wyłącznie, lub prawie wyłącznie w wyniku procesów zachodzących w środowisku naturalnym bez udziału człowieka. Za Kostrowickim (1959) wśród terenów nieużytków naturalnych wyróżniono bagna, głazowiska, ruchome piaski, nagie skały czy strome zbocza. Dodatkowo spośród katalogu form pokrycia terenu wymienionych w definicji nieużytków ewidencji gruntów i budynków do nieużytków naturalnych zaliczyć można piaski nadbrzeżne, rumowiska, zapadliska, piargi oraz nisze osuwiskowe. Do grupy tej przypisano również użytki ekologiczne. Za tereny nieużytków seminaturalnych uznano grunty niezabudowane, które w wyniku odejścia od dotychczasowego ich użytkowania podlegały sukcesji wtórnej roślinności niskiej i wysokiej. Były to między innymi nieużytkowane, niekoszone przez wiele lat tereny trawiaste, tereny zadrzewione, zakrzewione, powstałe w wyniku sukcesji roślinności na użytki rolne, obszary dawnych wyrobisk, podlegających przez wiele lat „naturyzacji" lub rekultywacji. Ostatnią grupę stanowiły nieużytki sztuczne. W ich skład wchodziły z jednej strony tereny całkowicie zdegradowane przez człowieka, z drugiej grunty stale przez niego przekształcane, pomimo że w momencie inwentaryzacji nie pełniły żadnej funkcji użytkowej. Do nieużytków sztucznych zaliczano zatem między innymi regularnie koszone nieużytkowane tereny trawiaste o szerokości co najmniej 15 m, tereny zdegradowane zainwestowane, takie jak tereny powojskowe, poprzemysłowe, porzucone zabudowania zagrodowe, zdegradowane budynki mieszkalne, pustostany, tereny nieużytkowanych wyrobisk, place budowy.

W kolejnym podrozdziale przedstawione zostaną możliwości harmonizacji danych z Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB), bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k), krajowego rejestru urzędowego podmiotów gospodarki narodowej (REGON),

Banku Danych o Lasach (BDL) oraz Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody (CRFOP) w celu zasilania nimi poszczególnych klas użytków, przyjętych w niniejszej klasyfikacji (patrz rozdz. 2.2.3). Ostatni podrozdział tej części zaprezentowana zostanie zastosowana opracowywania zdjęcia użytkowania ziemi z wykorzystaniem metod GIS.

2.2.3. Harmonizacja danych przestrzennych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi

Badania struktury funkcjonalno-przestrzennej w oparciu o zdjęcia użytkowania ziemi opracowane w skali 1:10 000 i większej są stosunkowo rzadko przeprowadzane poza ośrodkami miejskimi. Za ich największy mankament wskazuje się pracochłonność oraz czasochłonność zebrania i przygotowania danych do opracowań kartograficznych (np. Kostrowicki 1976), która w typowych projektach GIS może pochłaniać nawet do 60% wszystkich środków i zajmować większość przeznaczonego na projekt czasu (Longley i in. 2006). Możliwości, jakie dają założenia infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) oraz System Informacji Geograficznej (GIS), jeśli chodzi o sposób pozyskiwania, gromadzenia i przetwarzania zbiorów danych, pozwalają na nowo spojrzeć na przydatność wypracowanych przez dziesięciolecia metod badań tego zagadnienia. Harmonizacja danych przestrzennych pochodzących z Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych oraz innych zbiorów danych przestrzennych utrzymywanych, aktualizowanych i udostępnianych m.in. w ramach IIP, umożliwia odtworzenie większości przyjętych form użytkowania ziemi bez konieczności przeprowadzenia kosztownej inwentaryzacji terenowej na całym obszarze badań. Dlatego w pierwszym etapie identyfikacji aktualnej funkcji, jaką pełnią poszczególne działki przeprowadzono analizę zakresu pojęciowego poszczególnych klas wchodzących w skład różnych zbiorów danych przestrzennych celu znalezienia powiązań i różnic między nimi. Część wspólna pomagała na przykład w wydzielaniu siedlisk od rozłogów, identyfikacja różnic była istotna przy podejmowaniu decyzji o możliwości wykorzystania danego elementu zbioru danych na potrzeby własnej klasyfikacji. Założono również, że pokrywanie się funkcji z dwóch różnych zbiorów danych, zebranych w podobnym okresie zwiększa szansę na poprawność identyfikacji funkcji. W następnym kroku opracowane zostały procedury wiązania ze sobą poszczególnych danych w wyznaczone autorsko formy użytkowania ziemi.

Zgodnie z ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989) harmonizacja zbiorów danych jest działaniem o charakterze prawnym, technicznym oraz organizacyjnym, którego zasadniczym celem jest doprowadzenie ich do wzajemnej spójności oraz przystosowanie

do wspólnego i łącznego użycia. Podejmując się jej należy uwzględniać przyjęte w harmonizowanych zbiorach danych pojęcia oraz uwzględniać ich aspekt przestrzenny, czasowy, semantyczny oraz jakościowy (Nalej 2018). Zamiennie stosuje się również pojęcie integracji (np. Bac-Bronowicz 2006).

Próbę harmonizacji danych w celu automatycznej identyfikacji funkcji użytkowania ziemi przyjętych w niniejszej pracy wykonano w oparciu przede wszystkim o 5 podstawowych źródeł danych: Bazę Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), Ewidencję Gruntów i Budynków (EGiB), Krajowy Rejestr Urzędowy Podmiotów Gospodarki Narodowej (REGON), Bank Danych o Lasach (BDL) oraz Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP). Poza rejestrem REGON wszystkie zbiory danych mają reprezentację geometryczną, możliwą do wykorzystania w formie plików wektorowych i są opracowaniami wielkoskalowymi, prowadzonymi w skalach 1:10 000 lub większych. Dane z rejestru REGON udostępnione były postaci plików tabelarycznych i wymagały zgeokodowania w oparciu o zamieszczony w tabeli adres siedziby firmy lub miejsca prowadzenia działalności.

Istotnym czynnikiem, na który należało zwrócić uwagę podczas harmonizacji zbiorów danych był czas. Zarówno EGiB, REGON, jak i CRFOP aktualizowane są na bieżąco (Ustawa 1989, Rozporządzenie 2015a, GDOŚ 2018). Bank Danych o Lasach zasilany jest raz do roku w oparciu o sprawozdanie LPIR4 oraz plan urządzenia lasu (BDL 2019). W przypadku BDOT10k na Zarządcę danych nałożony jest ustawowy obowiązek aktualizacji zbiorów (Ustawa 1989), wynikający bezpośrednio z ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej. Nie ma jednak zapisów, jak często ma być przeprowadzona taka aktualizacja. W praktyce, w przypadku analizowanego obszaru baza była aktualna na koniec 2012 r., kolejne prace aktualizacyjne zlecono w 2018 r. (Ibid.). Biorąc pod uwagę czas, należy mieć świadomość, że wprowadzane daty aktualizacji w CRFOP, EGiB mogą odbiegać od dat wystawienia dokumentów, na bazie których te aktualizacje zostały wprowadzone. Dodatkowo w przypadku EGiB informacje o użytkach podlegają kontroli terenowej raz na 15 lat, zaś właściciele gruntów nie zawsze dopełniają obowiązku zgłoszenia zmiany użytkowania. W rezultacie, aktualne użytkowanie ziemi może odbiegać od informacji zamieszczonej w prowadzonej na bieżąco ewidencji.

Istotnym aspektem z punktu widzenia badań przekształceń funkcjonalno-przestrzennych jest możliwość otrzymania wiarygodnych danych archiwalnych o użytkowaniu. Zarówno REGON, EGiB, jak i BDOT10k podlegają archiwizacji, co wynika bezpośrednio z zapisów odpowiednich Rozporządzeń (Rozporządzenie 2001a, 2011, 2015b). Pomimo, że instytucje nadzorujące CRFOP i BDL nie mają prawnego obowiązku utrzymania archiwalnych wersji wektorowych swoich baz danych, w praktyce istnieje również możliwość pozyskania tego typu danych.

Analizowane zbiory danych znacząco różnią się również pod względem listy wydzielonych klas oraz zakresu pojęciowego. Znalezienie powiązań między nimi oraz dostosowanie do przyjętej klasyfikacji często wymagało łączenia danych o użytkach EGiB z granicami jednostki rejestrowej, pokryciem terenu BDOT10k, kompleksami użytkowania BDOT10k, BDL oraz rejestrem REGON (Załącznik 3).

Integrując ze sobą różne dane przestrzenne ważne jest również ustalenie zasięgu poszczególnych, odpowiadających sobie form użytkowania ziemi. Nie tylko kompleksy użytkowania oraz pokrycia terenu zawarte w BDOT10k wymagały współliniowości z podziałem katastralnym EGiB, również wśród użytków EGiB obserwowano miejsca, gdzie granice te się wyraźnie rozmijały. Ostatecznie elementem poprzedzającym klasyfikację była segmentacja, oparta na działkach EGiB, warstwie użytków EGiB, warstwie pokrycia terenu BDOT10k oraz warstwie kompleksów użytkowania BDOT10k, oraz warstwie użytków leśnych z BDL. Do wydzielonych segmentów poprzez złączenie przestrzenne dodane zostały informacje atrybutowe o budynkach, budowlach i urządzeniach położonych na działkach oraz ich funkcjach, dominującej formie działalności gospodarczej.

W opracowanej autorsko klasyfikacji użytkowania ziemi, funkcje główne i szczegółowe terenu, co do zasady przypisywane były działkom wchodzącym w skład jednostek rejestrowych w oparciu o procentowy udział poszczególnych funkcji w powierzchni działki. Wyjątek stanowiły tereny pod ciekami i infrastrukturą o charakterze liniowym (np. rowami, drogami) które, jeśli nie stanowiły odrębnej działki były wyznaczane bez względu na jej przebieg względem granic parceli oraz bez względu na minimalną jednostkę wydzielenia (patrz rozdz. 3.2.3). Następnie weryfikowano, czy inne działki wchodzące w skład jednostki rejestrowej (stanowiącej tę samą formę własności) i przylegające do siebie mogły pełnić tą samą funkcję. Klasyfikację przeprowadzano aż do wypełnienia funkcji dla każdej z działek ewidencyjnych objętych badaniami.

Warto zwrócić uwagę na podobieństwa i różnice w zakresie pojęciowym pomiędzy poszczególnymi kompleksami użytkowania ziemi, typami pokrycia terenu z warstw DBOT10k a użytkami z Ewidencji Gruntów i Budynków. Zbiory te stanowią podstawę większości wydzielanych w pracy funkcji głównych i szczegółowych. Poniżej nie tylko porównano je, ale również sprawdzono, czy w oparciu o wzajemne relacje między nimi można stworzyć reguły i metody znacząco optymalizujące opracowanie autorskiego zdjęcia użytkowania ziemi.

Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej występują w obu klasyfikacjach. W przypadku BDOT10k reprezentuje je zabudowa jednorodzinna (PTZB02), wchodząca w skład pokrycia terenu. Bardziej szczegółowe informacje o terenach zabudowy mieszkaniowej

przechowuje obiekt posesja (KUMN02). W ramach posesji wyznacza się „działki" na których znajduje się budynek mieszkalny, lub która leży w ciągu z budynkami mieszkalnymi". Tym samym teren posesji nie musi pokrywać się z pokryciem zabudowa jednorodzinna i w sposób bardziej szczegółowy wyznacza funkcję, jaką rzeczywiście może pełnić dany teren. Jednocześnie na teren posesji mogą nachodzić inne formy pokrycia terenu należące do BDOT10k. W przypadku wyznaczania zabudowy mieszkaniowej należy mieć na uwadze, że posesje mogą być wyznaczone na zabudowie letniskowej, co jest niespójnością w stosunku do przyjętej w pracy klasyfikacji. Należy zatem opracować reguły które pozwolą wyodrębnić działki letniskowe z terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i przepiszą je do terenów zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych (Zl). W przypadku Ewidencji Gruntów i Budynków wśród terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wyróżnia się zarówno tereny mieszkaniowe (B) obejmujące zarówno zabudowę mieszkaniową jednorodzinną, wielorodzinną, obiekty zbiorowego zamieszkania jak również grunty rolne zabudowane (Br), w skład których wchodzą części siedliskowe działek oraz tereny zabudowane wyłącznie budynkami gospodarczymi, przeznaczonymi do produkcji rolnej. Połączenie danych EGiB i BDOT10k jest szczególnie przydatne w rozdzielaniu siedlisk od rozłogów, maksymalizowało szansę, że podział nie biegł równolegle do krawędzi działki w bardzo bliskiej jej odległości. Żaden z użytków zapisanych w EGiB nie reprezentuje zatem wyłącznie funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej. W przypadku działek budowlanych często przebieg posesji jest podobny do przebiegu użytku tereny mieszkaniowe. Teoretycznie tereny mieszkaniowe nie zawierają zabudowy rekreacyjnej, jak to miało miejsce w przypadku danych z BDOT10k. W praktyce trzeba mieć na uwadze, że ani BDOT10k, ani EGiB nie biorą pod uwagę występowania drugich domów, które mogą być klasyfikowane są jako tereny mieszkaniowe (B)[5] (Rozporządzenie 2001a).

Przyjęte w pracy tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (Mw) są trudniejsza do automatycznego wyznaczenia. Wskazanie funkcji, jaką pełni działka, wchodząca w skład jednostki rejestrowej wymaga bowiem odpowiedzi na pytanie, jaką funkcję pełnią obszary znajdujące się pomiędzy budynkami. W przypadku zbioru danych BDOT10k, do wyznaczenia tego typu użytków można wykorzystać klasę „zabudowa wielorodzinna" (PTZB01). Klasa ta może jednak zawierać w sobie lokalne usługi, występujące na danym osiedlu. W danych EGiB tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w całości wchodzą w skład terenów mieszkaniowych (B).

[5] Ustalane stawki podatkowe są zwyczajowo niższe za tereny mieszkaniowe niż za tereny rekreacyjno-wypoczynkowe.

Baza danych obiektów topograficznych umożliwia wyznaczenie części terenów zbiorowego zamieszkania wyłącznie w oparciu o niektóre kompleksy użytkowania terenu takie jak zakład specjalny (KUIK02), zakład opieki socjalnej lub dom dziecka (KUOZ01), zespół sakralny lub klasztorny (KUSC02). Należy mieć jednak świadomość, że zarówno KUSC02 jak KUOZ01 są klasami szerszymi i obejmują również obiekty sakralne oraz placówki nie zapewniające noclegów. Klasy nie uwzględniają wielu typów budynków, uznawanych za obiekty zbiorowego zamieszkania, takie jak zakłady karne, bursy, akademiki, domy robotnicze. Jeszcze mniejsze możliwości identyfikacji terenów zbiorowego zamieszkania dają zasoby EGiB. W ewidencji zostały one niemal w całości przypisane do terenów mieszkaniowych (B).

Próba harmonizacji pokrycia terenu oraz kompleksów użytkowania ziemi z BDOT10k z jednej strony oraz terenów mieszkaniowych wchodzącej do zasobów EGiB z drugiej wykazała, że te dwa zasoby umożliwiły w miarę jednolicie reprezentują obszar zabudowy mieszkaniowej wyłącznie na poziomie głównym. Dodatkowo użytki, które stanowią podstawę infrastruktury informacji przestrzennej, nie posiadają ani jednolitego modelu pojęciowego, ani współliniowości granic. Jest to rozbieżność, którą można byłoby ujednolicić, zwłaszcza że budynki w obu zbiorach, mają te same oznaczenia, funkcję i w większości geometrię.

Odnosząc się do możliwości przypisania funkcji szczegółowych przyjętej klasyfikacji w oparciu o dane z EGiB i BDOT10k można stwierdzić, że możliwe jest wyznaczenie funkcji mieszkaniowej dla całej działki jednorodzinnej. Możliwe jest również w sposób przybliżony zidentyfikować granicę pomiędzy siedliskiem a rozłogiem w oparciu o połączenie klasy posesji z BDOT10k (KUMN02) z klasą grunty rolne zabudowane (Br). Identyfikacja funkcji szczegółowych wymaga jednak opracowania procedur np. agregacji danych pochodzących z obu baz danych, w oparciu o atrybuty poszczególnych obiektów oraz o informacje dodatkowe, takie jak funkcja znajdujących się na nich budynków. Jest to szczególnie ważne w przypadku chęci oddzielenia zabudowy rolniczej od siedlisk oraz wydzielenia terenów zbiorowego zamieszkania.

Również harmonizacja terenów przemysłowych w oparciu o dane BDOT10k oraz EGiB rodzi ze sobą sporo trudności. Warstwy z pokryciem terenu oraz użytkowaniem zapisane są bardzo ogólnie, przez co identyfikacja funkcji szczegółowych możliwa jest zaledwie dla kilku klas. Najmniejsze różnice występują w pomiędzy użytkami kopalnymi (K) w EGiB a wyrobiskami (PTWZ01) i zwałowiskami, (PTWZ02) w BDOT10k. Pojęcie użytków kopalnych jest w tym wypadku nieco szersze, obejmuje bowiem również zapadliska wynikające z samej działalności górniczej. W przypadku pozostałych funkcji przemysłowych występują istotne różnice pojęciowe pomiędzy omawianymi zbiorami danych. Pojęcie terenów przemysłowych (Ba) w bazie EGiB jest znacznie szersze od klasy pokrycia terenu: zabudowa przemysłowo-składowa

(PTZB03). Obejmuje nie tylko tereny przemysłowe, ale również powierzchnie magazynowe centrów logistycznych czy zajęte pod elementami liniowymi i powierzchniowymi infrastruktury technicznej: rurociągiem, stacją transformatorową, wysypiskiem śmieci, oczyszczalnią ścieków czy elektrociepłownią. Co więcej w przypadku badanego obszaru również samo klasyfikowanie terenu do użytku 'Ba' nie było spójne. Przykładowo, tereny logistyczne w zależności od miejsca klasyfikowano jako przemysłowo-magazynowe lub inne tereny zabudowane ('Bi'). Pokrycie terenu: zabudowa przemysłowo-składowa (PTZB03) zaproponowana w BDOT10k również obejmuje zarówno tereny przemysłowe jak i usługi magazynowe. Jednocześnie powiązane z nimi kompleksy użytkowania terenu dość dobrze reprezentują zasięg terenów, na których prowadzona jest działalność gospodarcza. Dopiero wykorzystując informacje o funkcjach budynków możliwe jest oddzielenie usług logistycznych od działalności przemysłowej. Jednocześnie w przeciwieństwie do danych z EGiB, do terenów przemysłowo-składowych nie zalicza się gruntów zajętych pod obiekty infrastruktury technicznej, takie jak wysypiska śmieci. W przypadku terenów przemysłowych ani EGiB, ani BDOT10k nie przechowuje wielu informacji o dominującej działalności gospodarczej, jaki pełni teren przemysłowy. W przypadku tej drugiej bazy w oparciu o kompleksy użytkowania, zwłaszcza kompleksy przemysłowo-gospodarcze, można wyróżnić niektóre tereny produkcyjne przemysłu chemicznego, np. rafinerie (KUPG10), przemysłu mineralnego, np. huty (KUPG05), oraz metalurgicznego (KUPG13). Bardziej szczegółowe wydzielenia funkcji można zidentyfikować wyłączne na bazie pozostałych danych informacyjnych zawartych w BDOT10k lub EGiB (np. w oparciu o funkcje budynków oraz budowli), oraz w pozostałych bazach, rejestrach przechowujących informacje o podstawowej działalności gospodarczej, wykorzystany w pracy, np. REGON lub Centralna Ewidencja Informacji o Działalności Gospodarczej (CEiDG) czy Krajowy Rejestr Sądowy (KRS). Biorąc pod uwagę sposób wyznaczania terenów przemysłowych należy mieć na uwadze, że mogą obejmować również przylegające do zabudowy przemysłowo-składowej lub zakładów produkcyjnych, usługowych, remontowych (KUPG14) na przykład tereny niezabudowane zurbanizowane, w skład których wchodzą zarówno tereny pod urządzeniami technicznymi lub budowlami (PTNZ01) jak również tereny przemysłowo-składowe (PTNZ02). Podsumowując, choć klasy terenów przemysłowych w EGiB i BDOT10k są nie do końca ze sobą spójne nawet na poziomie funkcji głównej, można za pomocą kompleksów użytkowania BDOT10k doprowadzić do ich względnej harmonizacji. Kompleksy te identyfikują bowiem zdecydowaną większość obiektów infrastruktury technicznej. Nie da się jednak poza użytkami kopalnymi zharmonizować funkcji szczegółowych terenów przemysłowych. Wydzielenie ich wymaga bowiem informacji o dominujących działalnościach gospodarczych oraz funkcjach

znajdujących się na ich obszarze budynków. Wyznaczone w oparciu o oba zbiory danych tereny przemysłowe można następnie powiązać z danymi z ewidencji REGON, w celu wyznaczenia im funkcji szczegółowych w oparciu o prowadzoną przez nich dominująca działalność gospodarczą.

Znaczne różnice pojęciowe pomiędzy EGiB i BDOT10k występują również w obrębie terenów usługowych. Wynikają one z różnego stopnia generalizacji tej formy użytkowania gruntu. W Ewidencji Gruntów i Budynków tereny usługowe wlicza się w inne tereny zabudowane (Bi). Użytek ten jest niejednorodny pod względem pełnionych funkcji. Obejmuje zarówno tereny usługowe, jak i zajęte przez budynki i budowle nie opisane wcześniej czy cmentarze. Wykluczone z omawianego użytku są również tereny ściśle związane z obsługą transportu (np. dworce kolejowe, terminale lotnicze), które wchodzą w skład innych terenów komunikacyjnych (Ti). Zasoby użytków BDOT10k bez dodatkowych informacji w zasadzie nie dają możliwości zidentyfikować szczegółowych funkcji przyjętych w klasyfikacji. W przypadku terenów usługowych więcej informacji można uzyskać z BDOT10k, wiążąc ze sobą informacje o pokryciu i kompleksach użytkowania terenu. O ile nie ma jednego pokrycia terenu, które odnosiłoby się do terenów usługowych (część terenów jest zaliczona do pozostałej zabudowy (PTZB05)), istnieje cały szereg klas obiektów reprezentujących poszczególne funkcje szczegółowe usług. Tereny handlowe i przeznaczone pod usługi osobiste są w znacznym stopniu tożsame z zabudową handlowo-usługową (PTZB04) oraz kompleksami użytkowania, takimi jak centrum handlowo-usługowe (KUHU01), targowisko lub bazar (KUHU02) oraz stacje paliw (KUKO08). Z kolei tereny usług edukacyjnych reprezentuje pozostała zabudowa w połączeniu z kompleksami użytkowania terenu, takimi jak przedszkole lub żłobek (KUOS02), szkoła lub zespół szkół (KUOS03), szkoła wyższa (KUOS04). Należy w tym miejscu podkreślić, że żłobki, które nie zalicza się do placówek oświaty można w oparciu o funkcję szczegółową budynków zaklasyfikować do usług związanych ze zdrowiem i opieką społeczną. W oparciu o kompleksy użytkowania można również zidentyfikować i przypisać działkom funkcje terenów usług związanych ze zdrowiem i opieką społeczną. Odpowiadają im część klasy przedszkole lub żłobek (KUOS02), wydzielony w oparciu o funkcję budynków oraz zespół szpitalny lub sanatoryjny (KUOZ02). W BDOT10k dobrze opisane są również tereny usług gastronomicznych i turystycznych, które reprezentują kompleksy usług hotelarskich: hotel lub motel (KUHO01), kemping (KUHO02), ośrodek wypoczynkowy (KUHO03) oraz schronisko turystyczne (KUHO04). Indywidualnej interpretacji wymagają usługi turystyczne, które nie były reprezentowane przez żadną klasę i identyfikację funkcji można było wykonać wyłącznie bazując na wpisie w bazie REGON. Tereny usług związanych z kulturą i kultem religijnym

obejmowały m.in. część sakralną zespołu sakralnego lub klasztornego (KUSC02), miejsca pamięci narodowej (KUZA01), skanseny (KUZA02), twierdze i fortece (KUZA02), zespoły muzealne, pałacowe i zamkowe (KUZA04, KUZA05, KUZA06). W oparciu o klasę zajezdni lub baz transportowych (KUKO10) można wyodrębnić część obszarów związanych z terenami usług transportowych, magazynowych i łączności. Pozostałe obiekty wyżej wymienionej klasy wchodzą w skład terenów przemysłowych i magazynowych i są możliwe do wyodrębnienia wyłącznie w oparciu o funkcję budynków w połączeniu z kompleksem użytkowania: zakład produkcyjny, usługowy lub remontowy (KUPG14). Bazy BDTO10k oraz EGiB nie dają podstaw do wyróżnienia w oparciu o użytkowanie lub pokrycie terenu funkcji specjalistycznych: biznesowych, komunikacyjnych, komputerowych i motoryzacyjnych, finansowych, funkcji ogólnospołecznych oraz pozostałych funkcji: takich jak terenu usług budowlanych i towarzyszących usług inżynierskich, usług motoryzacyjnych oraz związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów. Jeżeli usługi znajdują się na wyraźnie wydzielonym obszarze i są istotne ze względów topograficznych, mogą być oznaczone kompleksem: zakład produkcyjny, usługowy lub remontowy (KUPG14). Rozgraniczenie pomiędzy funkcją usługową i przemysłową, oraz uszczegółowienie tych funkcji można zidentyfikować wyłącznie w oparciu o dodatkowe informacje o funkcji budynku znajdującym się na działce oraz w oparciu o lokalizację działalności gospodarczej. Podsumowując można stwierdzić, że funkcje usługowe reprezentowane w bazach EGiB i BDOT10k nie są ze sobą całkowicie spójne, stąd wydaje się, że warstwę BDOT10k, ze względu większą szczegółowość należy potraktować jako podstawę wydzielania klas, zaś użytki z EGiB jako warstwę pomocniczą. Niezbędne jest również wykorzystanie dodatkowych zbiorów danych, dotyczących działalności gospodarczych, takich jak REGON (wykorzystany w niniejszej pracy) lub CEiDG, KRS, które pozwolą zidentyfikować podstawową działalność gospodarcza.

Wykorzystując rejestr REGON do identyfikacji funkcji rozważyć należy kilka problemów z tym związanych. Po pierwsze w obrębie jednej działki może znaleźć się kilka lub nawet kilkadziesiąt przedsiębiorstw, zarówno o charakterze usługowym jak i przemysłowym. Wówczas wydaje się, że w przypadku występowania wyłącznie działalności w obrębie jednej funkcji podstawowej (usługowej, przemysłowej) najbardziej efektywnym wyjściem jest określenie funkcji szczegółowej, dominującej dla danego miejsca. W przypadku zaś występowania zarówno funkcji usługowych jak i przemysłowych należy rozważyć zaklasyfikowanie danego terenu jako terenów o funkcjach mieszanych. Takie podejście wiąże się z redukcją informacji i nie zawsze dobrze będzie reprezentowało rzeczywistą sytuację, jednak wobec braku innych danych, takich jak powierzchnia użytkowa zajmowana przez poszczególne przedsiębiorstwa,

powierzchnia działki wydaje się jedyną, którą można wykonać w oparciu o dostępne dane. Drugi problem, który pojawia się powszechnie to rozbieżność pomiędzy miejscem prowadzenia działalności gospodarczej pozyskanej z REGON, a informacją o funkcji budynku z, pokryciem terenu, kompleksach użytkowania terenu pozyskanym z BDOT10k czy użytkiem zapisanym w EGiB. Najczęściej wynika to z wielofunkcyjności danego obszaru, której nie uwzględnia żaden z omawianych zbiorów danych. W takim przypadku należy wówczas rozważyć, czy danego terenu nie powinno się na etapie klasyfikacji automatycznej przyporządkować do terenów mieszanych, uwzględniając informacje zarówno z REGON jak i z powyższych klas, a następnie oznaczyć do weryfikacji w następnych etapach opracowania użytkowania ziemi.

Jedną z form użytkowania ziemi, które poza nielicznymi przypadkami nie mają bezpośredniego odniesienia do baz BDOT10k oraz EGiB są tereny o funkcjach mieszanych. W żadnej z baz nie wydziela się tego typu użytków. W oparciu o złączenia różnych danych można jednak zidentyfikować kilka funkcji. Przykładowo do terenów komunikacyjno-usługowych można przypisać miejsca obsługi pasażerów (MOP), na których prowadzona jest działalność usługowa. Aby odróżnić miejsca obsługi pasażerów posiadających w ofercie usługi tych, które takich usług nie świadczą należy jednak wykorzystać dodatkowe informacje, takie jak funkcja budynku. W przypadku pozostałych wyróżnionych terenów mieszanych wydaje się, że nie ma możliwości takiego zharmonizowania użytków EGiB oraz kompleksów użytkowania, pokrycia terenu, aby można było w sposób jednoznaczny wskazać tę funkcję. Wykorzystanie dodatkowych informacji o funkcji budynków czy rodzaju prowadzonej działalności może być jedynie wskazówką, podpowiedzią, że dany teren można przypisać do funkcji mieszanych.

W oparciu o klasyfikacje BDOT10k oraz EGiB istnieje możliwość wyodrębnienia terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa. W przypadku rejestru EGiB tereny te wraz z siedliskami tworzą grunty rolne zabudowane (Br). Gdyby wyłączyć ze wspomnianych użytków siedliska, klasa odpowiadałaby w przybliżeniu gospodarstwu hodowlanemu (KUPG04), obejmującemu hodowlę roślin i zwierząt, prowadzoną na skalę przemysłową. Aby dokładnie określić jaką funkcję szczegółową w obrębie terenu chowu, hodowli i obsługi rolnictwa przyjmuje dana działka konieczne jest powiązanie danych z funkcjami budynków oraz rejestrem podmiotów gospodarczych, takich jak REGON. Pomimo niedoskonałości samej ewidencji (patrz rozdz. 3.1.3) może być ona cennym źródłem identyfikacji gospodarstw rolnych. W niniejszym przypadku, łącząc zapisaną w rejestrze dominującą działalność gospodarcza z funkcjami budynków możliwe jest przypisanie odpowiednich działek do terenu chowu, hodowli zwierząt gospodarskich oraz wyodrębnienie niektórych terenów zaplecza produkcji rolnej, w skład której również może wchodzić zabudowa gospodarcza. Pomiędzy EGiB i BDOT10k nie ma również jasnych

powiązań terenów służących hodowli rybnej czy skorupiaków. Tylko EGiB wyróżnia grunty pod stawami, których przeznaczenie odpowiada „produkcji" ryb i skorupiaków. Podsumowując można stwierdzić, że na poziomie ogólnym istnieje pewna zgodność pojęciowa pomiędzy terenami chowu, hodowli zwierząt, z wyłączeniem ryb. W przypadku hodowli ryb i skorupiaków czy terenów zaplecza produkcji rolnej gruntom pod stawami z EGiB nie odpowiada bezpośrednio żadna klasa z BDOT10k. EGiB jest zatem jedynym zbiorem danych przechowującym tę informację. Zwrócić należy również uwagę, że rozdzielenie terenów chowu, hodowli zwierząt na wyróżnione klasy można wykonać wyłącznie w oparciu o funkcje budynków i informacje z REGON oraz obserwacje terenowe. W oparciu o żadną z klas nie da się zidentyfikować niezabudowanych terenów zaplecza produkcji rolnej, zajętych np. przez urządzenia rolnicze, baloty lub pryzmy. Tereny te wymagają identyfikacji w oparciu o fotointerpretację ortofotomap lub teledetekcję zdjęć lotniczych i scen satelitarnych. Wyłącznie w oparciu o informacje uzupełniające z rejestrów takich jak REGON oraz jednostkę rejestrową, określającą wspólną własność można zidentyfikować i wyłączyć z terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa łowisk wędkarskich, przypisanych w klasyfikacji do terenów zieleni i rekreacji. Na koniec warto zauważyć, że o ile tereny chowu, hodowli zwierząt są względnie spójne pomiędzy EGiB i BDOT10k, dla hodowli, takich zwierząt jak konie występują znaczące rozbieżności w stosunku do klasyfikacji przyjętej w pracy. W zależności od dominującej działalności gospodarczej zapisanej w REGON można przecież przypisać dany teren do terenów chowu, hodowli podstawowych zwierząt gospodarczych (na potrzeby produkcji hodowlanej), terenów sportowych (jako działalność klubów jeździeckich), terenów rekreacyjnych (nauka jazdy konnej, organizacja przejazdu dorożkami, kuligów).

Różne przeznaczenie EGiB i BDOT10k sprawiają, że w inny sposób wydzielane są tereny komunikacyjne w obu zbiorach danych. W przypadku EGiB drogi wyznaczone są zgodnie z ustawą o drogach publicznych (Ustawa 1985), tzn. w zakresie pasa drogowego, w skład dróg wchodzą również drogi wewnętrzne o ile nie są częścią gospodarstwa leśnego lub rolnego i nie są częścią osiedla mieszkaniowego, dworca kolejowego lub dworca autobusowego. Drogą nie są natomiast grunty wydzielonych wyłącznie w celu zapewnienia działce dostępu do drogi publicznej. Z kolei w BDOT10k tereny komunikacyjne można wyznaczyć, jeśli ich szerokość przekracza 10 m. Dopuszczalna jest minimalna szerokość 5 m, wyłącznie w przypadku, gdy droga lub linia kolejowa ulega tymczasowemu zwężeniu. Pozostałe drogi włączone są do przylegających do niej form pokrycia terenu, traktując oś drogi jako granicę wydzieleń. W określonych przypadkach w pasie drogi dopuszczalne jest również wydzielanie terenów trawiastych rozdzielających ten pas. Z przedstawionych definicji wynika, że modele koncepcyjne dróg,

przyjęte na potrzeby EGiB i BDOT10k są różne, różny musi być zatem ich geometria. Można również stwierdzić, że zasięg dróg w EGiB jest z definicji większy od elementów tego samego użytkowania w BDOT10k. Należy mieć również na uwadze, że tereny pod drogą kołową (PTKM01) oraz tereny pod drogą kołową i torowiskiem (PTKM03) reprezentują pokrycie terenu, zaś dane z EGiB mówią o jego funkcji, stąd to zasób EGiB przyjęto w pracy do wyznaczania terenów infrastruktury drogowej, zaś dane z BDOT10k, wraz z przebiegiem jezdni zapisanych w klasie SKJZ należy traktować pomocniczo.

Pozostałe rodzaje obiektów zaliczone do terenów infrastruktury drogowej są możliwe do powiązania wyłącznie na poziomie funkcji podstawowej terenu – terenu komunikacyjnego. Zarówno dworce autobusowe, parkingi nienależące do Lasów Państwowych, zajezdnie, pętle tramwajowe wchodzą w EGiB w skład innych terenów komunikacyjnych (Ti). Wśród tej samej grupy użytków występują terminale lotnicze, torowiska tramwajowe, budowle i urządzenia niezbędne do obsługi kolei linowych, przystanie czy nawet wały ochronne wykorzystywane na cele ruchu kołowego. Nie jest to grupa jednorodna. Dodatkowo należy zauważyć, że garaże, również zaliczone do infrastruktury drogowej funkcjonują w EGiB jako inne tereny zabudowane (Bi). W przypadku zasobów BDOT10k wyróżnić można kilka typów pokrycia terenu oraz kompleksów użytkowania ziemi, które odpowiadają użytkom wchodzącym w skład innych terenów komunikacyjnych (Ti). Dla terenów transportu drogowego są to m.in. place (PTPL01), dworce autobusowe (KUKO01), miejsca obsługi podróżnych, nie zapewniające dostępu do usług (KUKO03), parkingi. Wolnostojące garaże najczęściej wliczane są do pobliskiego typu pokrycia terenu i są możliwe do identyfikacji wyłącznie w oparciu o funkcje budynków.

Integrację terenów transportu drogowego utrudnia fakt, że kompleks parkingów, ze względu na minimalną powierzchnie wydzielenia występuje sporadycznie, a większość parkingów oznaczona jest jako place. W rezultacie, oddzielenie parkingów publicznych od tych, podporządkowanych innym funkcjom również w przypadku Bazy BDOT bez informacji o jednostkach rejestrowych z EGiB jest niemożliwe. Do tych samych wniosków prowadzi porównanie terenów użytkowanych na potrzeby komunikacji szynowej.

Porównując ze sobą dane z Ewidencji Gruntów i Budynków i bazy danych obiektów topograficznych stwierdzono, że w bazie EGIB znacznie lepiej wydzielone są poszczególne formy użytkowania związane z transportem kolejowym. Wszystkie elementy, wchodzące w skład terenów kolejowych (dworce, torowiska, bocznice, rampy itp.) zostały bowiem przypisane w niej do jednego użytku: terenów kolejowych (Tk). Tereny kolejowe obejmowały też najczęściej całą działkę kolejową. Odpowiednio w BDOT10k tereny kolejowe mogły wchodzić w skład bądź terenu pod torowiskiem (PTKM02), bądź terenu pod drogą kołową i torowiskiem

(PTKM03). Drugi przypadek występuje, jeśli droga i linia kolejowa biegną równolegle do siebie. Dodatkowo w BDOT10k wyróżnia się kompleks użytkowania: teren kolejowy (KUKO09), wchodzący w skład terenów kolejowych oraz teren stacji kolejowej (KUKO06). Podsumowując, tereny kolejowe dla obu zbiorów danych wyróżniają podobne klasy, pod względem zasięgu zwykle użytki wyznaczone w EGiB, nawiązujące do przebiegu działki kolejowej wyrysowane są nieco szerzej niż obiekty pokrycia terenu w bazie danych obiektów topograficznych. Biorąc pod uwagę cel klasyfikacji, czyli ostateczne wyznaczenie funkcji, tereny kolejowe w przyjętej klasyfikacji można oprzeć wyłącznie na danych z Ewidencji Gruntów i Budynków.

Ponieważ na badanym obszarze nie wystąpiły ani tereny zajęte przez transport lotniczy (funkcjonujące w gminie wiejskiej Parzęczew miało charakter wojskowy, w związku z czym zaklasyfikowane zostało do terenów specjalnych), ani morski czy śródlądowy nie porównywano możliwości harmonizacji BDOT10k oraz EGiB w celu powiązania ich niniejszą klasyfikacją.

Do terenów zieleni i rekreacji można odnieść nawet 6 klas użytkowania wg klasyfikacji EGiB oraz 5 kompleksów użytkowania ziemi wyodrębnianych w ramach BDOT10k. Pomimo podobnej liczby wydzieleń ich zakresy pojęciowe nie dają możliwości przeprowadzenia dobrej harmonizacji obu zbiorów na poziomie funkcji podstawowej. W przypadku EGiB tereny zieleni i rekreacji były bowiem opisywane zarówno jako inne tereny zabudowane (Bi), grunty rolne zabudowane (Br), pastwiska (Ps), łąki (Ł), grunty orne (R) oraz tereny rekreacyjno-wypoczynkowe (Bz).

Uwzględniając przyjęte w pracy funkcje szczegółowe tereny zieleni reprezentują cmentarze, przypisane do innych terenów zabudowanych (Bi) oraz parki, skwery, zieleńce wchodzące w skład terenów rekreacyjno-wypoczynkowych. W przypadku BDOT10k cmentarze oraz parki, stanowią oddzielne kompleksy użytkowania (KUSC01, KUSK04). Pojęcie parku rozumiane jest przy tym nieco szerzej i może obejmować również skwery.

Tereny sportowe są przede wszystkim w EGiB reprezentowane jako część składowa terenów rekreacyjno-wypoczynkowych i obejmują m.in. boiska sportowe, skocznie narciarskie, stadiony, strzelnice czy pola golfowe. Zdarza się, że część działek, użytkowanych na cele sportowe w rzeczywistości jest zaklasyfikowana do łąk lub pastwisk. W przypadku BDOT10k spośród typów pokrycia i kompleksów użytkowania terenu jedynie ośrodek sportowo-rekreacyjny (KUSK03) można przypisać do terenów sportowych. W pozostałych przypadkach jedynym sposobem wyodrębnienia omawianej funkcji szczegółowej jest posiłkowanie się zasięgiem geometrycznym budowli i budynków, takich jak hala sportowa, wyciąg narciarski, halowy tor gokartowy, klub sportowy, korty tenisowe, pływalnia, strzelnica, trybuna, plac sportowy,

sztuczny stok, stadion, bieżnia oraz innych obiektów, wchodzących w skład budowli sportowej (BUSP) (Załącznik 3). W przypadku niektórych rodzajów działalności sportowej, np. klubów jeździeckich, czy działalności wypożyczalni sprzętu sportowego, niezbędne jest również pozyskanie informacji z ewidencji, rejestrów przechowujących informacje o działalności gospodarczej, takich jak REGON. Podsumowując, przy założeniu, że wykorzystanie terenów pastwisk i łąk na cele sportowe jest wyjątkiem od reguły i wynika z obecności np. klubów jeździeckich jest możliwość częściowego zintegrowania zasięgu funkcji rekreacyjnych z BDOT10k z zasięgiem terenów sportowych wyróżnionych wśród terenów rekreacyjno-wypoczynkowych z EGiB, wymaga to jednak wykorzystania informacji o budynkach i budowlach.

Trudne do identyfikacji z punktu widzenia EGiB są z kolei tereny zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych. W zależności od rodzaju tego typu zabudowy, wchodzą przede wszystkim w skład gruntów ornych (R), terenów mieszkaniowych (B), gruntów rolnych zabudowanych (Br) oraz terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (Bz). Część rodzinnych ogrodów działkowych, nadających się do uprawy zaklasyfikowana jest bowiem do gruntów ornych, pozostałe ogrody działkowe przypisane są terenom rekreacyjno-wypoczynkowym. Z kolei domy letniskowe stanowią grupę budynków mieszkalnych i jako takie wchodzą w skład terenów mieszkaniowych. Dodatkowo w wyniku sukcesji funkcji siedliska mogą pełnić funkcję letnisk bez konieczności zmiany ich funkcji w EGiB. Zakłada się bowiem, że dopóki część rozłogów nie zostanie przekwalifikowana z użytków rolnych na inna funkcję nie wprowadza się również zmian funkcjonalnych w obrębie samych siedlisk. W przypadku zasobów BDOT10k tereny zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych są w mniejszym stopniu rozproszone pomiędzy różnymi typami pokrycia terenu lub kompleksami użytkowania terenu. Ta forma użytkowania „zamyka" się w obrębie kompleksu zespoły domów letniskowych (KUSK05), ogrodów działkowych przypisanych do pokrycia terenu uprawy trwałe (PTUT02) oraz elementów zabudowy mieszkaniowej, możliwej do wyodrębnienia w oparciu o funkcję szczegółową budynków, w tym domów letniskowych oznaczonych symbolem (1110.Dl). Należy przy tym mieć na uwadze, że domy, w których nastąpiła sukcesja funkcji, oraz część drugich domów figurująca w bazach danych jako domy mieszkalne nie jest możliwa do identyfikacji w oparciu o dostępne zasoby kartograficzne i jest identyfikowana i weryfikowana w oparciu o dane terenowe, zdjęcia z kamer, np. *StreetView,* lub informacje z gmin, np. dotyczących deklaracji o wysokości opłaty za wywóz odpadów komunalnych. Podsumowując, w oparciu o dane BDOT10k można zagregować dane tak, aby część terenów zieleni i rekreacji, wchodząca w skład terenów zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych w przybliżeniu odpowiadała rodzinnym ogrodom działkowym w EGiB. Wciąż jednak nie da się odizolować części rekreacyjnej w poszczególnych

użytkach EGiB od pozostałych funkcji (np. rolnych, mieszkaniowych) Dlatego wydaje się, pozyskanie danych do wyznaczania funkcji na potrzeby opracowanej klasyfikacji powinny przede wszystkim opierać się na zakresie informacyjnym BDOT10k oraz przebiegu geometrii zgodnym z warstwą działek EGiB.

Ostatnia grupa terenów zieleni i rekreacji, pozostałe tereny rekreacyjne, ze względu na swoją specyfikę również obejmuje wiele użytków zapisanych w klasyfikacji EGiB, m.in. terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (Bz), użytków rolnych zabudowanych (Br), łąk (Ł) oraz pastwisk (P). W jej skład wchodzą bowiem zarówno parki jordanowskie, place zabaw dla dzieci ogrody botaniczne i zoologiczne, lunaparki czy wesołe miasteczka, zaliczone do użytków rekreacyjno-wypoczynkowych, jak też ośrodki nauki jazdy konnej, które z punktu widzenia EGiB mogą znajdować się w obrębie terenów użytków rolnych zabudowanych, łąk i pastwisk. Ich wydzielenie może opierać się na informacjach pozyskanych z innych zbiorów danych przestrzennych, np. wpisach w rejestrze REGON. W przypadku zasobów BDOT10k można wskazać jedynie dwa kompleksy użytkowania, wchodzące w skład pozostałych terenów rekreacyjnych, tzn. ogrody botaniczne (KUSK01) oraz ogrody zoologiczne (KUSK02). Pozostałe użytki wchodzące w skład tej funkcji można wyodrębnić wyłącznie w oparciu o informacje zawarte w klasie budynków i budowli oraz analogicznie do EGiB, informacje odnośnie działalności gospodarczej. Biorąc pod uwagę fakt, że dane z BDOT10k zawierają nie tylko informacje o budynkach, ale również budowlach (EGiB przechowuje informacje wyłącznie o budynkach) na potrzeby niniejszej klasyfikacji można oprzeć się na zakresie informacyjnym, pozyskanym z BDOT10k oraz podobnie jak w przypadku działek terenów zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych na przebiegu geometrii zgodnym z informacjami zawartymi w EGiB (działkami ewidencyjnymi, zasięgiem użytków w obrębie działki).

Pod względem modelu pojęciowego użytki infrastruktury technicznej są inaczej rozpatrywane w zasobach EGiB oraz BDOT10k. W pierwszym przypadku poza urządzeniami hydrotechnicznymi w całości wchodzą w skład terenów przemysłowych (Ba), w drugim wyodrębnione są w oparciu o kompleksy użytkowania terenu, rzadziej również typy pokrycia terenu. Tereny związane z energetyką i ciepłownictwem w BDOT10k dobrze reprezentują kompleksy użytkowania: elektrociepłownia (KUPG01), elektrownia (KUPG02), podstacja elektroenergetyczna (KUPG08). Informacje wskazujące na wymienione użytkowanie mogą uzupełniać pozostałe dane przestrzenne wchodzące w skład zasobu: elementy sieci uzbrojenia terenu (SUPR02) oraz funkcje szczegółowe budowli i budynków (Załącznik 3). Tereny związane z wodociągami reprezentują z kolei tereny ujęcia wody (KUPG12) oraz zakład wodociągowy (KUPG16). Na ten typ użytkowania może wskazywać również występowanie stacji pomp,

oznaczonych w klasie budynków, budowli i urządzeń (1274.Sp) oraz klasa ujęcie wody (BUIT02). W skład terenów związanych z kanalizacją w zasobach BDOT10k wchodzą kompleksy użytkowania: oczyszczalnia ścieków (KUPG07) oraz przepompownia (KUPG09). Do funkcji tej zaliczyć można również obszary użytkowane jako toalety publiczne. W tym celu konieczne jest jednak zidentyfikowanie miejsc w oparciu o funkcje budynków. Toalet publicznych nie zalicza się do terenów wchodzących w skład terenów przemysłowych (Ba).

Tereny związane z gospodarką odpadami oznaczone są zarówno poprzez pokrycie terenu takie jak teren składowania odpadów komunalnych (PTOSO1) oraz teren składowania odpadów przemysłowych (PTSO02). Ich zasięg jest lepiej reprezentowany przez kompleks składowiska odpadów (KUPG11), dodatkowo poprzez kompleksy użytkowania można wyznaczyć również zakład utylizacji (KUPG15), a przez funkcję budynków miejsce spalarni śmieci (1251.Ss).

Zasoby BDOT10k pozwalają dodatkowo wyróżnić tereny związane z infrastrukturą gazową, oznaczone jako kompleks użytkowania gazownia (KUPG03). Poprzez informacje dotyczące funkcji szczegółowych budynków, budowli i urządzeń można również zlokalizować działki zajęte przez stacje redukcyjne gazu (1274.Sg). Podsumowując, wszystkie wymienione oznaczenia dość dobrze oddają zasięg obiektów przemysłowych, zapisanych w EGiB. Są również zgodne z przyjętą w pracy klasyfikacją użytkowania ziemi.

Spośród terenów infrastruktury technicznej wyjątek stanowią tereny pod urządzeniami hydrotechnicznymi, z których wyłączono rowy, kanały. W przypadku EGiB tereny te wchodzą w skład terenów różnych (Tr) oraz innych terenów komunikacyjnych (Ti). W przypadku stawów hodowlanych mogą również należeć do gruntów pod stawami (Wsr). W klasyfikacji BDOT10k tereny zajęte pod infrastrukturę hydrotechniczną nie stanowiły oddzielnego typu pokrycia terenu lub użytkowania ziemi. Ich identyfikacja wymaga uwzględnienia geometrii oraz wartości atrybutowych budynków, budowli i urządzeń., dzięki którym można wyodrębnić m.in. śluzy, zapory i przede wszystkim wały przeciwpowodziowe.

Tereny specjalne (zamknięte), zgodnie z art. 2 pkt. 9 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa 1989), są obszarami zamkniętymi, do których dostęp ograniczony jest ze względu na bezpieczeństwo i obronność, np. tereny wojskowe. W EGiB tereny te zaliczone są do terenów różnych, obejmujących wszystkie formy użytkowania wcześniej nie wymienione. W BDOT10k wydziela się kompleksy użytkowania poligon wojskowy (KUIK01), w oparciu o kompleks lotnisko i lądowisko oraz atrybut „RodzajLotniska" możliwe jest wydzielenie lotniska wojskowego. Po odizolowaniu wałów przeciwpowodziowych z terenów różnych EGiB,

oba źródła można wykorzystać do identyfikacji terenów specjalnych, wymagają jednak weryfikacji poprzez fotointepretację ortofotomap lub kontrolę terenową.

Spośród terenów niezurbanizowanych najważniejszą rolę odgrywają użytki rolne, których podobieństwa można doszukiwać się jedynie pomiędzy zagregowanymi gruntami ornymi (R), łąkami (Ł), pastwiskami (P), sadami (S) wg modelu pojęciowego EGiB, a połączeniem pokrycia roślinnością trawiastą i uprawą rolną (PTTR) z pokryciem uprawą trwałą (PTUT) w bazie BDOT10k. Nie są to jednak również klasy całkowicie tożsame, BDOT10k nie wyróżnia bowiem gruntów pod rowami czy użytków ekologicznych na gruntach rolnych włączając te tereny w sąsiednie użytkowanie. Należy również mieć na uwadze, aktualność i wiarygodność zbiorów danych oraz czas ich zebrania, zarówno w ujęciu sezonowym jak i wieloletnim. Dlatego wydaje się, w przypadku tego typu użytków warto jest weryfikować dane z różnych zasobów, prowadzonych w różnym czasie. Wskazana jest również harmonizacja danych pomiędzy użytkami rolnymi w EGiB a aktualizowanymi na bieżąco zasobami Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, co pozwoliłoby efektywnie zidentyfikować funkcję użytku i oddzielić odłogi od gruntów ugorowanych.

Biorąc pod uwagę przyjętą w pracy klasyfikację i operując wyłącznie na danych BDOT oraz EGiB można zaobserwować znaczne różnice w definicji pojęć pomiędzy oboma zbiorami danych. Według EGiB w skład gruntów ornych (R) wchodzą zarówno tereny produkcji rolniczej i ogrodniczej, tereny zabudowane budynkami rolniczymi, jeśli budynki znajdują się poza działką siedliskową, tereny zajęte przez rodzinne ogródki działkowe, zajęte pod plantacje, szkółki drzew ozdobnych lub choinek, ugorowane a nawet odłogowane. Tymczasem grunty orne według BDOT10k wskazują obszary poddawane stałej, mechanicznej uprawie, wyłącznie przez rośliny polowe. Pomimo, że nie biorą pod uwagę ugorowania gruntów, dane te wiarygodniej odzwierciedlają funkcję, jaka pełni dany obszar. Warto jednocześnie zastanowić się, czy obszary, dla których wg użytków EGiB wskazuje się grunty orne, zaś dla BDOT10k, roślinność trawiastą (PTTR01) nie powinno zaliczyć się do nieużytków seminaturalnych.

W przypadku użytków zielonych zdecydowanie lepszym źródłem informacji są zasoby EGiB. Tereny trawiaste wg BDOT10k są pojęciem szerszym, które nie daje możliwości oddzielenia od siebie sposobu użytkowania rolniczego tych gruntów. Jednocześnie obejmuje też miejskie trawniki oraz wieloletnią roślinność, które wg klasyfikacji często pełnią funkcje nieużytków seminaturalnych lub sztucznych. Pominięcie użytków zielonych wyznaczonych w oparciu o zasięgi łąk i pastwisk umożliwia wskazanie terenów zielonych, które potencjalnie należy przypisać nieużytkom seminatualnym, rzadziej sztucznym. Tereny łąk i pastwisk warto

jest porównać z terenami trawiastymi z BDOT10k w celu upewnienia się, czy nie nastąpiła zmiana funkcji danego terenu.

W przypadku upraw trwałych minimalna powierzchnia wydzielenia w BDOT10k jest taka sama jak dla sadów w EGiB i wynosi 1000 m^2. W przypadku EGiB uprawy trwałe wchodzą w skład zarówno sadów – jako drzewa owocowe i krzewy owocowe, jak i gruntów ornych – plantacje, szkółki leśne, szkółki drzew owocowych i roślin ozdobnych. Według BDOT10k poza ogrodem działkowym obejmują wszystkie typy pokrycia terenu, wchodzące w skład upraw trwałych, tzn. plantacje (PTUT02), sady (PTUT03), szkółki leśne (PTUT04) oraz szkółki roślin ozdobnych (PTUT05). O ile zatem grunty orne z EGiB należy wykorzystywać z uwagą, w przyjętej klasyfikacji do wyznaczenia upraw trwałych można w całości wziąć pod uwagę sady z EGiB, oraz wymienione uprawy trwałe z BDOT10k.

Na poziomie ogólnym występują znaczące rozbieżności pomiędzy definicją lasu, przyjętą w EGiB oraz w BDOT10k. Definicja ta rzutuje na powierzchnię lasów oraz ich rozmieszczenie. W przypadku EGiB definicja wynika bezpośrednio z ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Za las uznaje się zatem zwarty obszar o powierzchni powyżej 1000 m^2, który może być pokryty roślinnością leśną lub okresowo jej pozbawiony (np. rębnie), przeznaczony do celów gospodarczych lub nie. Może być objęty ochroną, wpisany do rejestru zabytków. Lasem jest również teren, który nie jest pokryty drzewostanem, ale znajdują się na nim urządzenia (np. turystyczne), budynki (np. leśniczówka), budowle drogi, linie energetyczne bezpośrednio podporządkowane funkcjonalnie lasom i gospodarce leśnej (Ustawa 1989). W BDOT10k tymczasem za las uważa się zwarty kompleks, w którym dominują drzewa o wysokości przekraczającej 2 m. Powierzchnia takiego kompleksu musi przekraczać 1000 m^2, a minimalna szerokość musi mieć co najmniej 10 m a minimalna długość co najmniej 40 m. Podobne założenia przyjmuje się dla zagajników. W konsekwencji różnego podejścia do wyznaczania lasów, minimalnej jednostki wydzielenia zaobserwować można znaczące różnice pomiędzy tymi zbiorami danych. Na potrzeby pracy przyjęto, że z punktu widzenia użytkowania wskazane jest uwzględnienie przede wszystkim danych z EGiB i uzupełnienie ich o lasy i zagajniki z BDOT10k, które można wyraźnie wyodrębnić z przestrzeni. Założono jednocześnie, że dane z BDOT10k dla obszarów nieuwzględnionych w EGiB lepiej oddają rzeczywistą funkcję terenu niż przypisany im użytek w EGiB.

Przyjęte w klasyfikacji funkcje szczegółowe lasów nie są wskazane ani w BDOT10k ani w EGiB. Dla zbioru danych wchodzących w skład EGiB można je pozyskać jednak w oparciu o dane zewnętrzne z Banku Danych o Lasach. W przypadku pozostałych wydzieleń, jeśli nie

są to obszary chronione przypisywano im rolę gospodarczą oraz zaznaczano, że potrzebna jest ich weryfikacja w oparciu o materiały źródłowe lub inwentaryzację terenową.

Ze względu na fakt, że mapa topograficzna ma podkreślać ważne pod względem topograficznym elementy krajobrazu w danej skali (Gotlib 2013a), baza danych obiektów topograficznych nie przechowuje informacji o wszystkich terenach pokrytych wodami. W przypadku wąskich cieków, strumieni, o szerokości nie przekraczającej 5 m i powierzchni mniejszej niż 80m^2 oznaczone są one wyłącznie sygnaturą liniową i to ona może stanowić podstawę identyfikacji terenu jako wód płynących. W przypadku cieków spełniających wspomniane kryteria wyznacza się dodatkowo typ pokrycia terenu woda płynąca (PTWP02), a jej zasięg określa się w oparciu o linię brzegową cieku, rzadziej sztucznego zbiornika zbudowanego na tym cieku. Terenom tym odpowiadają grunty pod wodami powierzchniowymi płynącymi z zasobów EGiB. Również w tym przypadku kontur użytku wyznaczany jest w oparciu o linie brzegowe, z tą różnicą, że jeżeli ciek przepływa przez zbiornik wodny, zbiornik ten stanowi jedną całość z ciekiem. Podsumowując, informacje o wodach płynących są dokładniejsze w przypadku danych z EGiB ale częściej obejmują również wody uznane w klasyfikacji za stojące. Tereny wód podlegają również rzadziej aktualizacji w EGiB, przy silnie meandrującej rzece może więc jej przebieg nie być zgodny ze stanem rzeczywistym. Najlepszym rozwiązaniem przy wstępnej klasyfikacji użytków do wód płynących naturalnych jest wykorzystanie zbioru BDOT i uzupełnienie go o brakujące dane z EGiB. Konieczna jest również weryfikacja uzyskanych wyników.

Zaproponowane w przyjętej klasyfikacji wody płynące sztuczne, poza kanałami (wody mogą być oznaczone jako wody płynące (PTWP01) nie mają zwykle odpowiednika powierzchniowego w BDOT10k. Ich przebieg można rozpoznać w oparciu o geometrie obiektów: kanał (SWKN01), rów melioracyjny zbiorczy (SWRM01) oraz rów melioracyjny zwykły (SWRM02). Dla odmiany w obrębie użytków EGiB występują wody pod rowami (W), w skład których wchodzą również wody pod kanałami. Pomimo, że obecnie użytki te nie zawsze są aktualne, mogą być wykorzystane z dobrym skutkiem do wyznaczania terenów wód płynących sztucznych na potrzeby niniejszej klasyfikacji.

Tereny wód stojących sztucznych zostały wydzielone zarówno w zbiorze EGiB, jak również BDOT10k. Oprócz zbiorników przepływowych, o których już wspomniano, definicja wód stojących w EGiB wynika bezpośrednio z ustawy Prawo wodne (Ustawa 2017), podczas gdy zbiorniki w BDOT10k muszą spełniać kryterium wielkości (minimum 80 m^2) oraz szerokości (minimum 5 m). Pomimo tych różnic pojęciowych warstwy w obu zbiorach danych w znacznym stopniu pokrywają się i poza zbiornikami na ciekach uzupełniają się. Warto jednak podkreślić, że żadna z omawianych klasyfikacji nie odróżnia naturalnych zbiorników wodnych od

zbiorników sztucznych. Wśród zbiorników naturalnych poza terenami wód morskich, obecnych w obu klasyfikacjach (odpowiednio PTWP01 dla BDOT10k oraz Wm dla użytków z EGiB), zbiorniki naturalne można jedynie rozpoznać w oparciu o informacje o występujących na nich użytkach ekologicznych (E-Ws) które można znaleźć w Ewidencji Gruntów i Budynków oraz w oparciu o formy ochrony przyrody, występujące na tych zbiornikach, pozyskane z zewnętrznych źródeł, takich jak Centralna Ewidencja Form Ochrony Przyrody. Dodatkowo zbiorniki można przypisać wstępnie do naturalnych, jeśli w swojej nazwie zawierały wyraz „Jez." Lub „Jezioro".

Najtrudniejszym do integracji z niniejszą klasyfikacją użytkowaniem ziemi są tereny nieużytkowane. Zarówno w EGiB jak i w BDOT10k nieużytkami określa się tereny, które nie nadają się do pełnienia innych funkcji. W obu przypadkach w ich skład wchodzą zatem głównie elementy przyrodnicze: bagna, tereny pokryte piaskiem (np. plaże, wydmy), naturalne urwiska, zapadliska czy nisze osuwiskowe, uskoki, strome stoki, skały itp. Pod względem pojęciowym nieużytki (N) z EGiB oraz klasa obiektów: tereny gruntów nieużytkowanych (PTGN) z BDOT10k są ze sobą w większości przypadków spójne. Klasyfikacja przyjęta w pracy zakłada jednak nieco szersze, funkcjonalne podejście do nieużytków. Za nieużytki w pracy uznano zatem wszystkie tereny, które nie są w danej chwili wykorzystywane z antropogenicznego punktu widzenia. Mogą to być zatem zarówno tereny zadrzewione, odłogi, place budowy, ruiny, doły poeksploatacyjne, które nie zostały poddane rekultywacji itp. Rozpatrując zatem nieużytki ze względu na to, w jakim stopniu człowiek przyczynił się do ich powstania zauważyć można, że zakres pojęciowy nieużytków w obu analizowanych zbiorach danych przestrzennych odpowiada przede wszystkim nieużytkom naturalnym. Do tej samej formy „użytkowania" ziemi można zaliczyć również użytki ekologiczne znajdujące się w bazie EGiB, które wchodzą w skład lasów bądź terenów wód, torfowiska, wchodzące w skład terenu krzewiastego (PTRK) oraz wszelkie pozostałe formy ochrony przyrody znajdujące się w CEFOP oraz pewne obszary.

Trudniejsze do integracji są nieużytki seminaturalne, częściowo przekształcone przez człowieka. W ramach zasobów EGiB z gruntów zadrzewionych i zakrzewionych na użytkach rolnych (Lzr) oraz gruntów zadrzewionych i zakrzewionych (Lz) można wyselekcjonować tereny zadrzewione i zakrzewione, które nie są objęte formami ochrony przyrody. Dodatkowo w oparciu o typ pokrycia: tereny trawiaste (PTTR01) z BDOT10k oraz użytki rekreacyjno-wypoczynkowa można wyodrębnić obszary zieleni nieurządzonej, wchodzącej w skład terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (Bz). Podobnie tereny trawiaste wraz gruntami ornymi (R) lub terenami przeznaczonymi na inwestycje transportowe (Tp) z bazy EGiB mogą sugerować

występowanie odłogów. Biorąc pod uwagę już sam BDOT10k do grupy tej można zaliczyć również zadrzewienie (PTLZ03).

Istotnym z punktu widzenia obszarów zurbanizowanych jest zbadanie rozmieszczenia przestrzennego terenów niezabudowanych zurbanizowanych, obejmujących ugory miejskie, place budowy czy świeże wyrobiska poeksploatacyjne. Łącząc ze sobą:

1) informacje o kategorii istnienia budynków z bazy danych obiektów topograficznych,
2) użytków: zurbanizowane tereny niezabudowane lub w trakcie zabudowy, tereny zabudowane z bazy EGiB,
3) aktualność pozyskanych danych,
4) opcjonalnie statusu budynków z bazy EGiB,

możliwe jest wskazanie działek podlegających zabudowie oraz działek, na których istnieją domy do rozbiórki mogących wskazywać na tereny zdegradowane. Połączenie z kolei informacji o użytkach kopalnych (K) z EGiB, zwałowisk (PTWZ02), wyrobisk (PTWZ02) z BDOT10k z pokryciem terenem trawiastym (PTTR01) w BDOT10k i informacją o kategorii istnienia: nieczynne może sugerować o sukcesji wtórnej roślinności na terenach świeżo zdegradowanych. Tereny trawiaste wzdłuż dróg, zapisane w obiekcie PTTR01 mogą sugerować występowanie roślinności regularnie koszonej (antropogenicznej). Dodatkowo informacje o nieużytkach sztucznych można jeszcze znaleźć w oparciu o typy pokrycia z BDOT10k: pozostałe grunty nieużytkowane (PTGN04).

W oparciu o powyższe związki pomiędzy opracowaną autorsko klasyfikacją, bazą danych obiektów topograficznych i Ewidencją Gruntów i Budynków oraz inne zależności z uwagi na rozmiar pracy w tym miejscu nie omówione (Załącznik 3) zostało wstępne użytkowanie ziemi.

Należy mieć świadomość, że tak przygotowane opracowanie minimalizuje prawdopodobieństwo przypisania gruntu do odpowiedniej klasy, ale go nie likwiduje. W praktyce dla terenów o funkcjach mieszanych zarówno na podstawie omówionych danych, jak i inwentaryzacji terenowej bez dodatkowych badań społecznych trudno oszacować jest, czy dana działalność zajmuje co najmniej 30% powierzchni użytkowej budynku. Różne aktualności danych, na których bazuje klasyfikacja oraz danych pomocniczych mogą zwiększać niepoprawne przypisanie funkcji do danej działki. Należy również z rezerwą odnosić się do identyfikacji funkcji opartych na ewidencji REGON, zwłaszcza w obszarach, w których występują rozbieżności pomiędzy dominującą formą działalności gospodarczej a informacjami o funkcji terenu pozyskanymi z BDOT10k lub EGiB. Pomimo wszystko poprawne zidentyfikowanie funkcji dla ponad połowy działek należy uznać za wartość samą w sobie.

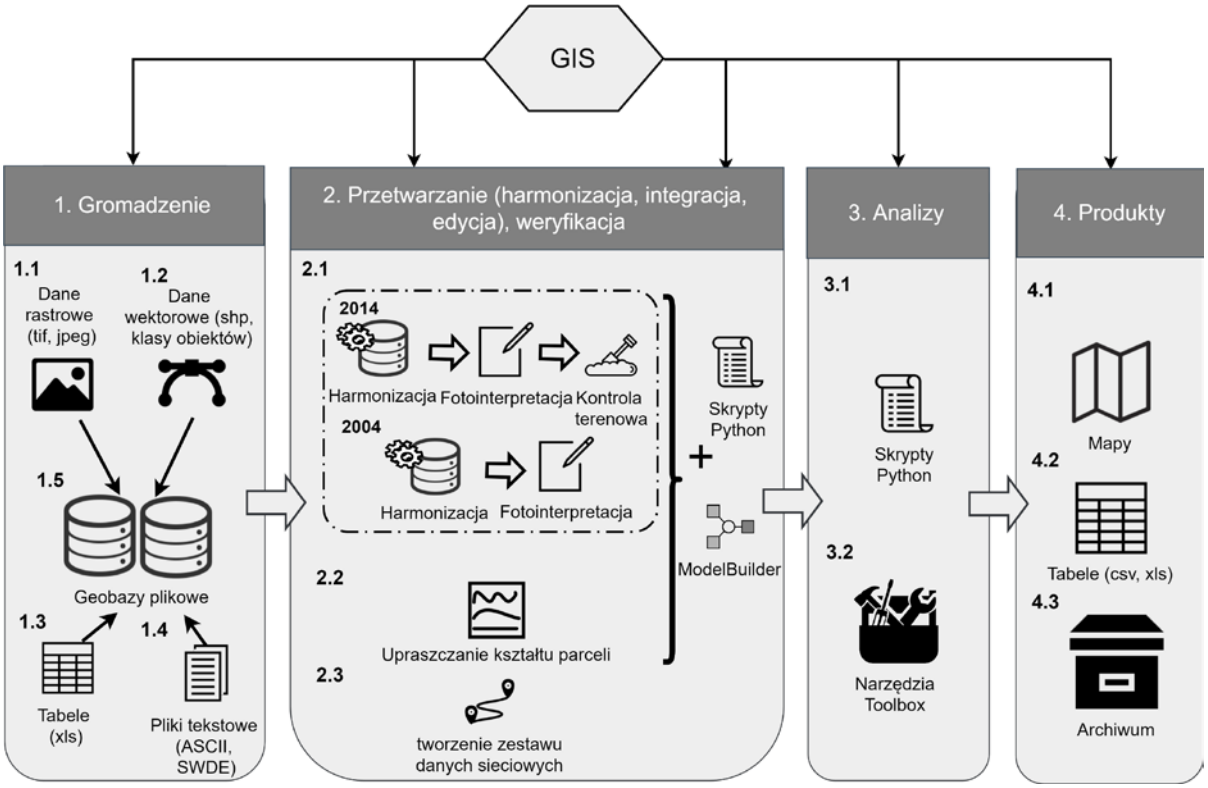
2.2.4. Ocena możliwości wykorzystania Systemu Informacji Geograficznej (GIS) do badań oddziaływania autostrad na zagospodarowanie terenu

W dobie społeczeństwa informacyjnego umiejętność zdobywania informacji jest kluczowa zarówno dla dynamicznego rozwoju gospodarczego jak i dla dalszego rozwoju nauki (Gotlib i in. 2007). Informacje oraz zbudowana na nich wiedza muszą opierać się na danych, w tym danych przestrzennych. Dane te wymagają procedur działania, ich zgromadzenia, przetworzenia, przeanalizowania, przy wykorzystaniu nowych technologii i w przypadku badań odpowiednich podejść badawczych. Taką technologię, która może zrewolucjonizować badania geograficzne, jest System Informacji Geograficznej (GIS) (patrz rozdz. 1.2). W niniejszym podrozdziale przedstawione zostaną rozważania dotyczące stopnia, w jakim system ten może być przydatny w badaniach oddziaływania autostrad na zmiany wielkości, kształtu działek, użytkowania ziemi, wybranych cech ekonomiczno-społecznych, oraz jakie są ograniczania przeprowadzanych w ten sposób badań.

Podstawowym oprogramowaniem stosowanym w niniejszej pracy był ArcGIS 10.5 Desktop, który zapewnia zestaw narzędzi i metod służących do gromadzenia danych, ich integracji, zarządzania, analiz oraz wizualizacji (ArcGIS HELP [en] 2018, Jażdżewska, Lechowski 2018). ArcGIS udostępnia również aplikacje takie jak *ModelBuilder*, które umożliwiają tworzenie narzędzi przetwarzających dane przestrzenne w sposób graficzny (Ormsby i in. 2010). Dostarcza również wbudowane narzędzia obsługujące programowanie w językach *Python, Visual Basic for Applications* czy *JavaScript* dając tym samym możliwość tworzenia własnych fragmentów kodów wewnątrz nich, np. kalkulator pól (*Field Calculator*), tworzenie etykiet. Wreszcie pozwala tworzyć, funkcje, klasy, nowe narzędzia za pomocą języka *Python* w konsoli *Python* wbudowanej w ArcMap lub w oprogramowaniu firm trzecich w oparciu o pakiet *ArcPy* (ArcGIS HELP [en] 2018). W niniejszej pracy wykorzystano zarówno funkcjonalność, jaką danej *ModelBuilder*, jak również wykonano autorskie narzędzia GIS w oparciu o możliwości pakietu *ArcPy*. Narzędzia te napisano w zewnętrznym oprogramowaniu Pycharm Edu 17.3.

Zastosowany w pracy model postępowania badawczego składa się z 4 etapów i nawiązuje do opisu graficznego systemu GIS zaproponowanego przez Tomlinsona (2007) (Ryc. 2.4). Pierwszy etap polegał na: (1) pozyskaniu danych przestrzennych ze źródeł zewnętrznych, (2) zaprojektowaniu struktury bazodanowej, (3) dostosowaniu danych do importu oraz

zaimportowania ich do odpowiednich geobaz plikowych oraz (4) przygotowaniu ich do dalszego przetwarzania.



Ryc. 2.4 Przyjęty w pracy schemat aplikacyjny wykorzystania Systemu Informacji Geograficznej (GIS) do badania wpływu budowy autostrad na wielkość, kształt i użytkowanie terenu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Tomlinson (2007)

Otrzymane dane wchodziły w skład jednego z czterech podstawowych modeli danych: 1.1. danych rastrowych, 1.2 danych wektorowych, 1.3. tabel oraz 1.4. plików tekstowych, każda z tych grup wymagała nieco innego postępowania.

W skład danych rastrowych weszły ortofotomapy z 2004 r. oraz 2009 r. oraz zeskanowane z rozdzielczością 300 dpi mapy geologiczne, geomorfologiczne i glebowe (patrz rozdz. 2.1.4). Ortofotomapy zapisane były w formacie geoTIFF i posiadały zdefiniowany układ współrzędnych PL-1992. Mapy analogowe, zapisane z w formacie JPEG wymagały nadania georeferencji (Ryc. 2.4, pkt. 1.3).

Większość pozyskanych danych reprezentowała model wektorowy (Ryc. 2.4, pkt. 1.2) i była zapisana jako plik *shapefile* lub była dostarczona jako geobaza plikowa zawierająca klasy obiektów (Tab. 2.4). W przypadku zbiorników wód podziemnych dane pozyskano przez usługę WFS *(Web Feature Service)* umożliwiającą pozyskiwanie wektorowych danych przestrzennych przez Internet w formie usługi (Jażdżewska, Lechowski 2018). Tylko dane pochodzące z serwisu *OpenStreetMap* posiadały inny układ współrzędnych i w związku z tym ze względu optymalizacji pracy wymagały dokonania transformacji do układu PL-1992.

Tab. 2.4 Wykaz danych wektorowych wykorzystanych w badaniach

Zasób (Administrator danych)	Układ współrzędnych	Dane	Format danych
Państwowy Rejestr Granic (GUGiK)	PL-1992	Obręby ewidencyjne, gminy, powiaty, województwa, punkty adresowe	Shapefile
Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych (GUGiK)		Miejscowości	
Portal Geostatystyczny (GUS)		Miejscowości do celów statystycznych	
Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (GDOŚ)		Korytarze ekologiczne, obszary chronionego krajobrazu, obszary specjalnej ochrony, parki krajobrazowe, parki narodowe, pomniki przyrody, ramsar, rezerwaty, spejcalne obszary ochrony, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły krajobrazowo-przyrodnicze	
Centralna Baza Danych Geologicznych (PIG-PIB)		Zbiorniki wód podziemnych	Klasy obiektów (poprzez usługę WFS)
Baza danych obiektów topograficznych (WOD-GiK)		Kategorie klas obiektów: Sieć wodna (SW), sieć komunikacyjna (SK), sieć uzbrojenia terenu (SU), pokrycie terenu (PT), budynki, budowle i urządzenia (BU), kompleksy użytkowania terenu (KU), obiekty inne (OI)	Klasy obiektów
OpenStreetMap (*OpenStreetMap Foundation*)	WGS-84	Drogi (*roads*)	Shapefile

Źródło: opracowanie własne

Część danych wykorzystanych w dalszych analizach przestrzennych została udostępniona w formie tabel xls (Ryc. 2.4, pkt. 1.3). Dane w tej postaci pozyskano z krajowego rejestru urzędowego gospodarki narodowej (REGON) oraz z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). W obu przypadkach tabele posiadały identyfikatory, na bazie których można było powiązać je z danymi przestrzennymi. Na tym etapie pracy tabele wygenerowane z Banku Danych Lokalnych należało przygotować w taki sposób, aby można było dokonać ich złączenia z podstawowymi jednostkami Państwowego Rejestru Granic. Z kolei wpisy w bazie REGON wymagały przeprowadzenia geokodowania, które w przypadku niniejszej pracy dokonano w oparciu o znajdujący się w nim adres oraz punkty adresowe pobrane z Państwowego Rejestru Granic.

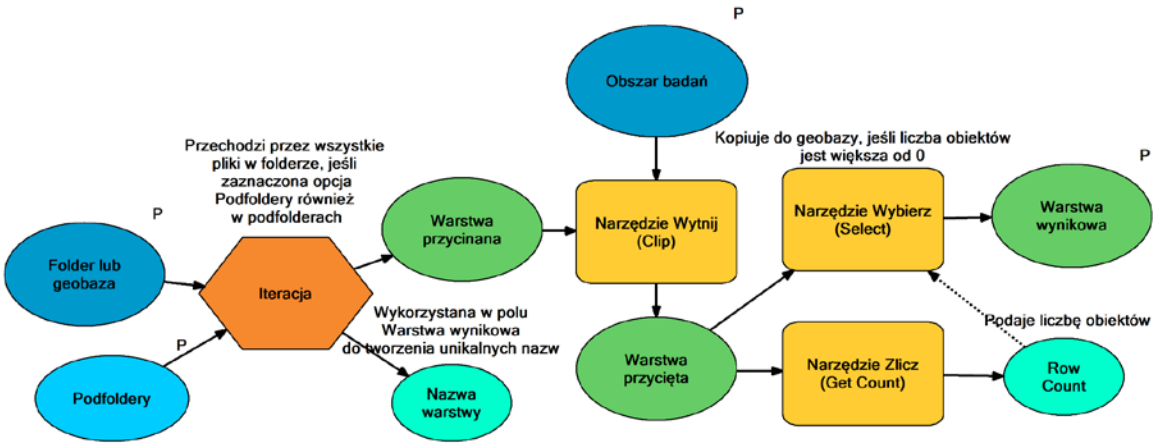
Ostatnia grupa danych wykorzystana w pracy miała charakter tekstowy i wymagała przeprowadzenia transformacji do plików wektorowych. Znalazły się w niej pliki ASCII, przechowujące informacje o numerycznym modelu terenu oraz baza EGiB, zapisana w formacie tekstowym SWDE (Ryc. 2.4, pkt. 1.3). Pliki ASCII mogły zostać przekonwertowane do klasy obiektów *multipoint* bezpośrednio w oprogramowaniu ArcGIS z wykorzystaniem modułu 3d *Network Analyst*. W przypadku EGiB konieczne było wykorzystanie aplikacji zewnętrznych, takich jak *SWDE Manager LT*, dostępnej poprzez przeglądarkę internetową. Aplikacja

umożliwiła wygenerowanie z bazy EGIB warstw (użytków, działek ewidencyjnych) oraz danych tabelarycznych dotyczących formy własności. Pozwoliła na przeglądanie bieżących wpisów dotyczących działki, budynku, użytku, punktu granicznego. W przeciwieństwie do oprogramowań komercyjnych pozbawiona była niektórych funkcjonalności, np. możliwości podglądania historii zmian poszczególnych działek.

Przyjęty w pracy projekt struktury bazodanowej zakładał powstanie czterech geobaz plikowych: rastrowej, edycyjnej, referencyjnej, analitycznej. Geobaza rastrowa była odpowiedzialna za przechowywanie ortofotomap oraz map analogowych. Oddzielenie ich od pozostałego zbioru danych służyło zwiększeniu wydajności pracy. Przy ograniczonych zasobach sprzętowych przechowywanie wszystkich danych w jednej geobazie znacznie spowalniało prace, zwłaszcza w trakcie edycji. Zadaniem geobazy referencyjnej było przechowywanie wszystkich bazowych klas obiektów i tabel wykorzystywanych w pracy. Z założenia znajdujące się w niej dane nie podlegały ani edycji geometrycznej, ani atrybutowej. Służyła jako repozytorium danych możliwych do wykorzystania w dalszych analizach lub w dalszym przetwarzaniu. Geobaza edycyjna miała charakter tymczasowy, to w niej tworzone były kopie klas obiektów z geobazy referencyjnej, podlegające edycji, przetwarzaniu. Po zakończeniu działania, skryptu, narzędzia lub skończeniu części pracy wyniki z niej były przenoszone, w zależności od celu pracy do geobazy referencyjnej lub analitycznej. Ostatnia, geobaza analityczna przechowywała wyniki przetwarzania, opracowywanych analiz przestrzennych. Jej struktura zapisu plików miała wskazywać, jakiego zadania dotyczyła analiza.

W pierwszej kolejności w geobazie rastrowej stworzono katalogi rastrów oddzielnie dla każdej serii czasowej ortofotomapy. Następnie do każdego z katalogów zaimportowano odpowiednie arkusze ortofotomap. Były one podstawą fotointerpretacji użytkowania ziemi w przyjętej klasyfikacji w 2004 r. oraz materiałem pomocniczym do klasyfikacji użytkowania ziemi w 2014 r. W kolejnym kroku do geobazy rastrowej dodano jako zestaw danych rastrowych (*Raster Dataset*) zeskanowane mapy geologiczne, geomorfologiczne i glebowe. Przy pomocy narzędzia geoodniesienia (*Georeferencing*), mapy te zarejestrowano w układzie współrzędnych PL-1992, używając za warstwy referencyjne granic administracyjnych z PRG oraz lokalizacji miejscowości z PRNG. Mapy te zostały następnie zdigitalizowane. W tym celu w geobazie edycyjnej utworzony został zestaw danych „charakterystykaGmin", w którym utworzono szereg klas obiektów, głównie typu powierzchniowego. Do klas tych przerysowano poszczególne, znajdujące się na digitalizowanych mapach warstwy. Po zakończeniu pracy cały zestaw danych zaimportowano do geobazy referencyjnej i wyczyszczono geobazę edycyjną.

Obiekty wektorowe, pozyskane na potrzeby pracy wymagały przed importem do geobazy referencyjnej przycięcia oraz przefiltrowania do obszaru badań. Granice administracyjne gmin musiały obejmować dwa zakresy – badane gminy powiatu zgierskiego oraz w szerszym zakresie Łódzki Obszar Metropolitalny (ŁOM). Dlatego do geobazy referencyjnej zaimportowane zostały wszystkie gminy z ŁOM, a następnie poprzez pliki warstw (*Layers*) wyświetlane były te, które aktualnie były potrzebne. Podobnie postąpiono z warstwą powiatów. Dodatkowo, z warstwy województw do geobazy referencyjnej wprowadzono wyłącznie województwo łódzkie. Z klasy obiektów gminy stworzona została warstwa obszaru badań. Wykorzystując prosty model w *ModelBuilder* bazujący na iteracji, przycięciu (*Clip*), funkcji Zlicz (*Get Count*) i Selekcji (*Select*) docięto do obszaru badań wszystkie pliki *shapefile*, klasy obiektów znajdujące się w folderze i jego podfolderach (Ryc. 2.5). Wyniki zapisano w geobazie referencyjnej.



Ryc. 2.5 Przykład narzędzia *ModelBuilder* przycinającego wszystkie pliki do zadanego obszaru badań
Źródło: opracowanie własne

Ponieważ zgromadzone w geobazie referencyjnej dane zawierały znaczną liczbę atrybutów nieistotnych z punktu widzenia pracy, zostały one usunięte z poszczególnych warstw. Szczególnej uwagi wymagały drogi (SKJZ) zapisane w BDOT. Miały być one podstawą konstrukcji zestawu danych sieciowych (*Network Dataset*). W ich przypadku, aby uniknąć efektów krawędziowych, stworzona i zapisana została do geobazy referencyjnej jeszcze jedna kopia dróg, obejmująca wszystkie powiaty sąsiadujące z powiatem zgierskim.

Wyznaczenie potencjalnych form użytkowania ziemi w oparciu o materiały źródłowe wymagało wcześniejszego przygotowania danych. Ponieważ pokrycie terenu w BDOT10k charakteryzuje się ciągłością powierzchni, pełnym pokryciem na całym obszarze i rozłącznością, takim samym schematem atrybutów (takie same nazwy i typy danych) za pomocą funkcji Połącz (*Merge*) złączono wszystkie formy pokrycia terenu w jedną klasę. Aby na potrzeby przyszłej wizualizacji danych można było reprezentować granice jednostek administracyjnych a nie

ich powierzchnie, dla wszystkich jednostek administracji zastosowano funkcję „Obiekt do linii", dokonującej konwersję pozostałych typów danych przestrzennych (punktów, poligonów) do linii.

W przypadku danych tabelarycznych odmienną procedurę zastosowano dla danych pochodzących z Banku Danych Lokalnych GUS oraz bazy REGON. Dla danych GUS usunięto scalenia kolumn, dostosowano nagłówki kolumn do wymagań ArcGIS i zaimportowano je za pomocą funkcji ExcelDoTabeli (*ExcelToTable*) do geobazy referencyjnej. Z kolei dla danych REGON z 2004 r. i 2014 r., przefiltrowano podmioty do badanych gmin, scalono adres w jedną całość, w ArcGIS utworzono metodą prostą lokalizator adresów (*Address Locator*), w którym za punkty referencyjne posłużyły adresy z PRG (wcześniej sprowadzono cały adres do jednego pola) i przeprowadzono geokodowanie. Punkty, którym nie można było przypisać adresów, próbowano odnaleźć w oparciu o narzędzie geokodowania (*Geocode)* dostępne poprzez wtyczkę *MMQGIS* w aplikacji QGIS. Nakładka ta wykorzystywała dane referencyjne *Google* do odnajdywania adresów. Obecnie, po zmianie warunków licencji korzystania z *Google Api* jej funkcjonalność została znacząco ograniczona. Adresy, które nie zostały zidentyfikowane przez tę wtyczkę usunięto z bazy (stanowiły one mniej niż 5% wszystkich wpisów w rejestrze).

Do geobazy źródłowej dołączono również model TIN oparty na pliku tekstowym ASCII przechowującym informację o położeniu punktu i jego wysokości. Ten numeryczny model terenu został wygenerowany dwuetapowo. W pierwszej kolejności punkty ASCII zamieniono na klasę obiektów wielopunkty (zapisaną w geobazie edycyjnej). Utworzone dane wykorzystano następnie do wygenerowania modelu za pomocą funkcji utwórz TIN (*Create TIN*).

Najbardziej pracochłonnym zadaniem na tym etapie opracowania okazało się przygotowanie do dalszego przetwarzania, analizowania i wizualizacji działek ewidencyjnych, w mniejszym stopniu użytków pochodzących z Ewidencji Gruntów i Budynków. W pierwszym etapie za pomocą aplikacji *SWDE Manager LT* dla każdej gminy lub w przypadku gminy miejsko-wiejskiej, części gminy dokonano konwersji działek ewidencyjnych, użytków i klasoużytków zapisanych w SWDE na pliki *shapefile*. W przypadku parceli i użytków dane pobierano dla 2000 r., 2004 r., 2009 r. oraz 2014 r.

Dane z 2000 r. oraz 2009 r. miały funkcje pomocnicze w odtwarzaniu podziałów katastralnych, które w wyniku różnych migracji danych nie zachowały się w postaci archiwalnej (patrz rozdz. 2.1.1). Wszystkie warstwy pozyskane z PODGiK posiadały również dodatkowe błędy geometrii. Dlatego następnym krokiem była naprawa obiektów które nie miały geometrii za pomocą funkcji Napraw Geometrię (*Repair Geometry*). Bez tej korekty nie można byłoby wykonać kolejnego kroku – połączenia danych dotyczących działek lub użytków dla całego

obszaru. Połączone pliki zapisane zostały w utworzonym specjalnie w tym celu zestawie danych (*Feature Dataset*) w bazie edycyjnej. Jako układ współrzędnych dla zestawu danych ustalono PL-1992, dzięki czemu w trakcie importowania do niego działek i użytków z poszczególnych lat dokonano jednocześnie ich konwersji z układu 2000 strefa 6 na wyżej wspomniany. W zestawie danych utworzono klasę topologii a następnie wykonano naprawy pojawiających się błędów nachodzenia na siebie obiektów oraz luk dla parceli i użytków z 2004 r. i 2014 r. Było to bardzo istotne. Jakiekolwiek błędy topologiczne pojawiające się na tej warstwie skutkowałyby przerywaniem pracy narzędzi stosowanych w dalszej części przetwarzania, np. funkcji przetnij (*Intersect*). Jednocześnie okazało się, że działki z powiatowego ośrodka nie były spójne z zewnętrzną granicą powiatu pozyskaną z PRG oraz w niektórych miejscach z granicami pomiędzy gminami. Rozbieżności te nie miały wpływu na realizację celu pracy, dlatego zostały pominięte. Konieczne okazało się jednak uzupełnienie braków działek w 2004 roku, odtworzenie ich wielkości i kształtów, co wykonano przeglądając dane pośrednie oraz pliki SWDE (patrz rozdz. 2.1.4.). Podobne czynności wykonano dla warstwy użytków. Tak przygotowane, poprawione dane zostały następnie jeszcze raz zweryfikowane pod względem poprawności topologii i skopiowane z całym zestawem danych do warstwy referencyjnej.

Na potrzeby pracy z pliku SWDE wygenerowano również raporty dla każdej działki ewidencyjnej, w celu pozyskania informacji o własnościach poszczególnych działek w 2014 r. Dane te zagregowano, uporządkowano strukturę atrybutów wyrzucając te, które nie były istotne z punktu widzenia pracy i zaimportowano wspomnianą wcześniej funkcją ExcelDoTabeli do geobazy referencyjnej. Jednocześnie wyczyszczono geobazę edycyjną i przygotowano ją do następnego etapu pracy.

Drugi etap pracy badawczej w środowisku GIS obejmował przetwarzanie istniejących już danych źródłowych, ich harmonizację, integrację, edycję oraz weryfikację ich jakości (Ryc. 2.4). Miał na celu przygotowanie wszystkich danych do analiz przestrzennych, w tym przede wszystkim:

a) przygotowanie klasy obiektów ze schematem klasyfikacji oraz opracowanie zdjęcia użytkowania ziemi z 2004 oraz 2014 r. (pkt. 2.1),
b) uproszczenie kształtu parceli z zachowaniem spójności ich granic oraz wygenerowanie dla każdej z nich informacji o liczbie węzłów (spełniających założoną tolerancję), liczbie kątów zbyt ostrych, liczbie kątów zbyt wklęsłych, odchyleniu standardowym odległości pomiędzy centroidą działki i jej wierzchołkami, przeciętnej odległości pomiędzy centroidą działki a jej wierzchołkami, liczbie krawędzi, których wierzchołki są krótsze od zadanej wartości (pkt. 2.2).

c) opracowanie modelu sieci transportowej oraz wygenerowanie na jego podstawie obszarów obsługi w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady, również opracowanie buforów wielopierścieniowych wokół osi autostrad (pkt. 2.3).

W pierwszej kolejności stworzono strukturę atrybutów opartą na przyjętym schemacie klasyfikacji. W tym celu w geobazie referencyjnej utworzono zestaw danych o nazwie „użytkowanie" z układem współrzędnych PL-1992 dodano do niego nową, pustą klasę obiektów, której zdefiniowano atrybuty: numer identyfikacyjny działki, numer obrębu ewidencyjnego, funkcja ogólna użytku (pierwszy poziom klasyfikacji), funkcja szczegółowa użytku (drugi poziom klasyfikacji), numer jednostki rejestrowej gruntu. Do wprowadzania podstawowych form użytkowania ziemi wykorzystano podtypy. Na poziomie szczegółowym klasyfikacji każdy podstawowy rodzaj użytku miał oddzielną domenę opisującą wchodzące w jej skład grupy. Każdą, utworzoną w ten sposób domenę przypisano do odpowiadającej mu funkcji ogólnej, zakodowanej w podtypach. W celu weryfikacji poprawności topologicznej w ramach schematu klasyfikacji utworzona została klasa topologii, która dla warstwy użytków zakładała weryfikację dwóch podstawowych reguł topologicznych: czy obiekty w obrębie klasy nachodzą na siebie, oraz czy między obiektami znajdują się jakieś luki. W topologii ustawiono tolerancję skupiania na 1 cm. Możliwość przesunięcia węzła o 1cm nie zmienia wyników analizy, a pozwoliło pozbywać się bardzo niewielkich powierzchni wynikających z przecinania warstw względem siebie

Tak przygotowany schemat zaimportowano następnie do geobazy edycyjnej. Już w geobazie edycyjnej do pustej klasy obiektów zaimportowano obiekty – działki z 2014 r. W następnym kroku, za pomocą narzędzia Sumuj (*Sum*) połączono ze sobą warstwy pokrycia terenu z BDOT10k, kompleksów użytkowania terenu z BDOT10k, użytków z EGiB i działek ewidencyjnych z EWiD tworząc niewielkie obiekty. Wykorzystując w trybie edycji funkcję Rozbij (*Explode Multipart Feature*) zamieniono dodatkowo wszystkie obiekty wieloczęściowe na pojedyncze segmenty. Takie podejście do identyfikacji funkcji na działce nawiązuje do paradygmatu klasyfikacji obiektowej, w której najpierw dokonuje się segmentacji obrazu a następnie jego klasyfikacji (Lewiński 2007). Różnica jest tylko taka, że w przypadku klasyfikacji obiektowej bierze się pod uwagę przede wszystkim dane hiperspektralne w połączeniu z innymi typami danych (np. plikami lidar), w niniejszej pracy zaś oparto się wyłącznie na obiektach wektorowych i ich relacjach topologicznych, przestrzennych oraz ich informacjach atrybutowych (ibid.).

Procedura w pierwszym etapie klasyfikacji wykorzystywała narzędzia tworzenia podsumowania statystycznego (*Summary Statistics*), sortowania (*Sort*), dodawania kolumn na

podstawie złączenia (*Join Field*), dodawania kolumn (*Add Field*) oraz uzupełniania w nich wartości (*Calculate Field*). W rezultacie powstała tabela przedstawiająca dominującą pod względem procentowego udziału powierzchni kombinację wartości pomiędzy 4 warstwami, które wzięły udział w narzędziu Suma. Aby zachować powtarzalność procedury oraz zautomatyzować pracę, całość została zapisana jako funkcja w języku *Python*. .25

Wykorzystując zapytania atrybutowe i przestrzenne na opracowanej tabeli identyfikowano potencjalną funkcję, jaką dany teren mógł pełnić. W pierwszej kolejności funkcję tę przypisywano terenom, co do których istniało bardzo duże prawdopodobieństwo, że nie zaszła w ich obrębie żadna zmiana funkcjonalna, np. na części terenów kolejowych, drogowych, zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, użytków kopalnych i terenów usługowych. Jednocześnie sprawdzono, czy spełnione zostały kryteria minimalnego wydzielenia, założone w klasyfikacji (patrz rozdz. 2.2.2). Obiekty raz przypisane same nie podlegały dalszej klasyfikacji, chociaż wykorzystywano ich atrybuty i geometrię. Poprzez zapytanie atrybutowe sprawdzano np. czy sąsiadujące z nią działki mają ten sam numer jednostki rejestrowej, zakładając, że ten sam właściciel działki sąsiedniej zwiększa szansę, że działka ma tę samą funkcję. W kolejnych krokach, do klasyfikacji włączono pozostałe dane, posiadające powiązania z przyjętą klasyfikacją. Do określania funkcji spośród metod i narzędzi GIS, poza wymienionymi wcześniej wykorzystano: dociągania (*Snap*), upraszczania kształtu (*Simplify*), złączeń przestrzennych (*Spatial Join*), statystyki sumarycznej (*Summary Statistics*) i sąsiedztwa poligonów (*Polygon Neighobrhood*). Stworzono klasę obiektów, która zawierała potencjalne formy użytkowania ziemi, a jednocześnie była zgodna z podtypami oraz domenami zdefiniowanymi w szablonie projektu. Ostatnimi warstwami, które próbowano automatycznie wydzielać były nieużytki. Stosując zapytania przestrzenne przekwalifikowane zostały działki, które w kategorii istnienia znajdujących się na nich budynków mieszkalnych miały wartość ‘ncz’ lub ‘bud’. Opierając się na wnioskach z harmonizacji założono, że tam, gdzie jest to możliwe warstwy BDOT10k są ważniejsze od użytków EGiB. W oparciu o procedury i reguły klasyfikacyjne możliwe było dopasowanie danych do przyjętej w pracy klasyfikacji, na poziomie 70%-80% (np. dla terenów mieszkaniowych, lasów), przy czym dokładność klasyfikacji w dużej mierze zależy od formy użytkowania ziemi.

Zgodnie z tą regułą grunty orne, część zabudowy usługowej, przemysłowej, mieszkalnej wydzielano w oparciu o BDOT10k, lecz użytki zielone (łąki i pastwiska), rowy melioracyjne, czy drogi identyfikowano w oparciu o EGiB. Najgorsze dopasowania, nieprzekraczające 50 % wystąpiły w obrębie nieużytków seminarialnych, terenów o funkcjach mieszanych oraz w obrębie wybranych klas terenów zieleni i rekreacji (np. zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych), terenów wód (nie można było określić przeznaczenia zbiornika, odróżnić łowiska

prywatnego od stawu hodowlanego), powstałych terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa. W tych przypadkach identyfikacja funkcji wymagała obserwacji ze zdjęć lotniczych, zdjęć zamieszczonych na *Google StreetView* lub obserwacji terenowych.

Opracowane wstępnie zdjęcie użytkowania ziemi poddano następnie fotointerpretacji wizualnej w oparciu o warstwy ortofotomapy dostępne w odpowiednich katalogach rastrów, *Google Maps* i *Google Street View*. Na koniec przeprowadzono inwentaryzację terenową w celu oceny jakości opracowanego zdjęcia użytkowania ziemi. Po wprowadzeniu wszystkich modyfikacji gotowa klasa obiektów została zweryfikowana pod względem poprawności topologicznej i jeżeli przeszła pozytywnie kontrolę została przekopiowana do geobazy referencyjnej.

Aby utrzymać topologię pomiędzy użytkowaniem ziemi z dwóch różnych okresów założono, że pierwsze opracowane użytkowanie ziemi powinno być podstawą opracowania kolejnego. Założono bowiem, że na badanym obszarze nastąpił wzrost fragmentaryzacji przestrzeni w czasie, a więc większą liczbę wydzieleń można było zaobserwować w 2014 r. niż w 2004 r. Ponieważ w programach GIS łatwiej jest łączyć mniejsze obiekty niż dzielić podjęto decyzję, aby jako pierwsze opracować późniejsze użytkowanie ziemi i wykorzystać je do przygotowania użytkowania ziemi z 2004 r. Opracowując kolejne zdjęcia użytkowania ziemi pomijano niewielkie zmiany występujące wzdłuż wcześniejszych krawędzi wydzieleń. Założono bowiem, że mogą wynikać nie tyle z rzeczywistych przekształceń funkcjonalnych, a z przesunięć pomiędzy ortofotomapami wykonanymi w różnych okresach czasowych lub być konsekwencją subiektywnej interpretacji słabo.

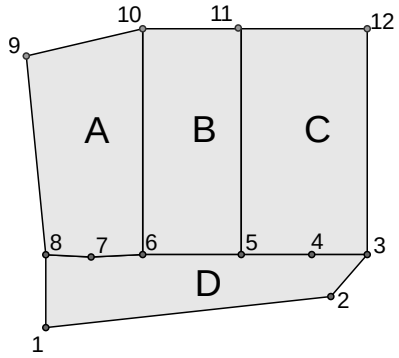
Przygotowane i skorygowane warstwy były podstawą dalszych analiz przestrzennych określających zmiany struktury użytkowania gruntów oraz wpływu budowy autostrad na te przekształcenia.

Kolejnym etapem procesu badawczego realizowanego w GIS było uproszczenie granic działek i wygenerowanie zmiennych pozwalających na określenie ich kształtu. Zanim rozpoczęto pracę wyczyszczona została geobaza edycyjna oraz przekopiowano do niej warstwę działek z 2004 r. oraz 2014 r.

W pierwszym kroku wykorzystane zostały narzędzia generalizacji kształtu, takie jak Uprość linię (*Simplify line*) oparte na metodzie Douglasa-Peuckera, w celu usunięcia węzłów działki zachowując jak najwierniej ogólny kształtu figury. Generalizacja ta była konieczna, bez niej istotnie zaburzone byłyby wartości poszczególnych parametrów kształtu. Dane te były podstawą do wyznaczania poszczególnych elementów składowych kształtu działek.

Kształt działek określono w oparciu o autorski skrypt wykorzystujący m.in. pakiet *ArcPy*, dostarczany oprogramowaniem ArcGIS. Bez użycia pakietów i języków programowania nie

ma możliwości prowadzenia analiz w oparciu o poszczególne punkty węzłowe oraz krawędzie poligonu. Aby wyznaczyć liczbę wierzchołków, z których składa się działka, należało przyjąć, co jest wierzchołkiem. Mogło zdarzyć się bowiem, że w linii prostej znajduje się węzeł, który nie zmienia kierunku przebiegu linii. Z punktu widzenia obliczania liczby wierzchołków figury jest on zbędny. Pozostawienie go w obliczeniach może prowadzić do przekłamań, czego przykładem może być działka D (Ryc. 2.6). Z punktu widzenia zachowania kształtu działka D składa się z 6 węzłów (1, 2, 3, 6, 7, 8). Punkty 4 i 6 znajdują się w jednej linii i nie powinny być brane pod uwagę.



Ryc. 2.6 Przykład obliczania liczby wierzchołów
Źródło: opracowanie własne

Aby pominąć te węzły, które nie zmieniają kształtu figury konieczne było przyjęcie tolerancji różnicy kąta nachylenia dwóch do siebie stycznych krawędzi. Jako przykład można wskazać działkę C (Ryc. 2.6) Zauważyć można, że figura C jest prostokątem. Wierzchołek nr 4 nie zmienia kształtu figury. Obliczając różnicę pomiędzy azymutem krawędzi zawartej pomiędzy wierzchołkami 3 i 4 oraz 4 i 5 i porównując ją z wartością tolerancji można wskazać, aby taki punkt pomijał w dalszych obliczeniach. Tolerancja pozwala nam też sterować stopniem generalizacji figury, co można przedstawić na działce A. Zakładając tolerancję 5^{o} działka A będzie składała się z 5 węzłów, zaś przy tolerancji kąta 10^{o} jedynie z 4.

Do wyznaczenia kątów niezbędne było skorzystanie z metody *arcpy.da.UpdateCursor* umożliwiającej przechodzenie przez każdy wierzchołek poligonu. Dodatkowo pakiet *math* był przydatny do obliczania długości euklidesowej oraz kąta nachylenia każdej z krawędzi. Znajomość azymutów i długości odcinków pozwoliła na obliczenie liczby węzłów oraz liczby krawędzi nie przekraczających zadanej wartości.

Wyznaczenie kątów zbyt ostrych oraz zbyt wypukły również wymagało odniesienia się do geometrii obiektów, do którego wykorzystano bibliotekę *ArcPy*. Oprócz kąta obliczonego w oparciu o iloczyn skalarny wektorów oraz ich długości należało również sprawdzić, czy obliczony kąt jest kątem wewnętrznym działki. Korzystając z metod

arcpy.PointGeometry().buffer() wygenerowano bufor o promieniu 1 cm, następnie dodano do niej *metodę .intersect,* aby otrzymać część wspólną bufora z działką, i do wyniku dodano metodę *.area* aby policzyć powierzchnię otrzymanego fragmentu bufora. Porównując go następnie z połową powierzchni okręgu przyrównując wartości do zadanych maksymalnych dopuszczalnych kątów ostrych i wypukłych i uwzględniając tolerancję możliwe było wyliczenie liczby kątów zbyt ostrych oraz zbyt wypukłych w każdej działce. Obliczenie odchylenia standardowego dodatkowo wymagało wyliczenia centroidy dla działki za pomocą metody *arcpy.Polygon().centroid()*. Metodą prób i błędów przyjęto tolerancję dla badanych działek o wielkości 5º.

Przygotowane do analiz warstwy z informacjami o kształcie działek z 2004 r. oraz 2014 r. zostały przeniesione pod zmienioną nazwą do geobazy referencyjnej i usunięte z geobazy edycyjnej.

GIS zastosowano również do opracowania zestawu danych sieciowych *(Network Dataset*) oraz przygotowania na ich podstawie pól obsługiwanych (*Service Area*). Brakujące dane dotyczące jednokierunkowości dróg zostały uzupełnione w oparciu o dane *OpenStreetMap*. Wykorzystano również narzędzie intersekcji do wskazania odcinków dróg znajdujących się na obszarach zabudowanych. W oparciu o te informacje oraz klasy dróg wybierano za pomocą selekcji atrybutowej (*Select by Attributes*) działki, które spełniają określone kryteria i przypisywano im wstępnie modelową prędkość na danej drodze. Zastosowano go również do stworzenia punktów testowych (funkcja Stwórz Siatkę - *Create Fishnet*) umożliwiających weryfikację prędkości przyjętych w modelu. Ostatecznie wykorzystano narzędzia rozszerzenia *Network Analyst,* w tym Szlak (*Route*), do porównywania czasu przejazdów pomiędzy punktami z czasami podanymi na *Google Maps* bez uwzględnienia trafiki oraz Pola serwisowe (*Service Area*) do stworzenia izochron dwuminutowych od drogi. Również te dane znalazły się na koniec w geobazie referencyjnej. W bazie referencyjnej utworzono również mapę ekwidystant od osi autostrad. Wykorzystano do tego bufory wielopierścieniowe (*Multiply Ring Buffer*).

Metody i narzędzia GIS odgrywały ważną rolę w części analitycznej rozprawy. W przypadku analizy kształtu posłużyły do opracowania wskaźnika syntetycznego kształtu, wykorzystano go głównie do przypisywania wartości działkom. Do badania dominujących kierunków użytkowania ziemi metodą Doi umożliwiły zapisanie metody jako funkcji w *ArcPy*, a przez to automatyzację pracy. Funkcja dodatkowo wykorzystała pakiet *Pandas* do sortowania. Również bilans użytkowania ziemi opracowany został w postaci modelu, napisanego w *ModelBuilder*. Analizując zmiany użytkowania ziemi wykorzystano również narzędzia geostatystyczne, m.in. *Incremental Autocorelation* dostępną z pakietu *Spatial Geostatistics*. Narzędzie to

wykorzystano do wykonania analizy gęstości metodą nieparametrycznych estymatorów *Kernel Function*, oraz do metody *Hot Spot* wskazującej istotne statystycznie miejsca przekształceń. GIS wykorzystano również do analizy gęstości zmian użytkowania ziemi w zależności od odległości od węzła oraz odległości od osi autostrady.

W ostatnim etapie program ArcMap wykorzystano do opracowania map tematycznych i tabel zaprezentowanych w niniejszej rozprawie (m.in. map przedstawiających obszar badań, charakterystykę przyrodniczą oraz społeczno-ekonomiczną, kartogramy, mapy gęstości) oraz do generowania tabel wykorzystywanych następnie w dalszych analizach w aplikacji R.

Końcowym efektem pracy były również dziesiątki klas obiektów przechowujących dane pierwotne, dane przetworzone oraz wyniki badań. Wynikom tym dopisano datę aktualności oraz zarchiwizowano w celu możliwości ich kontynuowania w przyszłości.

System Informacji Geograficznej odegrał istotną rolę w zrozumieniu rozkładu przestrzennego poszczególnych elementów zagospodarowania ujętych w pracy. Pomogły również w interpretacji wyników. Umożliwiły bowiem porównywanie ze sobą miejsc koncentracji, zmian przestrzennych, nakładanie na siebie warstw, harmonizacji danych oraz wizualizacji wyników.

Efektem końcowym wykorzystania GIS były również tabele, przedstawiające m.in. bilans użytkowania ziemi czy podstawowe charakterystyki kształtu, wielkości działek. Dzięki nim możliwe były porównanie struktury przestrzennej badanych elementów zagospodarowania pomiędzy 2004 r. a 2014 r.

Jak wynika z powyższego zestawienia GIS wykorzystywany był na każdym etapie rozwiązywania problemu głównego niniejszej dysertacji. Szczególną rolę odegrał w przygotowaniu danych, ich gromadzeniu oraz harmonizacji, w celu przygotowania danych do dalszych analiz. O ile można byłoby część prac wykonać niezależnie od korzystania z oprogramowania geoinformacyjnego GIS (w innych programach statystycznych, arkuszach kalkulacyjnych), zapewnia on jednak metody i narzędzia, środowisko pracy i system zarządzania danymi bardzo ważne przy prowadzeniu badań poświęconych analizom przestrzennym, w tym zagospodarowaniu. Dodatkowe funkcjonalności jakie daje możliwość tworzenia modeli w aplikacji *ModelBuilder* oraz skryptów w języku *Python* odwołujących się do wszystkich narzędzi dostępnych przez ArcGIS Desktop podnoszą jeszcze jego znaczenie. Na uwagę zasługuje fakt, że bez cyfrowego przetwarzania danych przestrzennych, do których ArcGIS jest stworzony niemożliwe byłoby przeprowadzenie analiz z wykorzystaniem kilkudziesięciu tysięcy obiektów i wyciąganiu na ich podstawie wniosków. A prowadzenie każdego z elementów niniejszych badań byłoby procesem zbyt długotrwałym i pracochłonnym.

Przedstawione powyżej postępowanie badawcze, oraz sposób dotarcia do odpowiedzi na hipotezę główną pracy pozwala również postawić pytanie, czym jest ta praca, czy można powiedzieć, że jest ona prowadzona w nurcie *GIScience?* (patrz rozdz. 1.2). Bez wątpienia biorąc pod uwagę główny cel pracy – określenie wpływu budowy autostrady na zmiany zagospodarowania - odpowiedź jest negatywna. Problem ten jest bowiem silnie osadzony w geografii społeczno-ekonomicznej, w tym w geografii osadnictwa. Jeżeli jednak weźmie się pod uwagę same opracowane na potrzeby niniejszej pracy metody, które można uznać jako problemem badawczy sam w sobie, wydaje się, że odpowiedź mogłaby być twierdząca. Integracja danych na potrzeby opracowania zdjęcia użytkowania ziemi, określenie syntetycznego współczynnika kształtu działek oraz zbadanie poszczególnych składowych tego kształtu nie byłoby możliwe bez wykorzystania możliwości, jakie daje System Informacji Geograficznej. Metody te poruszają również tematykę wskazaną przez NCGIA (*National Center for Geograpic Information and Analysis*) jako obszar badań GIS: modelowanie danych, analizy przestrzenne i infrastruktura danych przestrzennych (Goodchild 2010, Jażdżewska, Urbański 2013).

3. Podstawy teoretyczne badań

3.1. Transport w świetle wybranych teorii gospodarki przestrzennej

Odniesienie do transportu można znaleźć w wielu koncepcjach związanych z geografią ekonomiczną, gospodarką przestrzenną, poczynając od klasycznych teorii lokalizacji Webera czy von Thünena, poprzez bardziej współczesne koncepcje, takie jak nowa geografia ekonomiczna Krügmana czy teoria miejsca działania Hägerstranda (por. Wegener, Fürst 1999, Chądzyński i in. 2007, Koźlak 2011). Koncepcje te koncentrują się na pewnych elementach dostępności transportowej (teorie lokalizacji) lub roli, jaką może pełnić inwestycja transportowa w rozwoju przestrzennym i społecznym danego obszaru (między innymi koncepcja wielkiego pchnięcia, teorie polaryzacji regionalnej Myrdala, teoria polaryzacji Hirschmana, koncepcja osi rozwoju Pottiera), jak również mobilności oraz aktywności jego mieszkańców (model cyklu zmian użytkowania ziemi i transportu) (Wegener, Fürst 1999, Koźlak 2011).

W wielu teoriach ekonomicznych i społecznych inwestycje transportowe oraz dostępność transportowa wskazywane są jako czynniki organizujące przestrzeń oraz wpływające na rozwój regionalny i lokalny (Koźlak 2012a). Bez wątpienia czynnik transportowy pełni najważniejszą rolę w klasycznych teoriach lokalizacji, takich jak teoria stref rolniczych Thünena. Ta XIX w. teoria uzależnia formę zagospodarowania terenów rolnych od odległości w linii prostej do rynku centralnego, masy i trwałości produktów rolnych (Bajerowski 2003). Przyjmując homogeniczność rynku rolnego, brak zróżnicowania cen oraz izolację układu miasto-wieś zakłada, że najcięższe i najmniej trwałe płody rolne powinny być uprawiane w najbliższej odległości od rynku zbytu (Chądzyński i in. 2007). Wprowadzona przez Thünena renta położenia ściśle wiąże się z dostępnością komunikacyjną. Zakładając, że każdy przedsiębiorca dąży do maksymalizacji zysków renta położenia prowadzi do podziału przestrzeni na strefy, w których wytwarzanie danego produktu będzie maksymalne (Chądzyński i in. 2007).

Przeniesienie teorii stref rolniczych na obszar miejski przez Alonso (1964) pozwoliło wytłumaczyć kształtowanie się stref funkcjonalno-przestrzennych oraz zróżnicowanie intensywności użytkowania ziemi w mieście. Koncepcja renty położenia (*bid rent theory*) Alonso (1964) wyjaśnia, w jaki sposób renta ta wynikająca z lepszej dostępności komunikacyjnej do centrum oddziałuje na rozmieszczenie funkcji w mieście. Osoby lub firmy, które mają wyższą wartość dodaną z jednostki powierzchni danej lokalizacji, są w stanie zapłacić wyższą cenę za dany

teren, wypierając tym samym wcześniejszą funkcję. Mechanizm ten prowadzi do segregacji funkcji, grupowania funkcji intensywnych w centrum oraz na obszarach o lepszej dostępności transportowej i wypierania funkcji ekstensywnych poza obszar centrum (Wegener, Fürst 1999). Model zakłada przy tym monocentryczny układ miasta, w którym miejsca pracy koncentrują się w centrum, natomiast na pozostałym obszarze charakteryzują się jednolitym rozkładem przestrzennym (Forkenbrock i in. 2001).

W oparciu o koncepcję renty położenia Alonso można zauważyć, że realizacja inwestycji transportowych poprawiających dostępność do centrum może wzmocnić jego rozwój przestrzenny wypierając pozostałe funkcje poza centrum. Wraz ze spadkiem kosztów transportu zmniejsza się zmienność cen pomiędzy obszarem centralnym i podmiejskim prowadząc do rozlewania zabudowy (por. Muth 1985, Forkenbrock i in. 2001). Modyfikacje wyżej wspomnianej koncepcji (np. Anas 1982) zmniejszyły jego rygorystyczne założenia wynikające z matematycznego podejścia do modelu (Wegener, Fürst 1999). W kolejnych latach oprócz teorii opartych na modelu monocentrycznym miasta zaczęły powstawać jego modyfikacje odnosząc rentę gruntową do modelu klinowego czy policentrycznego. Forkenbrock i in. (2001) zwrócili uwagę, że dostępność transportowa może zacząć wpływać na rentę gruntową wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, sprawiając, że obszary położone w pobliżu głównych osi transportowych są bardziej atrakcyjne i szybciej ulegają zmianom. W rezultacie tworzy się gwieździsty wzorzec zagospodarowania terenu.

Współczesne metropolie coraz częściej charakteryzują się układem policentrycznym, w którym w pewnej odległości od tradycyjnego centrum miasta tworzą się lokalne ośrodki rozwoju koncentrujące miejsca pracy i usług (por. Forkenbrock i in. 2001, Cho i in. 2008). Ośrodki te również uwarunkowane są oddziaływaniem renty gruntowej wynikającej z lepszej dostępności transportowej. Dlatego przeważnie zlokalizowane są one w sąsiedztwie większych węzłów transportowych o jednocześnie dobrej dostępności transportowej do centrum miasta i dróg tranzytowych o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym. Badania empirycznie udowodniły, że te lokalne centra biznesu mogą wpływać na zmianę wartości gruntów na całym obszarze metropolitalnym, łącznie z tradycyjnym centrum. Jak konkludują Forkenbrock i in. (2001), znając mechanizmy oddziaływania dostępności transportowej na krzywe renty gruntowej poszczególnych form użytkowania ziemi, można poprzez różnicowanie przestrzenne tej dostępności próbować sterować popytem na nieruchomości, a tym samym ich ceną. Dostępność transportowa w tym rozumieniu może być jednym z instrumentów planowania przestrzennego i kształtowania stref funkcjonalno-przestrzennych zmniejszających kongestię i przyczyniających się do poprawy mobilności oraz wspierających zachowanie ładu przestrzennego i zrównoważonego

rozwoju. Warto ją uwzględnić w opracowaniach planistycznych takich jak studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego czy miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (por. Forkenbrock i in. 2001).

Istotną rolę w planowaniu przestrzennym na poziomie regionalnym i ponadregionalnym odgrywają teorie wzrostu i rozwoju gospodarczego. W wielu z nich pojawia się nawiązanie do wpływu dostępności transportu lub infrastruktury transportu na zagospodarowanie przestrzenne. Jedną z pierwszych tego typu koncepcji była teoria wielkiego pchnięcia (*big push*) opracowana w 1943 r. przez Rosensteina-Rodana (Koźlak 2011). Zakłada ona, że regiony słabo rozwinięte mają trudność w przekroczeniu pewnych progów rozwojowych. Należy zatem stymulować ich rozwój poprzez realizacje różnorodnych inwestycji zewnętrznych między innymi w infrastrukturę transportową (Koźlak 2011). Inwestycje te powinny być finansowane lub chociaż częściowo wspierane z środków publicznych, by zachowywać równowagę rozwoju pomiędzy realizacją inwestycji infrastrukturalnej a rozwojem inwestycji produkcyjnych (Ratajczak 2000).

O ile koncepcja wielkiego pchnięcia zakładała rozwój zrównoważony, koncepcja Nurkse'go z 1963 r. zakładała, że wzrost ma charakter niezrównoważony i powinien odbywać się w warunkach nadwyżki infrastruktury. W razie wystąpienia popytu na infrastrukturę transportową, znacznie przewyższającego podaż, jego zaspokojenie jest zdecydowanie trudniejsze niż zaspokojenie innych dóbr, możliwych do sprowadzenia z poza regionu czy kraju. Dlatego ważne jest, aby infrastruktura transportowa powstawała z wyprzedzeniem w stosunku do występującego zapotrzebowania na transport. Dodatkowo sama realizacja inwestycji jest przyczynkiem do pobudzania wzrostu gospodarczego (Koźlak 2011).

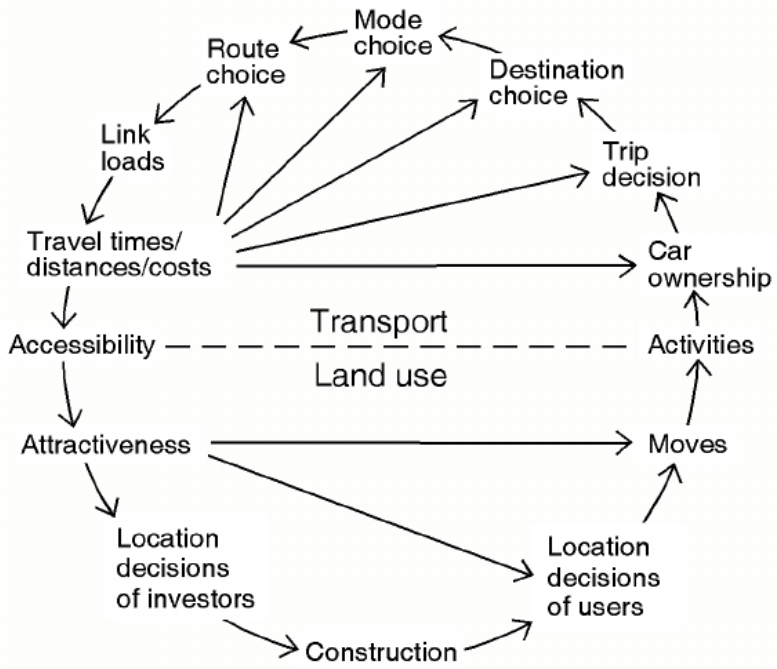
Duży nacisk na zagadnienia związane z lokalizacją oraz uwarunkowaniami ma nowa geografia ekonomiczna zapoczątkowana przez Krügmana (1991). Jest ona jedną z koncepcji nowej teorii handlu (Grzeszczak 2003). Odwołując się do wcześniej opracowanych teorii lokalizacji, polaryzacji, aglomeracji, rozwoju regionalnego, nowej teorii wzrostu i nowej teorii handlu stworzona została koncepcja, która tłumaczy przyczyny koncentracji przestrzennej różnych zjawisk gospodarczych (Rosik, Szuster 2008). Teoria ta podkreśla korzyści koncentracji działalności gospodarczej oraz bliskości geograficznej, które obniżają koszty transportu i koszty transakcji. Im wyższe są wspomniane koszty, tym korzyści aglomeracji są większe i większa jest polaryzacja. Koszty transportu i komunikacji, obok stanu infrastruktury gospodarczej czy jakości i wydajności pracy, traktowane są w tej koncepcji jako czynniki przewagi konkurencyjnej regionu (Koźlak 2011).

Zgodnie z badaniami prowadzonymi w nurcie nowej geografii ekonomicznej, władze publiczne podejmujące decyzje o realizacji inwestycji transportowych muszą wybrać pomiędzy efektywnością inwestycji a wyrównywaniem różnic wewnątrz i między regionalnych. Tworzenie powiązań interregionalnych łączących główne centra rozwoju sprzyja kumulacji kapitału, wymianie myśli i informacji oraz pozytywnie wpływa na wzrost gospodarczy i innowacyjność w centrach rozwoju. Przyczynia się jednak do dalszej polaryzacji i dysproporcji pomiędzy ośrodkiem centralnym i peryferiami oraz między regionami bogatymi i biednymi. Z kolei tworzenie połączeń intraregionalnych zwiększa spójność regionu, wyrównuje poziom między regionami i sprzyja przeniesieniu siły nabywczej do regionów biedniejszych. Jednocześnie przenoszenie działalności gospodarczej do regionów biedniejszych, związane z podniesieniem dostępności do rynków o niższych kosztach pracy, może doprowadzić do zmniejszenia efektów skali w ośrodku centralnym i co za tym idzie, zmniejszenia zarówno wzrostu gospodarczego, jak i innowacyjności gospodarki (por. Rosik, Szuster 2008).

W przypadku połączeń międzyregionalnych, łączących większą liczbę regionów, rozwój regionów biedniejszych znajdujących się pomiędzy regionami bogatszymi nie musi podlegać procesom polaryzacji. Jeżeli region biedniejszy znajduje się w odpowiedniej odległości od regionu bogatszego, charakteryzuje się wystarczającym poziomem infrastruktury wewnątrzregionalnej, koszty transakcyjne są odpowiednio wysokie a wielkość rynku regionalnego jest wystarczająco duża. Dzięki poprawie dostępności do obu bogatszych regionów oraz niższym kosztom pracy region biedniejszy może znacznie poprawić swoją konkurencyjność. Przykładem tego jest Nord-Pas de Calais, położony w północnej Francji, którego wzrost gospodarczy przypisuje się znacznej poprawie dostępności transportowej za sprawą połączenia regionu autostradą i koleją szybkich prędkości TGV z trzema najważniejszymi stolicami tej części Europy: Paryżem, Brukselą i Londynem (Baldwin 2003).

Mając na uwadze oddziaływanie inwestycji transportowych na zagospodarowanie otaczający ją teren warto przyjrzeć się bliżej koncepcjom objaśniającym ten proces. Ich podstawy teoretyczne po raz pierwszy przedstawił Hansen (1959), wiążąc rozwój terenów mieszkaniowych mierzony liczbą mieszkańców z funkcją dostępności czasowej do miejsc pracy i usług handlowych. Studia te uświadomiły planistom przestrzennym, jak ważna jest integracja polityki przestrzennej z polityką transportową. Do dzisiaj opracowanie to rzutuje również na sposób postrzegania zmian zagospodarowania przestrzennego w ekonomii i regionalistyce, jako wyniku agregacji wielu pojedynczych decyzji lokalizacyjnych, podejmowanych przez poszczególne osoby, gospodarstwa domowe czy przedsiębiorstwa oraz ich aktywności w przestrzeni (Acheampong, Silva 2015).

Proces gospodarowania przestrzenią i w przestrzeni oraz rolę, jaką pełni w niej dostępność transportowa dobrze opisuje model sprzężenia zwrotnego zagospodarowania przestrzennego i transportu (*land-use transport feedback cycle*) Wegenera i Fursta (1999). Pokazuje on, że lokalizacja terenów przemysłowych, mieszkaniowych i rekreacyjnych wpływa na miejsce robienia zakupów, mieszkania i odpoczynku (Ryc. 3.1).



Ryc. 3.1. Model cyklu zmian użytkowania ziemi i transportu (*land-use transport feedback cycle*)
Źródło: Wegener, Fürst (1999, s. 6)

Działania te wymagają albo interakcji przestrzennych, albo pokonania drogi do miejsca, w którym dana aktywność ma zostać wykonana. Zanim mieszkaniec podejmuje decyzję o przemieszczaniu się rozważa, jakim środkiem transportu może tam dotrzeć, jakie jest natężenie ruchu, ile czasu zajmie mu dotarcie do miejsca docelowego wykorzystując poszczególne środki transportu, jaka będzie trasa przejazdu, ile przejazdów ma do wykonania. Na bazie tej wiedzy podejmuje decyzje o przemieszczaniu się, które może odbywać się wyłącznie poprzez infrastrukturę transportową. Decyzje te wpływają na natężenie ruchu, a tym samym na wzrost jednostkowych kosztów transportu mierzonych czasem, odległością lub ponoszonymi kosztami finansowymi. Koszty te różnicują przestrzeń pod względem dostępności, a tym samym możliwości powstawania interakcji przestrzennych. To zróżnicowanie dostępności przestrzennej jest z kolei jedynym z podstawowych czynników lokalizacji wpływając na podejmowanie decyzji lokalizacyjnych inwestorów (przedsiębiorców, deweloperów, pojedynczych osób fizycznych), tym samym oddziałując na przekształcenia form użytkowania ziemi (Wegener, Fürst 1999, Wegener 2013).

Koncepcje teoretyczne tłumaczą również znaczenie transportu w rozwoju regionalnym, a tym samym oddziaływanie na zagospodarowanie przestrzenne. Przykładowo koncepcja osi rozwoju opracowana w 1963 r. przez Pottiera opisuje rolę szlaków komunikacyjnych w polaryzacji rozwoju regionalnego (Grzeszczak 1999). Pokazuje, że w pewnych warunkach wraz z postępem technologicznym, jaki zaszedł w pozyskiwaniu energii oraz transporcie, tradycyjne centryczne ogniska rozwoju po przekształceniu z fordowskiego na postfordowski model gospodarki mogą łączyć się w większe skupiska wzdłuż pewnych szlaków komunikacyjnych. W efekcie polaryzacja rozwoju następuje na całej długości szlaku (Grzeszczak 1999). Według teorii rdzenia i peryferii Friedmana (1974) postęp technologiczny zachodzący w transporcie i sposobie organizacji przedsiębiorstw sprzyja również pogłębianiu różnic między dynamicznie rozwijającym się centrum i mającym coraz bardziej surowcowy charakter peryferiom (Koźlak 2011).

3.2. Geneza i rozwój autostrad w Polsce

Rozwój transportu drogowego jest wynikiem dynamicznego rozwoju motoryzacji i związanego z nim rosnącego zapotrzebowania na przepływy przestrzenne towarzyszące procesom globalizacji, w tym kooperacji i specjalizacji, oraz wzrostu mobilności ludności. Główną przyczyną rozwoju autostrad jest wzmocnienie spójności społecznej, gospodarczej i terytorialnej Unii Europejskiej poprzez utworzenie transeuropejskiej sieci transportowej (TEN) zapewniającej dostępność i łączność wszystkich regionów Unii, w tym regionów odległych, najbardziej oddalonych, wyspiarskich, peryferyjnych i górzystych, a także obszarów słabo zaludnionych, niwelującej różnice w jakości infrastruktury między państwami członkowskimi oraz zapewnieniu połączenia między infrastrukturą transportową do ruchu dalekobieżnego a infrastrukturą do ruchu regionalnego i lokalnego, w odniesieniu zarówno do przewozu osób, jak i towarów (Biała Księga 2011, Rozporządzenie PE i RUE 2013).

Rozwój autostrad w skali kraju ma na celu stworzenie zasadniczego szkieletu dróg o dużej przepustowości stanowiących sieć połączeń pomiędzy największymi ośrodkami gospodarczymi (Program budowy dróg krajowych … 2011). Zbudowanie funkcjonalnej i bezpiecznej infrastruktury drogowej w postaci autostrad (i dróg ekspresowych) ma przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, spójności przestrzennej, wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki oraz stabilnego rozwoju gospodarczego kraju (PwC 2013, Wojewódzka-Król, Rolbiecki 2009). Według Cały (1978) autostrada jest instrumentem ożywienia społeczno-gospodarczego regionów słabo rozwiniętych. Potrzeba szybkiej budowy sieci autostrad wiązała

się ponadto ze wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz organizowaniem w Polsce EURO 2012 (Gola-Szlachta i in. 2012). Autostrady pozwalają na oszczędność paliwa (o 25%), czasu podróży (30% - 40%), zwiększenie bezpieczeństwa ruchu oraz ograniczenie emisji spalin i hałasu (o 25%-30%) w stosunku do zwykłych dróg (Program Budowy Autostrad 1993).

Idea budowy autostrad powstała we Włoszech w latach 20. ubiegłego wieku. W Polsce obserwowano doświadczenia niemieckie. Temat budowy autostrad w Polsce po raz pierwszy podniesiono na I Polskim Kongresie Inżynierów Drogowych we Lwowie w 1937 roku. Postulowano wówczas o wybudowanie 4000-6000 km autostrad w ciągu 30 lat. Jednym z podstawowym problemów realizacji tego typu inwestycji były możliwości ich sfinansowania. Koncepcja pozostała więc jedynie w planach wieloletnich na lata 1940-1954 (Kaliński 2011).

W wyniku II wojny światowej i zmiany granic państwowych Polski, w zachodniej i północnej części kraju przejęto fragmenty autostrad niemieckich. Część z nich (140 km) była zdatna do użytkowania, pozostała była w trakcie niedokończonej budowy (200 km). Był to odcinek autostrady A4 w rejonie Wrocław – Przylesie, A2 od Frankfurtu nad Odrą od Rzepina oraz niedokończony odcinek Rzepin-Nowy Tomyśl (Kaliński 2011). Znaczna część autostrad poniemieckich ulegała degradacji technicznej w wyniku nieprawidłowo wykonanych odwodnieniem, niewykonywania wymaganych remontów, złego wykonawstwa przez jeńców hitlerowskich czy złych materiałów (por. Koziarski 2004, Kaliński 2011).

Od końca II wojny światowej do początku lat 70. XX w. opracowanych zostało szereg projektów i planów krajowych rozwoju autostrad, żaden nie został jednak zrealizowany. W latach 70. XX w. z uwagi na przewidywany wzrost natężenia ruchu na drogach utworzono w 1972 r. dokument pt. *Kierunkowy układ perspektywiczny sieci autostrad*, który zakładał budowę siedmiu autostrad, w tym czterech głównych:

- dwóch wschód – zachód:
  - Terespol – Warszawa – Łódź – Poznań – Świecko,
  - granica – Rzeszów – Krakw – Katowice – Wrocław – Trzebiel – granica,
- dwóch północ – południe:
  - granica – Katowice – Łódź – Toruń – Grudziądz – Gdańsk,
  - granica – Wrocław – Poznań – Bydgoszcz – Grudziądz,

i trzech autostrad uzupełniających. Zniknęły odcinki na wschodzie kraju od Warszawy do Białegostoku i Lublina, zagęszczając sieć dróg w czworoboku Kraków – Poznań – Bydgoszcz – Warszawa – Kraków. Realizację *Kierunkowego układu perspektywicznego sieci autostrad* podzielono na etapy. Pierwszy obejmował wybudowanie 600 km autostrad do 1980 r. (Kaliński 2011).

Z uwagi na problemy gospodarcze Polski w II połowie lat 70. XX w. dokonano cięcia w programie budowy autostrad. Ograniczono się do południowego odcinka autostrady wschód-zachód Wrocław – Katowice – Kraków oraz priorytetowego (ze względu na zbliżające się moskiewskie igrzyska) odcinka Poznań – Łódź – Warszawa (Koziarski 2004, 2010). Z planowanych tras zrealizowano jedynie odcinek Piotrków Trybunalski – Częstochowa w trasie planowanej autostrady Warszawa – Katowice (tzw. gierkówkę oddano do użytku w 1976 roku jako drogę ekspresową). W przypadku pozostałych tras rozpoczęto prace budowlane na wielu odcinkach, które zatrzymano już w 1980 r. ze względu na pogarszającą się sytuację gospodarczą i polityczną kraju oraz bojkot igrzysk w Moskwie przez państwa zachodnie (Kaliński 2011). Jednocześnie w tym samym czasie powstała polska i węgierska koncepcja budowy autostrady północ – południe – „trasy bursztynowej" łączącej kraje skandynawskie z Grecją, Turcją i Włochami (*Trans-European North-South Motorway - TEM*). W Polsce miała ona przebiegać przez miasta: Gdańsk, Toruń, Łódź, Piotrków Trybunalski, Częstochowę i Katowice w śladzie pokrywającym się z planowaną autostradą A1 (Koziarski 2004, 2010). Ze względu na kryzys gospodarczy w kolejnych latach zredukowano program budowy autostrad do trzech, co zapisane zostało w *Kierunkowym układzie sieci autostrad i dróg ekspresowych* z 1985 r. Ich przebieg odpowiadał obecnym zrealizowanym odcinkom autostrad A1, A2 i A4 (Koziarski 2004, Kaliński 2011).

Podsumowując w latach 1976–1989 rocznie budowano w kraju 7 km autostrad, a w 1989 r. w ówczesnej Polskiej Rzeczpospolitej Ludowej istniało łącznie 210 km dróg tej klasy. Autostrady poniemieckie (głównie 102 km odcinek na Dolnym Śląsku) były w bardzo złym stanie technicznym, często niedokończone tylko z jedną jezdnią. Z kolei nowe odcinki były rozproszone przestrzennie i koncentrowały się na obszarze między Katowicami i Krakowem, Łodzią a Piotrkowem Trybunalskim oraz Wrześnią i Koninem (Koziarski 2010). Pośród wyżej wymienionych odcinków jedynie autostrada łącząca Górnośląski Ośrodek Przemysłowy (GOP) z Krakowem miała znaczenie gospodarcze. Ponadto nowe odcinki autostrad nie odpowiadały standardom użytkowym i jakościowym, co w późniejszych latach wywołało konieczność ich gruntownej przebudowy i modernizacji (Kaliński 2011).

Wraz z transformacją ustrojową i urynkowieniem gospodarki w latach 90. XX w. znacznie wzrosło natężenie ruchu drogowego (Wojewódzka-Król, Rolbiecki 2009, Komornicki i in. 2015). Ze względu na spadki wydatków na utrzymanie dróg i rozwój sieci drogowej oraz wzrost motoryzacji powstały problemy ze stanem i przepustowością istniejącej sieci dróg (Koziarski 2010, Komornicki i in. 2015). Brak nadrzędnego układu dróg o najwyższym standardzie (autostrad) powodowało trudności z obsługą międzynarodowego ruchu tranzytowego

przebiegającego przez kraj (Koziarski 2004). Było to o tyle istotne, że z dziewięciu transeuropejskich korytarzy transportowych cztery przebiegały przez Polskę (Berlin – Warszawa, Berlin – Kraków – Kijów, Wallin – Warszawa i Gdańsk – Katowice - Żilina). Ponieważ drogi te miały charakter międzynarodowy i poprawiały spójność terytorialną już w latach 90. XX w. ze strony Unii Europejskiej i międzynarodowych instytucji finansowych powstały nowe możliwości finansowania rozwoju polskiej sieci drogowej (Koziarski 2004, 2010).

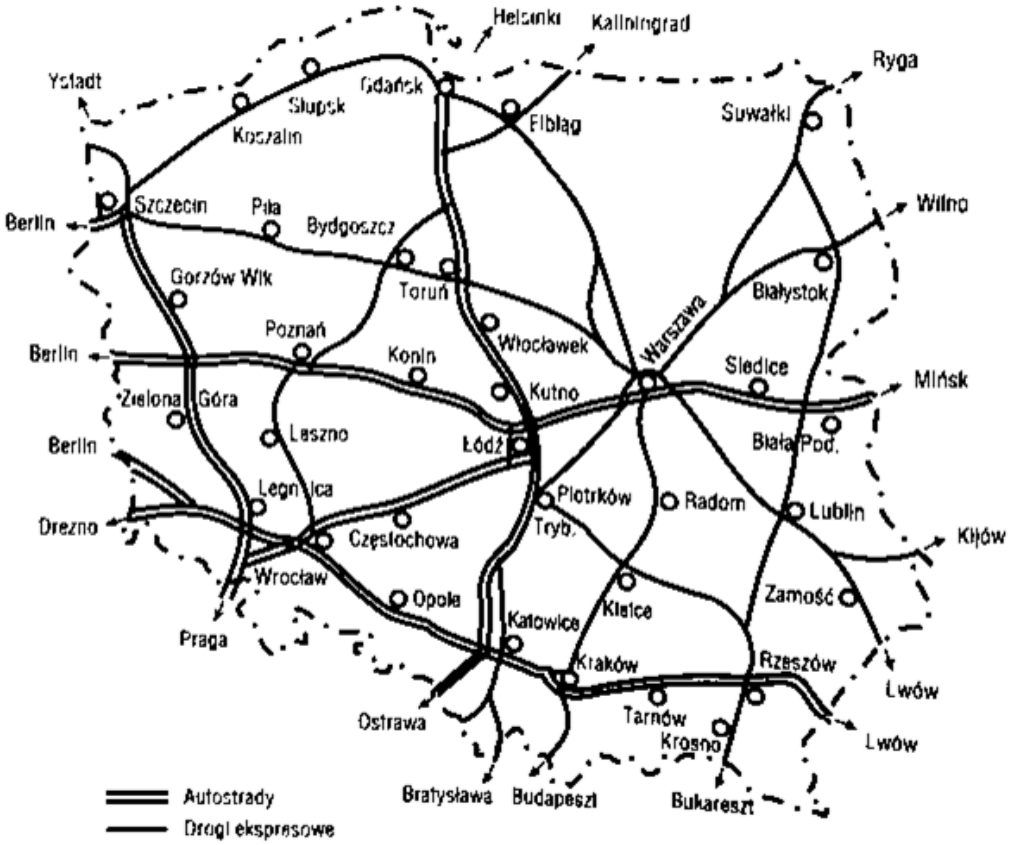
W 1993 r. przyjęto nowy *Program Budowy Autostrad* w Polsce, bazujący na kierunkowym układzie autostrad z 1985 r., który obejmował układ trzech autostrad. Były to autostrady A1, A2 oraz A4. W ramach projektowania tras zmodyfikowano nieco przebieg autostrady A4. Założono również, że w pierwszej kolejności należy dokończyć rozpoczęte odcinki autostrad oraz zachować ich ciągłość. Cała inwestycja miała zakończyć się do 2007 r. W 1994 r. rozszerzono, w ramach przyjęcia *Kierunkowego układ autostrad i dróg ekspresowych w Rzeczpospolitej Polskiej* planowaną sieć autostrad w Polsce o cztery nowe autostrady (Rydzkowski, Wojewódzka-Król 1997, Koziarski 2004, 2010, Kaliński 2011):

- A3 Szczecin – Gorzów Wlkp. – Zielona Góra – Legnica – Lubawka (granica z Czechami),
- A6 Kołbaskowo – Szczecin,
- A8 Wrocław – Łódź,
- A18 Olszyna – Krzyżowa (odgałęzienie autostrady A4).

W konsekwencji tego wydłużono projektowaną sieć autostrad do 2571 km. Założono, że rozpoczęte inwestycje zostaną sfinansowane z pieniędzy publicznych, zaś pozostałe odcinki dróg powstaną przede wszystkim w oparciu o kapitał prywatny wykorzystując system koncesyjny (formułę BOT -*Build, Operate, Tranfer* – buduj, eksploruj, przekaż). Ze względu na problemy związane z możliwością pozyskiwania kapitału przez przedsiębiorców, przedłużających się procedur wyboru koncesariuszy zdecydowano się zmienić formułę realizacji inwestycji na system Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP), w którym część inwestycji (10%–15%) finansowano z budżetu państwa. Dodatkowo w 2003 r. wprowadzono obowiązek uiszczania tzw. opłaty paliwowej od producentów i importerów paliw jako dodatkowego źródła finansowania budowy autostrad. Odrzucono natomiast ustawę winietową (Koziarski 2004, 2010, Krzemiński 2007, Kaliński 2011, Komornicki i in. 2015).

W 1996 r. planowana sieci autostrad w Polsce wynosiła 2300 km długości i była krótsza o ok. 300 km od planów z 1994 roku (A1, A2, A3 relacji Szczecin – Zielona Góra – Legnica – Lubawka - granica, A4, A6 relacji Kołbaskowo - Szczecin, A8 relacji Łódź - Wrocław, A18

relacji Olszyna - Krzywa) (Rozporządzenie 1996) (Ryc. 3.2). Do 1999 r. ustalono wskazania lokalizacyjne dla 1845 km odcinków autostrad (80% sieci), z czego dla 1419 km wydano decyzje o ustaleniu lokalizacji autostrady (62%). Do 2001 r. ustalono wskazania lokalizacyjne dla 2166 km odcinków planowanych autostrad, z czego dla 1374 km wydano decyzje o ustaleniu lokalizacji autostrady (Kaliński 2011).



Ryc. 3.2 Sieć autostrad i dróg ekspresowych. Układ kierunkowy z 1996 roku
Źródło: Rozporządzenie (1996)

W 2001 r. uwzględniając realia skrócono docelową sieć autostrad z 2300 km do 2000 km, przekwalifikowując autostradę A3 na drogę ekspresową S3 i autostradę A8 na drogę ekspresową S8 pozostawiając tylko obwodnicę Wrocławia jako drogę klasy autostrada (Rozporządzenie 2004, Wojewódzka-Król, Rolbiecki 2009). W rezultacie ówczesna koncepcja sieci autostrad w Polsce opierała się na trzech głównych autostradach (A1, A2, A4) i trzech pomocniczych (A6, A8 i A18). Taki układ autostrad podtrzymała przyjęta w 2001 r. *Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju* (KPZK 2001) argumentując, że w korytarzu autostrad A1, A2 i A4 mieszka 75% ludności (Komornicki i in. 2015). W wyniku dokonanych zmian w zakresie planowej sieci autostrad opracowano *Program dostosowania dróg krajowych do standardów europejskich do 2015 roku*, który zweryfikował dotychczasowy ambitny i mało realny plan realizacji autostrad. W 2001 r. udało się zakończyć budowę ze środków budżetu

państwa i funduszy UE odcinka autostrady A4 łączącego Wrocław z Górnym Śląskiem oraz w systemie koncesyjnym modernizację odcinka A4 Kraków – Katowice (Wojewódzka-Król, Rolbiecki 2009, Koziarski 2010).

W okresie przedakcesyjnym (do 2004 r.) modernizacja i budowa autostrad w Polsce finansowana była głównie ze środków międzynarodowych instytucji finansowych, takich jak Europejski Bank Inwestycyjny (EBI), Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR) i Bank Światowy (BŚ), oraz granów UE, tj. PHARE, ISPA (Koziarski 2004). Nikły udział stanowiły środki prywatne z umów koncesyjnych i partnerstwa publiczno-prywatnego (Kaliński 2011). W związku ze zbliżającym się wejściem Polski do Unii Europejskiej w 2002 r. opracowano *Strategię rozwoju sektora transportu w latach 2006-2006 dla wykorzystania środków z Funduszu Spójności* (Koziarski 2004, 2010, Kaliński 2011).

W latach 1991-2004, czyli do początku badanego okresu, wybudowano i zmodernizowano w Polsce w sumie 238 km autostrad, a po wykluczeniu odcinków modernizacji autostrad poniemieckich - 168 km. Największą koncentrację prac i w konsekwencji największe rezultaty inwestycji prowadzonych w tradycyjnym systemie finansowania (środki z FS, kredyt EBI, środki budżetu państwa) odnotowano na odcinku autostrady A4, gdzie uzyskano 143 km ciąg autostradowy od Bielan Wrocławskich do Kleszczowa. Natomiast w przypadku autostrady A2 sfinansowane w systemie tradycyjnym i oddane do użytku zostało jedynie kilka mostów i wiaduktów oraz obwodnica Poznania. Jednocześnie w 2004 r. udział autostrad w ogólnej sieci dróg publicznych w Polsce wynosił tylko 0,1% i był najniższy wśród państw, które w tym roku stały się członkami UE. Ówczesna gęstość autostrad w Polsce była najniższa ze wszystkich państw UE (Kaliński 2011). Autostrady te były wówczas rozproszone przestrzennie i nie tworzyły jednolitego spójnego systemu transportowego (Koziarski 2004, 2010). Część z nich, np. odcinki na A1 Tuszyn – Piotrków Trybunalski, na A6 – część obwodnicy Szczecina i na A18 krótki odcinek Golnice – Krzyżowa, nie miały praktycznie żadnego znaczenia gospodarczego i społecznego (Kaliński 2011).

Narodowy Plan Rozwoju 2004-2006 będący podstawą pozyskania środków unijnych, przewidywał do 2006 r. budowę 260 km autostrad (A1: odcinek Stryków – Tuszyn, Żory – Gorzycki, A2: Konin – Stryków – Wiskitki, A4: odcinek Zgorzelec - Krzyżowa) za 1,4 mld euro przy pokryciu kosztów z Funduszu Spójności na poziomie 67%. Plan zrealizowano jedynie częściowo, tzn. zbudowano i przebudowano 314 km autostrad (57% planowanych), w tym analizowany odcinek autostrady A2. W trakcie budowy znajdowało się dodatkowo 367 km (67%). Nie podjęto również prac nad budową autostrady A1 (Kaliński 2011).

Kontynuacją planowania rozwoju sieci autostrad w Polsce był *Program budowy autostrad i dróg ekspresowych na lata 2006-2013*. Koncentrował się on przede wszystkim na uzyskaniu ciągłości i usunięcia wąskich gardeł na autostradach A2 i A4 oraz na budowie autostrady A1. Program ten zaktualizowano już w 2006 r. ze względu na przyznaną Polsce i Ukrainie organizację Mistrzostw Europy w piłce nożnej w 2012 r. (Kaliński 2011). W nowym *Programie budowy dróg krajowych na lata 2008-2012* postawiono sobie za cel połączenie trasami szybkiego ruchu i autostradami miasta, w których będą odbywały się rozgrywki (Koziarski 2010). Aby zdążyć przed Mistrzostwami ustawodawca wprowadził szereg usprawnień mających na celu przyspieszenie realizacji inwestycji, w tym specustawę drogową, łączącą dwie dotychczasowe decyzje (decyzję o ustaleniu lokalizacji drogi i decyzji o pozwoleniu na budowę) w jedną decyzję o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (Kaliński 2011). Zadecydowano również, że drogi będą budowane w systemie tradycyjnym lub w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (Wojewódzka-Król, Rolbiecki 2009, Kaliński 2011). W omawianym okresie inwestycje prowadzone były przede wszystkim na autostradzie A1 (33,4% ogółu budowanych autostrad), następnie A4 (26,1%) i A2 (25,8%). Według danych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w 2010 r. prawie 50% inwestycji drogowych dotyczyło budowy i przebudowy autostrad w Polsce (Koziarski 2010).

W wyniku kolejnego oddawania wykonanych odcinków autostrad w 2005 roku uzyskano 270 km ciągłej trasy A4 od Bielan Wrocławskich do Krakowa, a od 2006 r. 379 km autostrady A4 z Golic do Krakowa. W 2009 r. autostrada A4 uzyskała połączenie z Niemcami i utworzono jednolity ciąg autostrady A4 ze Zgorzelca do Szarowa (Koziarski 2010, Kaliński 2011). W 2006 r. odnotowano znaczny przyrost długości na autostradzie A2 poprzez otwarcie dużego fragmentu trasy od Konina do Strykowa I, a od 2008 r. do Strykowa II, w rezultacie czego uzyskano ciąg autostradowy A2 relacji Nowy Tomyśl – Stryków o długości 250 km. Odnośnie autostrady A1 pierwsze rezultaty odnotowano w jej południowej części. W latach 2010 - 2011 roku uruchomiono odcinek Bełk – Świerklany przybliżający autostradę do granicy z Czechami oraz odcinek Gliwice – Piekary Śląskie. W północnej części A1 w wyniku kończenia poszczególnych odcinków w 2008 r. powstał ciąg autostradowy z Trójmiasta do Grudziądza o długości 89 km, a w 2011 r. aż do Torunia o długości 151 km. Do 2009 r. zmodernizowano odcinek A4 Katowice – Kraków. W latach 2005-2010 oddano do użytku 305 km autostrad, w tym około 100 km uległo przebudowie i modernizacji. W stosunku do poprzednich okresów rozwój sieci autostrad w Polsce był na wyższym poziomie. W 2007 r. funkcjonował już 22 km odcinek obwodnicy Szczecińskiej (A6), a w przypadku obwodnicy Wrocławia w latach 2010-2011 uruchomiono prawie 15 km odcinek tej trasy. W 2010 r. zaczęto budowę odcinka A2 od Łodzi do Warszawy,

który oddano do użytku w 2012 roku. W 2010 r. oddano do ruchu 183,5 km autostrad, w tym 90 km w systemie PPP, a w budowie i przebudowie było 735 km tras. W latach 2007-2012, pod względem dynamiki rozwoju sieci autostradowej, Polska ze 106% przyrostem liczby kilometrów autostrad była liderem wśród krajów europejskich. Sieć dróg ekspresowych wzrosła w tym okresie o ponad 230% (PwC 2013, Kaliński 2011).

W wyniku przeprowadzonych prac w 2014 r. udało się praktycznie zbudować całą autostradę A4 łącząca granicę niemiecką z ukraińską, zrealizować zachodnią (w systemie koncesyjnym) i centralną (wspieraną przez środki UE i budżet państwa) część autostrady A2 od Świecka do Warszawy wraz z obwodnicą Mińska Mazowieckiego oraz północną (w systemie koncesyjnym), fragment centralnej i południowej (przy granicy z Czechami) części autostrady A1 przy wsparciu środków UE (Komornicki i in. 2015) (Ryc. 3.3).

Ryc. 3.3 Sieć autostrad W Polce w 2017 roku

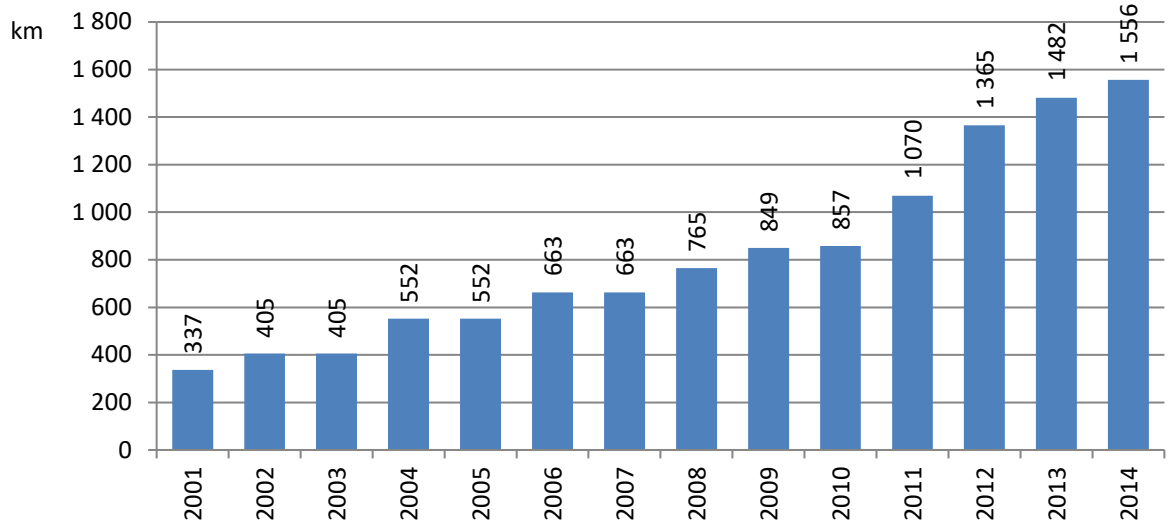
Źródło: opracowanie własne na postawie danych GDDKiA

Problematyczną kwestią wstrzymującą realizację wschodniej części autostrady A2 było ustalenie lokalizacji autostrady względem Warszawy[6], a A1- ustalenie zakresu umowy koncesyjnej na budowę i eksploatację autostrady. W przypadku pozostałych dużych miast objętych planowaną siecią autostrad również powstały problemy ustalenia lokalizacji korytarzy

[6] W 2003 roku zdecydowano się, że przez Warszawę będą przechodzić drogi ekspresowe w wariancie południowym (Kaliński 2011).

(Trójmiasta, Poznania, Katowic, Chorzowa, Opola, Gliwic, Wrocławia). W sporach tych niejednokrotnie udzielały się nie tylko władze tych miasta, ale również organizacje ochrony środowiska (Kaliński 2011).

Analizując rozwój sieci autostrad w Polsce pod względem długości użytkowanych w latach 2001-2014 tras, można wyróżnić trzy podstawowe fazy: (1) obejmująca lata 2001-2003 charakteryzująca się względną stagnacją, (2) faza powolnego rozwoju w latach 2004-2010 oraz (3) obejmująca lata 2011-2014 będąca fazą dynamicznego rozwoju sieci autostrad w Polsce (Ryc. 3.4). Przełomowym momentem w rozwoju polskiej sieci autostrad był 2004 r. – akcesja Polski do Unii Europejskiej – i przyrost sieci autostrad o 147 km. Największe jednak przyrosty oddanych do użytkowania odcinków autostrad odnotowano w latach 2011-2012 w związku z organizowanymi w Polsce i na Ukrainie EURO 2012 (odpowiednio 212 km i 296 km).



Ryc. 3.4 Rozwój sieci autostrad w Polsce w latach 2011-2014
Źródło: GUS

Podsumowując w latach 2004–2014 długość autostrad w Polsce uległa znaczącej poprawie. Wciąż jednak pod koniec badanego okresu problemem była nikła sieć autostrad we wschodniej (Koziarski 2010, Kaliński 2011) oraz w zachodniej części kraju, gdzie przede wszystkim brakowało na północy połączenia równoleżnikowego (Koziarski 2010).

Zdaniem Koziarskiego (2010) widać niekonsekwencje w realizowaniu programu budowy autostrad w Polsce wyrażoną niewłaściwą kolejnością ich realizacji. Odnośnie autostrady A2 w pierwszej kolejności powinno się połączyć dwie duże aglomeracje: łódzką i warszawską generujące ruch na poziomie opłacalności dla koncesjonariuszy, a odnośnie autostrady A1 – połączyć konurbację górnośląską z łódzką wykorzystując trasę szybkiego ruchu (drogę krajową nr 1, tzw. gierkówkę z lat 70. XX wieku). Opinię Koziarskiego podziela Komornicki i in. (2015), którzy uważają, że zakres inwestycji był przypadkowy i wynikał z braku określonych

priorytetów w tworzonych programach budowy autostrad. Ponadto przypadkowy wybór odcinków, na których rezygnowano z realizacji inwestycji, wynikał ze zbyt szerokiego zakresu prac określonego na początku programu inwestycyjnego. W rezultacie rezygnowano z prac na odcinkach najsłabiej przygotowanych zamiast najmniej uzasadnionych popytem lub celami polityki regionalnej.

W sposób skonsolidowany i najpełniej oddający istotę rzeczy błędy polityki rozwoju transportu w zakresie budowy autostrad wymieniają Rydzkowski i Wojewódzka-Król (1997) oraz Wojewódzka-Król i Rolbiecki (2009), a są nimi zmienne programy budowy dróg i małe nakłady oraz opóźniony rozwój kraju, które poskutkowały brakiem koordynacji, konsekwencji i kompleksowości w działaniu oraz rozproszeniem nakładów, inwestycji i opóźnieniami w ich realizacji.

3.3. Uwarunkowania budowy autostrad w Polsce

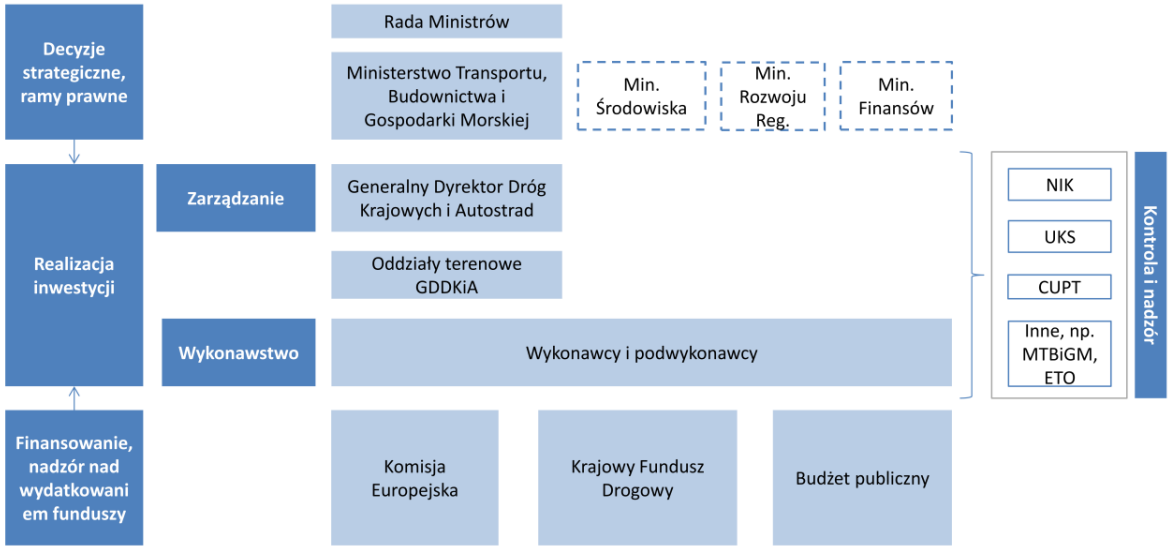
Budowa autostrady jest inwestycją wieloletnią uwzględniającą w poszczególnych swoich etapach różnego rodzaju uwarunkowania o charakterze prawnym i planistycznym, technicznym (przestrzennym), środowiskowym oraz finansowym. Usytuowanie autostrady powinno wynikać z istniejących i prognozowanych potrzeb transportowych, wyrażonych potokami ruchu drogowego, wywołanych przez rozmieszczone w korytarzu oddziaływania autostrady tereny zurbanizowane i przeznaczone do urbanizacji, w tym w szczególności duże miasta i inne centra powstawania ruchu. Usytuowanie autostrady powinno być potwierdzone analizą ekonomiczną efektywności jej budowy. Przy wyborze usytuowania autostrady należy uwzględniać między innymi wymagania ochrony środowiska oraz walory krajobrazowe terenu (Rozporządzenie 2002a).

3.3.1. Uwarunkowania prawne i planistyczne

Kierunki rozwoju sieci autostrad w Polsce określa polityka strategiczna. Opracowane na szczeblu międzynarodowym i krajowym dokumenty strategiczne i planistyczne stanowią podstawę do realizacji tego typu inwestycji (określają ich przebieg). Budowa autostrad w Polsce jest inwestycją o charakterze rządowym realizowaną w oparciu o Program Budowy Dróg Krajowych, uchwalany przez Radę Ministrów (Objaśnienia skrótów: NIK – Najwyższa Izba Kontroli, UKS – Urząd Kontroli Skarbowej, CUPT – Centrum Unijnych Projektów

Transportowych, MTBiGM - Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, ETO – Europejski Trybunał Obrachunkowy

Ryc. 3.5).



Objaśnienia skrótów: NIK – Najwyższa Izba Kontroli, UKS – Urząd Kontroli Skarbowej, CUPT – Centrum Unijnych Projektów Transportowych, MTBiGM - Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, ETO – Europejski Trybunał Obrachunkowy

Ryc. 3.5 Proces budowy autostrady

Źródło: opracowanie własne na podstawie PwC (2013)

W okresie objętym analizą przyjęto w 2007 r. *Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2008-2012*, którą następnie w 2011 r. zaktualizowano w formie *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015*. Dokumentem planistycznym określającym wizję zagospodarowania przestrzennego kraju, w tym lokalizację inwestycji o znaczeniu międzynarodowym i krajowym (autostradę) jest Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK). W okresie objętym analizą obowiązywały trzy wersje tego dokumentu: w latach 1999-2005 *Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju* (KPZK 2001), w latach 2006-2011 *Zaktualizowana Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju* (KPZK 2005) oraz w latach 2012-2014 *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (*KPZK 2011). Dokumentami planistycznymi niższego rzędu, uwzględniającymi określony w KPZK przebieg inwestycji o znaczeniu krajowym (w tym autostrady), są plany zagospodarowania przestrzennego województwa oraz dalej miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (Ustawa 2003b).

Autostrada jest zaliczana do kategorii dróg krajowych będących własnością Skarbu Państwa, zarządzanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) (Objaśnienia skrótów: NIK – Najwyższa Izba Kontroli, UKS – Urząd Kontroli Skarbowej, CUPT – Centrum Unijnych Projektów Transportowych, MTBiGM - Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, ETO – Europejski Trybunał Obrachunkowy

Ryc. 3.5). Jako centralny organ administracji rządowej właściwy w sprawach dróg krajowych, GDDKiA jest odpowiedzialna za przygotowywanie i koordynowanie budowy i eksploatacji autostrad w Polsce. Zakres jej zadań obejmuje: (1) prowadzenie prac studialnych i przygotowywanie dokumentów wymaganych przepisami prawa, (2) współpracę z organami właściwymi w sprawach zagospodarowania przestrzennego, obrony narodowej, geodezji i gospodarki gruntami, ewidencji gruntów i budynków, scalania i wymiany gruntów, melioracji wodnych, ochrony gruntów rolnych i leśnych, ochrony środowiska oraz ochrony zabytków, (3) nabywanie, w imieniu i na rzecz Skarbu Państwa, nieruchomości pod autostrady i gospodarowanie nimi w ramach posiadanego prawa do nieruchomości, (4) opracowywanie projektów kryteriów oceny ofert w postępowaniu przetargowym i przeprowadzanie postępowań przetargowych, (5) uzgadnianie projektu budowlanego autostrady lub jej odcinka w zakresie zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi dotyczącymi autostrad płatnych oraz (6) kontrolę budowy i eksploatacji autostrady w zakresie przestrzegania warunków umowy o budowę i eksploatację albo wyłącznie eksploatację autostrad (Ustawa 1985).

Autostrady mogą być budowane i eksploatowane nie tylko przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, ale również przez drogową spółkę specjalnego przeznaczenia na warunkach określonych w umowie o budowę i eksploatację albo wyłącznie eksploatację autostrady (Ustawa 1985). Budowa autostrady przez spółkę specjalnego przeznaczenia nawiązuje do koncesyjnego systemu realizacji inwestycji (*Built, Operate, Tranfer* – buduj, eksploruj, przekaż) gwarantujący decydujące zaangażowanie kapitału prywatnego (Kaliński 2011). Trzecim rozwiązaniem jest realizacja autostrady w systemie partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP) (PwC 2013). Udział państwa w PPP polegał na udzielaniu gwarancji finansowych, nabywaniu gruntów oraz pokrywaniu strat wynikających z niedostatecznego natężenia ruchu (Kaliński 2011).

Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad lub drogowa spółka specjalnego przeznaczenia może, w drodze umowy, powierzyć budowę i eksploatację albo wyłącznie eksploatację autostrady innemu podmiotowi (spółce, wykonawcy), do wyboru którego stosuje się przepisy ustawy o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi albo przepisy ustawy Prawo zamówień publicznych. Wyłoniony podmiot jest związany ofertą do upływu terminu określonego w opisie warunków koncesji albo specyfikacji istotnych warunków zamówienia (Ustawa 1994a).

Większość dróg w Polsce (w tym autostrady) jest budowana w oparciu o tzw. specustawę drogową, tj. ustawę o zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Ustawa 2003a). Wyłącza ona przepisy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym

w zakresie realizacji dróg. Ma ona na celu usprawnienie procesu budowy dróg w Polsce. W myśl przepisów tej ustawy budowa autostrady odbywa się na podstawie wydanej przez wojewodę, na wniosek zarządcy drogi (tj. GDDKiA), decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej. W przypadku inwestycji drogowej realizowanej na obszarze dwóch lub więcej województw decyzję wydaje wojewoda, na którego obszarze właściwości znajduje się największa część powierzchni przeznaczonej na realizację inwestycji drogowej. W przypadku autostrady wniosek zawiera m.in.: (1) mapę z proponowanym przebiegiem drogi, zaznaczeniem terenu niezbędnego dla obiektów budowlanych i istniejącym uzbrojeniem terenu, (2) analizę powiązania drogi z innymi drogami publicznymi, (3) mapy zawierające projekty podziału nieruchomości, (4) określenie nieruchomości lub ich części, które planowane są do przejęcia na rzecz Skarbu Państwa, (4) określenie nieruchomości lub ich części, z których korzystanie będzie ograniczone, (5) określenie zmian w dotychczasowej infrastrukturze zagospodarowania terenu oraz (6) wynik audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej określa między innymi: wymagania dotyczące powiązania drogi z innymi drogami publicznymi i określeniem ich kategorii, linie rozgraniczające teren inwestycji, w tym granice pasa drogowego, warunki wynikające z potrzeb ochrony środowiska, ochrony zabytków i dóbr kultury współczesnej oraz potrzeb obronności państwa, dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich. Decyzja ta ponadto zatwierdza podział nieruchomości i wskazuje na nieruchomości lub ich części, które stają się z dniem, w którym decyzja ta stała się ostateczna, (w przypadku realizacji autostrady) własnością Skarbu Państwa. Realizacja dróg publicznych bowiem często wymaga wywłaszczenia nieruchomości za słusznym odszkodowaniem, którego wysokość określa się w odrębnej decyzji. W sytuacji, gdy przejęta została część nieruchomości, a pozostała część nie nadaje się do prawidłowego wykorzystania na dotychczasowe cele, zarządca drogi jest obowiązany (w przypadku autostrady w imieniu i na rzecz Skarbu Państwa) do nabycia tej części nieruchomości. Decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej stanowi podstawę do dokonania wpisów w księdze wieczystej i w katastrze nieruchomości. W przypadku gdy decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej dotyczy rodzinnych ogrodów działkowych, oprócz wypłaty odszkodowania należy zapewnić grunty zastępcze na odtworzenie rodzinnego ogrodu działkowego. Gdy droga jest realizowana na gruntach Lasów Państwowych, instytucja ta jest zobowiązana do dokonania nieodpłatnie wycinki drzew i krzewów. Nie obowiązują przepisy o ochronie gruntów rolnych i leśnych w przypadku realizacji inwestycji drogowych. Decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej można nadać rygor natychmiastowej wykonalności na wniosek zarządcy drogi, uzasadniony interesem społecznym lub gospodarczym (Ustawa 2003a).

Przed wejściem w życie specustawy drogowej na potrzeby budowy autostrady udzielano decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady w oparciu o przepisy ustawy o autostradach płatnych z 1994 roku (Gola-Szlachta i in. 2012).

3.3.2. Uwarunkowania środowiskowe

Istotnym zagadnieniem uwzględnianym przy budowie autostrad są uwarunkowania środowiskowe, na które wskazuje między innymi Brzozowska (2011) oraz Łatuszyńska i Strulak-Wójcikiewicz (2013). Wyrazem tego jest wprowadzony w 1990 roku[7] obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) projektu budowy autostrady w ramach procedury ubiegania się o zezwolenie na realizację inwestycji (Łatuszyńska, Strulak-Wójcikiewicz 2013). Budowa autostrady należy bowiem do przedsięwzięć mogącym zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (Ustawa 2008, Rozporządzenie 2010). Celem oceny oddziaływania na środowisko jest określenie wpływu budowy autostrady na środowisko uwzględniając skutki mierzalne i niemierzalne, dodatkowo zróżnicowane ze względu na czas trwania, zasięg geograficzny i wzajemne interakcje (Łatuszyńska, Strulak-Wójcikiewicz 2013).

Ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko przeprowadza się w ramach postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, która jest wymagana przy budowie autostrady (przed wydaniem decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej). W ramach oceny oddziaływania na środowisko budowy autostrad sporządza się raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, który jest jednym z załączników do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Zakres merytoryczny raportu jest bardzo szeroki i odzwierciedla prognozowane przez inwestora znaczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na poszczególne elementy środowiska obejmujące bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływanie, przy uwzględnieniu przyjętych przez inwestora rozwiązań projektowych, technicznych, technologicznych, lokalizacyjnych i organizacyjnych, wynikające z istnienia przedsięwzięcia, wykorzystywania zasobów środowiska oraz emisji (Łatuszyńska, Strulak-Wójcikiewicz 2013). Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien zwierać m.in. (Ustawa 2008):

— opis planowanego przedsięwzięcia (np. charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji, przewidywane rodzaje i ilości emisji wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia, informacje o

[7] Obowiązek ten wynika z Zarządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 kwietnia 1990 r. w sprawie inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz warunków, jakim powinna odpowiadać sporządzona przez rzeczoznawców ocena oddziaływania inwestycji i obiektów budowlanych na środowisko. Samej procedurze OOŚ poświęcono ustawę z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz ocenach oddziaływania na środowisko, którą zastąpiono ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi),

— opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko (obszarów objętych formami ochrony przyrody oraz korytarzy ekologicznych, właściwości wód),
— wyniki inwentaryzacji przyrodniczej[8],
— opis zabytków chronionych istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia,
— opis krajobrazu, w którym dane przedsięwzięcie ma być zlokalizowane,
— informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć,
— opis wariantów przedsięwzięcia (wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego, racjonalnego wariantu najkorzystniejszego dla środowiska),
— określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym możliwego transgranicznego oddziaływania planowanej drogi na środowisko i jej wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego,
— porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze, powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, i krajobraz, dobra materialne, zabytki i krajobraz kulturowy, formy ochrony przyrody oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych,
— uzasadnienie proponowanego przez wnioskodawcę wariantu,
— opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko,
— analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,
— przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji.

Ponadto do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dołącza się mapę prezentującą przewidywany teren, na którym będzie realizowane przedsięwzięcie, oraz przewidywany obszar, na który będzie oddziaływać inwestycja. Przez obszar oddziaływania

[8] Przez inwentaryzację przyrodniczą rozumie się zbiór badań terenowych przeprowadzonych na potrzeby scharakteryzowania elementów środowiska przyrodniczego, jeżeli została przeprowadzona, wraz z opisem zastosowanej metodyki (Ustawa 2008).

przedsięwzięcia na środowisko rozumie się działki: (1) przylegające bezpośrednio do działek, na których ma być realizowane przedsięwzięcie, (2) na których w wyniku realizacji lub funkcjonowania przedsięwzięcia zostałyby przekroczone standardy jakości środowiska oraz (3) znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia, które może wprowadzić ograniczenia w zagospodarowaniu nieruchomości (Ustawa 2008).

Badania dotyczące wpływu inwestycji transportowej (budowy autostrad) na dany element środowiska są wykonywane przez różnych specjalistów i ekspertów w postaci odrębnych ekspertyz. Są one następnie scalane w raporcie oddziaływania na środowisko nie uwzględniając niestety wzajemnych zależności między badanymi elementami środowiska (Łatuszyńska, Strulak-Wójcikiewicz 2013). Stanowi to duży mankament wykonywanych na potrzeby budowy autostrad ocen oddziaływania tej inwestycji na środowisko.

Organem wydającym decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach w przypadku dróg jest regionalny dyrektor ochrony środowiska, który określa (Ustawa 2008):

- rodzaj i miejsce realizacji przedsięwzięcia,
- istotne warunki korzystania ze środowiska w fazie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich,
- wymagania dotyczące ochrony środowiska,
- działania mające na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
- w razie potrzeby konieczność wykonania kompensacji przyrodniczej,
- w razie potrzeby obowiązek monitorowania oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
- może nałożyć obowiązek przedstawienia analizy *ex post*,
- w razie potrzeby stwierdza konieczność utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania i nakłada obowiązek wykonania analizy *ex post*[9].

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przed uzyskaniem decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej stanowi podstawę do wykonania prac polegających na wycince drzew i krzewów, przeprowadzenia badań archeologicznych lub geologicznych, a także przeprowadzenia kompensacji przyrodniczej na nieruchomościach stanowiących

[9] W analizie porealizacyjnej dokonuje się porównania ustaleń zawartych w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z rzeczywistym oddziaływaniem przedsięwzięcia na środowisko i działaniami podjętymi dla jego ograniczenia (Ustawa 2008).

własność Skarbu Państwa, zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach uprawnia do nieodpłatnego wejścia na teren, na którym jest przewidywana realizacja inwestycji, celem wykonania tych prac (Ustawa 2008).

Ocena oddziaływania na środowisko przeprowadzona dla przedsięwzięcia polegającego na budowie autostrady wskazuje więc na szereg zasad i warunków, które należy spełnić w fazie jej projektowania, budowy i eksploatacji w celu ochrony środowiska przed uciążliwością autostrady, w tym środki ochrony środowiska, na przykład wymiary i zagospodarowanie pasa zieleni izolacyjnej ograniczającego wzajemnie negatywne oddziaływanie autostrady i środowiska. Autostrada powinna być bowiem budowana w taki sposób, aby w możliwie największym stopniu ograniczać jej negatywne oddziaływania na środowisko poprzez zabezpieczenie zasobów i walorów środowiska w sąsiedztwie autostrady[10], naprawianie wyrządzonych szkód w drodze kompensacji przyrodniczej, zastosowanie materiałów i wyrobów do budowy autostrady niepowodujących przekroczenia dopuszczalnych norm obecności szkodliwych czynników w środowisku. Jeżeli zaprojektowanie autostrady narusza środowisko, w projekcie należy przewidzieć stosowanie rozwiązań technicznych ograniczających negatywne oddziaływania autostrady na środowisko. Należy je stosować, gdy wpływ negatywnych czynników związanych z budową i eksploatacją autostrady przekracza w strefie jej oddziaływania dopuszczalne standardy jakości środowiska. Skuteczność środków zastosowanych do ochrony środowiska i ochrony przyrody może być weryfikowana odpowiednio do potrzeb za pomocą systemu monitorowania (Rozporządzenie 2002a).

3.3.3. Uwarunkowania przestrzenne

Transport drogowy, w tym zwłaszcza budowa autostrad, cechuje się wysoką terenochłonnością. Autostrady w Stanach Zjednoczonych należą do najszerszych na świecie – mają nawet po kilkanaście pasów ruchu (do 18 pasów ruchu) i osiągają szerokość do 120 m. Oznacza to, że na każdy kilometr autostrady przypadało 12 ha gruntów. Obfitość wolnych terenów na kontynencie amerykańskim pozwoliło na wybudowanie tak szerokich arterii komunikacyjnych. Z kolei autostrady europejskie są o wiele węższe - mają od 6 do 12 pasów ruchu – i wymagają mniejszej terenochłonności - obszaru o szerokości od 50 do 70 m (5–7 ha/1 km autostrady) (Mazur 2010). Uwarunkowane jest to między innymi mniejszymi rezerwami wolnych terenów

[10] Niezbędne szlaki migracji zwierząt, przecięte w wyniku budowy lub eksploatacji autostrady powinny być odtworzone przez budowę nadziemnych lub podziemnych przejść dla zwierząt (Rozporządzenie 1999).

w gęstej sieci osadniczej Europy. W Polsce szerokość autostrady w liniach rozgraniczających poza terenem zabudowy i nieprzeznaczonym pod zabudowę nie powinna być mniejsza niż 60 m w przypadku drogi o przekroju dwujezdniowym, 70 m w przypadku drogi o przekroju trzyjezdniowym (Rozporządzenie 1999).

Budowa autostrady jest inwestycją drogową, która oprócz wysokiej terenochłonności musi osiągać konkretne parametry techniczne. W skład pasa drogowego autostrady wchodzą: jezdnie autostrady, pobocza, jezdnie zbierająco-rozprowadzające, pasy dzielące jezdnie, skarpy nasypów i wykopów, węzły i przejazdy z przecinającymi ją drogami i innymi liniami komunikacyjnymi, wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi (np. mosty, wiadukty, estakady, konstrukcje oporowe, tunele, przepusty, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych oraz dla zwierząt dziko żyjących), urządzeniami związanymi z obsługą, utrzymaniem i ochroną autostrady (np. urządzenia odwadniające oraz odprowadzające wodę, miejsca obsługi podróżnych (MOP), obwody utrzymania autostrady (OUA), miejsca poboru opłat (MPO), urządzenia łączności alarmowej, pasy technologiczne, urządzenia pomiaru ruchu, kontroli pojazdów, oświetlenia wraz z urządzeniami organizacji i bezpieczeństwa ruchu (znaki i sygnały drogowe, urządzenia sterowania i zarządzania ruchem, ogrodzenie pasa drogowego autostrady, osłony przeciwolśnieniowe, energochłonne i przeciwwietrzne i bariery ochronne) oraz ochrony środowiska (ekrany przeciwhałasowe, ekrany tłumiące drgania w podłożu, urządzenia do oczyszczania wody odprowadzanej z pasa drogowego autostrady, pasy zieleni izolacyjnej), a także obustronnymi pasami terenu o szerokości nie mniejszej niż 2,0 m zapewniającymi możliwość użytkowania autostrady zgodnie z jej przeznaczeniem. Gruntowe pobocze oraz skarpy nasypów i wykopów powinny być umocnione obudową roślinna. Zieleń w pasie drogowym autostrady może pełnić funkcje ochronne lub stanowić element ukształtowania krajobrazu (Rozporządzenie 2002a).

Elementami składowymi autostrad, istotnie przekształcającymi dotychczasową strukturę funkcjonalno-przestrzenną są miejsca obsługi podróżnych (MOP) oraz węzły. MOP powinny być lokalizowane oddzielnie dla każdego kierunku ruchu, a odległość między nimi powinna być nie mniejsza niż 15 km. W celu określenia cech użytkowych MOP wyróżnia się następujące ich rodzaje:

- MOP I o funkcji wypoczynkowej - wyposażony w parking, jezdnie manewrowe, urządzenia wypoczynkowe, sanitarne i oświetlenie, na których dopuszcza się wyposażenie w obiekty małej gastronomii,

- MOP II o funkcji wypoczynkowo-usługowej – oferujący te same udogodnienia jak wypoczynkowy, powiększony jednak o sferę usługową w postaci stacji paliw, stanowiska obsługi pojazdów, obiektów gastronomiczno-handlowych czy informacji turystycznej,
- MOP III o funkcji wypoczynkowej i usługowej – wyposażony w obiekty, o których mowa w przypadku MOP II, oraz dodatkowo w obiekty noclegowe, agencję poczty, banku, biur turystycznych czy biur ubezpieczeniowych.

MOP I usytuowany naprzeciw MOP II lub MOP III należy połączyć bezkolizyjnym przejściem dla pieszych (Rozporządzenie 2002a).

Z kolei odstępy między węzłami nie powinny być mniejsze niż 15 km, a w granicach lub sąsiedztwie dużego miasta lub zespołu miast - nie mniejsze niż 5 km (Ustawa 1985)[11].

Spośród elementów zagospodarowania, pojawiających się w trakcie budowy autostrady w pasie drogi wynikających bezpośrednio z przepisów prawnych, są rowy melioracyjne, urządzenia ściekowe i kanalizacyjne. Urządzenia do wgłębnego odwodnienia pasa drogowego autostrady mają na celu odprowadzenie wody, która przeniknęła do gruntu, lub obniżenie poziomu wody gruntowej. Kanalizację deszczową wykonuje się, gdy nie ma możliwości odprowadzenia wody za pomocą urządzeń do powierzchniowego odwodnienia lub gdy wymagają tego przepisy dotyczące ochrony środowiska. Wody opadowe z pasa drogowego autostrady odprowadzane do odbiorników wodnych lub do ziemi powinny spełniać wymagania ochrony środowiska. Jeżeli ze względu na ochronę środowiska nie ma możliwości odprowadzenia nieoczyszczonej wody z urządzeń odwadniających, stosuje się zbiornik retencyjno-infiltracyjny, zbiornik infiltracyjny, zbiornik infiltracyjny lub rów trawiasty (Rozporządzenie 2002a).

Projekt budowy autostrad wymusza również stosowanie osłon przeciwolśnieniowych. chroniących uczestników ruchu przed oślepianiem przez światła pojazdów nadjeżdżających z przeciwnego kierunku ruchu oraz osłon przeciwwiatrowych. Osłonę przeciwolśnieniową mogą stanowić krzewy lub drzewa, urządzenia wykonane z materiałów naturalnych lub sztucznych oraz sztuczne formy terenowe, takie jak groble i wały ziemne. Osłony przeciwwietrzne powinny być stosowane na odcinku autostrady narażonym na działanie silnych wiatrów bocznych mogących zagrażać bezpieczeństwu ruchu, a w szczególności na dojazdach do mostu, tunelu, przy przekroczeniu doliny (Rozporządzenie 2002a).

Projekt budowy autostrad zakłada również powstanie obwodów utrzymania autostrady (OUA). Przez OUA rozumie się teren wyposażony w urządzenia i obiekty umożliwiające

[11] Dopuszcza się wyjątkowo pojedyncze odstępy nie mniejsze niż 5 km, a w granicach lub sąsiedztwie dużego miasta lub zespołu miast - nie mniejsze niż 3 km, jeżeli potrzeby funkcjonalno-ruchowe takie odstępy uzasadniają (Ustawa 1985).

konserwację i naprawę elementów autostrady i zapewnienie przejezdności w ciągu całego roku oraz w zależności od potrzeb, w urządzenia do likwidacji skażenia środowiska. OUA powinien zapewnić utrzymanie odcinka autostrady o długości nie większej niż 60 km. Ze względów organizacyjnych powinien być lokalizowany przy węźle. W rejonie wyznaczonych przejazdów drogowych, w zależności od potrzeb służb ratowniczych lub służb utrzymania, należy zapewnić wjazdy awaryjne z drogi krzyżującej się z autostradą na każdą jezdnię autostrady. W ogrodzeniu pasa drogowego autostrady należy umieszczać bramy awaryjne, zlokalizowane w miejscach przydatnych dla służb ratowniczych i utrzymania autostrady. Bramy awaryjne powinny być w szczególności lokalizowane w miejscach zapewniających dostęp do zaopatrzenia wodnego i dróg pożarowych (Rozporządzenie 2002a).

Innym ważnym uregulowaniem prawno-przestrzennym jest dozwolona minimalna odległość obiektów budowalnych od zewnętrznej krawędzi jezdni. W przypadku autostrady w terenie zabudowanym odległość ta wynosi 30 m, poza teren zabudowy 50 m. W przypadku autostrady i dróg ekspresowych nie jest dozwolone zmniejszenie tej odległości (Ustawa 1985).

3.4. Skutki przyrodnicze budowy autostrad

W literaturze przedmiotu wiele miejsca poświęca się pozytywnym oraz negatywnym skutkom przyrodniczym rozwoju infrastruktury drogowej, w tym budowy autostrad. O pozytywnych aspektach oddziaływania transportu drogowego pisali m.in. Rodrigue i in. (2006). Zwrócili oni uwagę, że drogi koncentrują potoki ruchu, dzięki czemu siedliska zwierząt czy całe ekosystemy oddalone od głównych ciągów komunikacyjnych są mniej obciążone działalnością ludzką. Zauważono również, że tereny przylegające do dróg są siedliskiem wielu roślin łąkowych oraz ptaków i są szczególnie przydatne na terenach intensywnej uprawy rolnej, na których brakuje obszarów pokrytych zielenią wysoką (Forman 2000).

Znacznie częściej wspomina się jednak o negatywnych konsekwencjach powstania oraz funkcjonowania autostrad i opisuje się sposoby minimalizacji szkód z nimi związanych (por. Dziadek 1992, Forman 2003, Rodrigue i in. 2006, Gadziński 2011, 2013, Komornicki i in. 2015). Wskazuje się, że transport jest jednym z największych emitorów zanieczyszczeń i przyczynia się do zaburzania równowagi pomiędzy środowiskiem, a zagospodarowaniem przestrzennym (Dziadek 1992). Instytucje publiczne odpowiedzialne za rozwój transportu powinny minimalizować koszty środowiskowe jego rozbudowy i brać pod uwagę takie czynniki, jak jakość powietrza i wód, poziom hałasu i wpływ zanieczyszczeń na zdrowie mieszkańców (por. Dziadek 1992, Rodrigue i in. 2006). Do lat 90. XX w. problematyka skutków środowiskowych

oddziaływania inwestycji drogowych nie była powszechnie brana pod uwagę podczas planowania inwestycji infrastrukturalnych (Rodrigue i in. 2006). Obecnie inwestycje drogowe w Polsce, zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Ustawa 2001a), muszą mieć wykonaną prognozę oceny oddziaływania inwestycji na środowisko.

Wpływ inwestycji drogowych na środowisko jest zróżnicowany i uzależniony między innymi od szerokości i przepustowości drogi, natężenia ruchu, konieczności budowy towarzyszących jej budowli, takich jak mosty, wiadukty, przepusty czy tunele. Istotne znaczenie odgrywają również formy odgrodzenia drogi od środowiska (m.in. siatki zabezpieczające przed wkroczeniem zwierzyny na jezdnie, ekrany akustyczne, nasypy, wykopy, bariery energochłonne), długość jej eksploatacji i uwarunkowania przyrodnicze terenu przez które przebiega droga (m.in. ukształtowanie powierzchni, formy pokrycia) (Komornicki i in. 2015). Siła oddziaływania dróg na środowisko zależy również od natężenia ruchu na drogach, prędkości przemieszczania się pojazdów, ich stanu technicznego i warunków meteorologicznych (Grabowski 2010) oraz od podjętych środków zaradczych minimalizujących koszty środowiskowe ich budowy i eksploatacji. Środki te stanowią nawet do 20% kosztów całej inwestycji (por. Komornicki i in. 2013).

Bez wątpienia budowa oraz eksploatacja autostrad, podobnie jak dróg ekspresowych, jest znaczącą ingerencją człowieka w środowisko naturalne. Wystarczy spojrzeć na skalę inwestycji oraz ich terenochłonność. Zakłada się, że na każdy km autostrady należy wygospodarować od 6 do 7 ha powierzchni, a na kilometr drogi ekspresowej od 4 do 5 ha. Dodatkowo wraz z autostradą powstają obiekty towarzyszące, takie jak parkingi, stacje benzynowe, miejsca obsługi pasażera czy węzły drogowe zajmujące dodatkowo duże powierzchnie terenu. Przykładowo sam węzeł Łódź Północ łączący autostrady A-1 oraz A-2 zajmuje ok. 80 ha (Bandyda 2010).

Skutki przyrodnicze budowy autostrad zauważa się zarówno na etapie realizacji inwestycji, jak również w trakcie jej eksploatacji. Sam proces budowy autostrady przyczynia się do szkód środowiskowych znacznie wykraczających poza zakres pasa drogowego. W obu przypadkach w literaturze zwraca się przede wszystkim uwagę na negatywne oddziaływanie transportu na jakość powietrza, ukształtowanie powierzchni terenu, jakość i stan wód, jakość gleb, warunki rozwoju i bytowania roślin i zwierząt, warunki akustyczne oraz funkcjonowanie ekosystemu (jako całości) (Morawska, Żelazo 2008, Gadziński 2013).

Skutki przyrodnicze nie zawsze są również oczywistą konsekwencją budowy dróg. Stąd w literaturze przedmiotu można spotkać ich podział na skutki bezpośrednie (emisje zanieczyszczeń prowadzą jednoznacznie do chorób układu oddechowego), pośrednie, ciężko mierzalne, trudne do oceny (np. ustalenie powiązań pomiędzy przebywaniem w korkach ulicznych

a poziomem stresu) oraz skumulowane. W ostatnim przypadku negatywne efekty środowiskowe są wynikiem nakładania na siebie bezpośrednich i pośrednich efektów oddziaływania dróg na środowisko. Nakładanie to może mieć charakter addytywny, multiplikowany, synergiczny i często prowadzi do trudnych do przewidzenia skutków przyrodniczych. Przykładem może być droga, która z jednej strony jest barierą rozwoju i przemieszczania się gatunków zwierząt, z drugiej jest wykorzystywana przez gatunki synantropijne do migracji i penetracji nowych, dogodnych dla nich obszarów (Rodrigue i in. 2006).

Z uwagi na cel pracy w dalszej części uwzględnione zostały wyłącznie skutki przyrodnicze budowy autostrad, które mogły wpływać na zmiany zagospodarowania terenu, w szczególności na przekształcenia struktury funkcjonalno-przestrzennej badanych gmin.

Jedną z konsekwencji środowiskowych budowy autostrad jest zmiana ukształtowania powierzchni terenu. Bezpośrednio wynika ona z warunków technicznych, jakie musi spełniać każda droga przy danej prędkości technicznej. Również budowa obiektów towarzyszących autostradom, takich jak mosty, wiadukty, nasypy, wykopy, tunele czy przejścia dla zwierząt wymagają bezpośrednich prac przekształcających rzeźbę terenu (Dziadek 1992, Gadziński 2011, 2013). Zmiany ukształtowania powierzchni terenu związane z budową dróg dotykają również ich najbliższego otoczenia. Na etapie budowy autostrady w sąsiedztwie inwestycji powstają liczne składowiska materiałów pozyskanych w trakcie prac ziemnych oraz wyrobiska piasków i żwirów stanowiących materiał budulcowy wykorzystywany w trakcie realizacji inwestycji (Gadziński 2013).

Transport jest jednym z największych źródeł zanieczyszczeń atmosferycznych (Gadziński 2013). W krajach rozwiniętych w 2006 r. odpowiadał za konsumpcję od 20% do 25% energii, przy czym transport drogowy generował 85% tej konsumpcji (Rodrigue i in. 2006). Budowa, utrzymanie i eksploatacja dróg o dużym natężeniu ruchu, a takimi są zazwyczaj autostrady, negatywnie wpływa na jakość powietrza oraz lokalne i globalne warunki klimatyczne. Substancje emitowane do atmosfery w wyniku eksploatacji pojazdów samochodowych prowadzą do niewielkich, lokalnych zmian ciśnienia i wilgotności powietrza (Dziadek 1992). W mniejszej skali przestrzennej mogą skutkować również występowaniem zjawiska kwaśnych deszczy, które są szczególnie szkodliwe dla roślin oraz wybranych elementów zagospodarowania (Bandyda 2010). Szkody te powodują realne straty finansowe w takich gałęziach gospodarki jak rolnictwo, leśnictwo (Delucchi 2000) czy budownictwo. Kwaśne deszcze mogą prowadzić do zakwaszenia gleby i zmniejszenia jej zdolności produkcyjnych (Gadziński 2013). Niekorzystne z punktu widzenia gospodarki jest również występowanie zjawiska smogu fotochemicznego, będącego konsekwencją dużego ruchu ulicznego. Smog może przyczyniać się do

spadku jakości życia, obniżać konkurencyjność danego miejsca, jego wartość i atrakcyjność turystyczną (por. Rodrigue i in. 2006).

Zanieczyszczenia atmosferyczne generowane przez transport samochodowy generują problemy ze zdrowiem oraz wpływają na stopień degradacji środowiska naturalnego. Są jedną z przyczyn chorób serca i układu oddechowego, onkologicznych i podnoszą ryzyko problemów neurologicznych, podrażnień skórnych, zapalenia spojówek, alergii i problemów z krzepnięciem krwi (Bandyda 2010, Rodrigue i in. 2006).

Budowa i eksploatacja autostrad wywiera również negatywny wpływ na jakość i bilans wód. Szkodliwe substancje przedostają się do nich bezpośrednio w wyniku spływu powierzchniowego wód deszczowych i roztopowych z dróg, z obsługi MOP oraz wycieków przewożonych substancji chemicznych (Rodrigue i in. 2006, Morawska, Żelazo 2008) albo pośrednio poprzez glebę i atmosferę (Błaszczyk i in. 1974, Gadziński 2013). Wprowadzenie zanieczyszczeń do wód bezpośrednio oddziałuje na szatę roślinną, a tym samym na gospodarkę leśną. Zakwaszenie środowiska wodnego poniżej 6 pH oddziałuje negatywnie na bytowanie zwierząt oraz rozwój roślin, przy czym szczególnie wrażliwe są na przykład lasy. Zanieczyszczenie wód zmniejsza się wraz ze wzrostem odległości od krawędzi jezdni (Forman 2003).

Budowa nasypów i wykopów, pokrycie znacznych powierzchni inwestycji materiałami nieprzepuszczalnymi, budowa rowów odwadniających oraz zmiana miejsc zrzutów oczyszczonej wody do rzeki prowadzi do zaburzeń stosunków wodnych, zmniejszenia stopnia infiltracji oraz zmian poziomu wód gruntowych i stref zasilnia zbiorników wód podziemnych (por. Morawska, Żelazo 2008, Litman 2011). W wielu przypadkach droga staje się dla wody barierą naturalnego spływu (Litman 2011), korytarzem (kiedy woda płynie w innym kierunku niż naturalnie wskazany), źródłem (kiedy woda nie ma możliwości infiltracji ze względu na szczelną zabudowę gruntu i zaczyna spływać powierzchniowo po drodze) lub zbiornikiem (kiedy woda gromadzi się na drodze) (Forman 2003). Na etapie realizacji inwestycji często dochodzi też do regulacji i zmiany przebiegu koryta cieku. W rezultacie budowa autostrad może przyczyniać się do spadku wydajności produkcji uzależnionej od stosunków wodnych, np. produkcji rolnej, a co za tym idzie przyczynić się do zmiany formy zagospodarowania tego terenu.

Kolejnym elementem środowiska przyrodniczego podlegającym silnej degradacji mechanicznej oraz zanieczyszczeniu wynikającym z budowy i eksploatacji autostrad są gleby. Gleby podlegają znacznym zniszczeniom w trakcie budowy dróg. Dotyczy to nie tylko samego pasa drogowego, ale wszystkich terenów wykorzystywanych na potrzeby realizacji projektu (Morawska, Żelazo 2008). Wszelkie konieczne odwodnienia, deniwelacje terenu oraz prace bezpośrednio związane z budową drogi oraz towarzyszących jej budowli (mostów, wiaduktów,

przepustów) wymagają wykonania prac ziemnych, które niszczą humusową warstwę gleb oraz zmniejszają ich zdolności infiltracyjne (Rodrigue i in. 2006, Morawska, Żelazo 2008). Do gleb dostają zanieczyszczenia wynikające z transportu drogowego, które obniżają możliwości produkcyjne gleb, mogą również prowadzić do powstania martwicy gleb (Mazur 1998, Gronowicz 2004).

Stopień zanieczyszczenia i degradacji gleb jest odwrotnie proporcjonalny do odległości od drogi. Negatywne konsekwencje funkcjonowania dróg o dużym natężeniu ruchu (np. autostrad) obserwuje się do 500 m od krawędzi jezdni (Mazur 1998, Bandyda 2010). Nie ma jednak konsensusu co do zasięgu skażenia gleb. Przykładowo Bandyda (2010) szacuje, że do 150 m oddziaływanie to jest zdecydowanie szkodliwe, zaś Morawska i Żelazo (2008) podają, że największe skażenie gleb zachodzi do 30 m od krawędzi jezdni, zaś wielkość zanieczyszczeń zmniejsza się stopniowo do 100 m. Mazur (1998) wydziela z kolei trzy strefy oddziaływania dróg na gleby:

- do kilkunastu metrów od krawędzi jezdni (zanieczyszczenie przede wszystkim metalami ciężkimi, wybranymi frakcjami pyłów) - obszar powinien być wyłączony z użytkowania rolniczego,
- od 150 m do 200 m od krawędzi jezdni (obszar osadzania zanieczyszczeń pyłowych, takich jak kurze i pyły oraz wybranych gazów) - drogi o dużym natężeniu ruchu, takich jak autostrady, powodują w tej strefie silną degradację gleby,
- pas o szerokości do 500 m od krawędzi jezdni (obszar, na którym obserwowana jest degradacja gleby wynikająca z użytkowania drogi) - natężenie negatywnych zmian uzależnione jest od odległości od drogi oraz od natężenia ruchu.

Jak zaznacza Gadziński (2013), klasyfikacja ta jest uproszczeniem, nie bierze pod uwagę zarówno uwarunkowań klimatycznych (kierunków wiatrów, siły wiatrów, nasłonecznienia, wilgotności), barier naturalnych wynikających z cech orograficznych terenu (wzgórza) czy pokrycia terenu (lasy, szata roślinna) i barier sztucznych (takich jak ekrany akustyczne, nasypy).

Stopień skażenia gleb jest dodatnio skorelowany z czasem oddziaływania drogi na otaczające środowisko (Komornicki i in. 2015). Stąd znacznie wyższe stężenia metali ciężkich obserwuje się obecnie wokół dróg krajowych biegnących w dawnym śladzie niż wokół wybudowanych na surowym korzeniu nowych dróg ekspresowych czy autostrad (Komornicki i in. 2015). Czas oddziaływania szlaków transportowych wpływa również na stopień rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Zawartość metali ciężkich w glebie maleje znacznie bardziej proporcjonalnie wraz ze wzrostem odległości wzdłuż istniejących od dawna dróg krajowych niż wzdłuż autostrad (Komornicki i in. 2015).

Budowa i użytkowanie autostrad silnie ingeruje w środowisko życia roślin i zwierząt. Zanieczyszczenia środowiska spowodowane przez transport drogowy przedostają się do roślin. Rośliny te są z kolei elementem łańcucha pokarmowego, zatem substancje, które są w nich odkładane mogą wpłynąć na prawidłowe funkcjonowanie całego ekosystemu (Gadziński 2013). Dlatego zaleca się, aby tereny położone w najbliższym otoczeniu dróg były wyłączone z produkcji zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej (Gadziński 2013). Gronowicz (2004) sugeruje, aby wyłączyć z hodowli zwierząt tereny do 50 m od krawędzi dróg o dużym natężeniu ruchu. Budowa autostrad prowadzi do fragmentaryzacji oraz kurczenia siedlisk, które z kolei mogą przyczyniać się do zmniejszenia zmienności genetycznej danych gatunków zwierząt i wymierania gatunków występujących lokalnie. Dlatego istotna jest właściwa lokalizacja drogi oraz utrzymanie korytarzy ekologicznych (Kurek 2007). W trakcie prac budowlanych niszczone są lub przenoszone wszystkie rośliny znajdujące się na terenie realizowanej inwestycji (Mazur 1998). Jednocześnie, wydzielony i pozbawiony roślinności szeroki pas drogowy staje się korytarzem wykorzystywanym przez gatunki bardziej odporne na negatywne warunki przyrodnicze i gatunki synantropijne (Gadziński 2013, Komornicki i in. 2013).

Emisja hałasu oraz wibracje są niewątpliwie jednym z najpoważniejszych problemów związanych z budową i eksploatacją autostrad. Są to uciążliwości, które dotykają około 33% ludności w Polsce, z czego szacuje się, że 80% całkowitego hałasu jest spowodowana przez oddziaływanie dróg publicznych (Polityka 2009). W przypadku transportu drogowego wyróżnia się trzy podstawowe emitory hałasu: układ napędowy, tarcie kół o nawierzchnię oraz hałas aerodynamiczny (Gronowicz 2004). Poziom hałasu w danym miejscu jest z kolei uzależniony od natężenia i płynności ruchu, struktury pojazdów (samochody osobowe, ciężarowe), prędkości przemieszczania, stanu technicznego pojazdów, warunków meteorologicznych (wilgotności powietrza, kierunku i siły wiatru), rodzaju i stanu nawierzchni, uwarunkowań topograficznych, rodzaju i właściwości otaczającej zabudowy i innych form zagospodarowania (Grabowski 2010, Komornicki i in. 2015). Budowa autostrad w nowym śladzie zwiększa poziom hałasu w swoim otoczeniu. Badania transportu w aglomeracji poznańskiej pokazały, że w większości punktów pomiarowych zlokalizowanych wzdłuż autostrady A-2 przekroczono dopuszczalne wartości hałasu w porze nocnej (Grabowski 2010). Badania Komornickiego i in. (2015) pokazują, że odgłosy przemieszczania pojazdów po autostradzie A1 i A4 (przykład autostrady A1 okolice Pelplina, autostrady A4 w miejscowości Magnuszewice) były dominującym w przestrzeni źródłem hałasu do odległości 400-500 m od krawędzi jezdni. Powyżej tej wartości większe znaczenie na ogólny poziom hałasu miały inne czynniki (Komornicki i in. 2015). Te same badania dowiodły również, że natężenie hałasu przy autostradzie może być mniejsze niż przy

drodze krajowej równoległej do autostrady (odpowiednio badane były drogi krajowe DK91 oraz DK94). W przypadku dróg krajowych znacznie większy udział stanowią samochody ciężarowe, których dopuszczalny poziom hałasu jest o 10 dB wyższy niż samochodów osobowych. Przy autostradach powstają bariery dźwiękochłonne - ekrany akustyczne, rośliny rozpraszające dźwięk, których brakuje przy drogach krajowych (Komornicki i in. 2015). Hałas nie tylko wpływa na obniżenie jakości życia ludzi, lecz przyczynia się również do pogorszenia warunków bytowania zwierząt oraz ograniczenia ich populacji (Forman 2003).

Autostrady współfinansowane z funduszy unijnych wymagają przestrzegania norm prawnych dotyczących ochrony środowiska obowiązujących na terenie UE, w tym dyrektyw: w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektywa 2009) oraz ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywa 1992). W ramach ochrony zwierząt prowadzone są m.in. takie zabiegi, jak wprowadzenie ekranów akustycznych na terenach siedliskowych ptaków, wprowadzanie dodatkowej lokalizacji zieleni wysokiej, rekonstrukcję siedlisk, zmiany przebiegu koryt cieków, tworzenie przejść dla zwierząt oraz inne czynności kompensacyjne. Przesiedlane są również rośliny i zwierzęta oraz likwidowane gatunki obce (Komornicki i in. 2013).

Aby zminimalizować opisywane dotąd negatywne konsekwencje budowy oraz funkcjonowania autostrad wykonuje się szereg prac służących ograniczaniu oddziaływania dróg tej klasy na środowisko (Komornicki i in. 2013). Większość tych działań odnosi się do etapu realizacji inwestycji i jest opisana w podrozdziale 3.3. Na przykład w trakcie wyznaczania przebiegu drogi oraz jej budowy, w celu zminimalizowania poziomu emitowanego przez nią hałasu, należy wziąć pod uwagę rzeźbę terenu, szatę roślinną, możliwości zaprojektowania wzdłuż drogi szerokich pasów roślinności wysokiej oraz możliwości zmniejszenia nachylenia profilu podłużnego drogi (Komornicki i in. 2015). W praktyce stosuje się liczne sposoby ograniczania emisji hałasu generowanego przez transport samochodowy. Nie jest jednak możliwe, aby zredukować go do poziomu obojętnego dla środowiska. Najczęściej stosuje się w tym celu ekrany akustyczne, wały ziemne lub prowadzenie drogi w wykopie (Morawska, Żelazo 2008, Komornicki i in. 2015). Ekrany akustyczne są w stanie zredukować poziom hałasu do kilkunastu dB w zależności od ich kształtu, długości, położenia i punktu obserwacji (w tym odległości od drogi) i wysokości (Grabowski 2010). Ze względu na problemy wynikające z utrzymania dopuszczalnego poziomu hałasu na poziomie 65 dB w literaturze sugeruje się, aby zabudowa mieszkaniowa była odsunięta od drogi co najmniej o 200 m - 300 m (Komornicki i in. 2015). Można również rozpatrzyć możliwość utworzeniu w najbliższej odległości od autostrady obszaru ograniczonego użytkowania (Morawska, Żelazo 2008). Prowadzenie drogi w wykopie

lub nasadzenie wzdłuż drogi zieleni wysokiej służy również minimalizacji zanieczyszczeń gleby (por. Komornicki i in. 2013).

Co istotne, emisję szkodliwych zanieczyszczeń można zredukować między innymi poprzez prowadzenie właściwej gospodarki przestrzennej terenów sąsiadujących z inwestycją drogową. Ilość substancji chemicznych dostających się do atmosfery w dużej mierze zależy bowiem od mobilności mieszkańców i organizacji funkcjonalno-przestrzennej terenu. Kluczowe jest przede wszystkim rozplanowanie terenów mieszkaniowych względem obszarów usługowych, przemysłowych i rekreacyjnych oraz gęstość zabudowy mieszkaniowej. Przykładowo Niemeier, Song i Handy (2011) wykazali, że wzrost gęstości zabudowy mieszkaniowej o 10% może przyczynić w perspektywie trzydziestoletniej do spadku zanieczyszczeń transportowych od 1,5% do 1,9%.

3.5. Skutki ekonomiczne i społeczne budowy autostrad

Badania poświęcone analizie oddziaływania dostępności transportowej na zmiany zagospodarowania terenu prowadzone są od końca lat 50. XX w. Hansen (1959) wykazał, że wzrost dostępności transportowej wynikający z realizacji inwestycji drogowej wpływa na lokalizację terenów mieszkaniowych W kolejnych latach, odnosząc się do skutków ekonomicznych budowy oraz eksploatacji autostrad, przede wszystkim zwracano uwagę na stopę zwrotu inwestycji, jej wpływ na wzrost i rozwój gospodarczy w skali lokalnej, regionalnej, krajowej, jej oddziaływanie na strukturę funkcjonalno-przestrzenną, przedsiębiorczość, rynek nieruchomości i f2008, Koźlak 2012a, Pawłowska 2013b, Śleszyński 2015, Kasraian, Maat, Stead i in. 2016, Giuliano 2017). Liczba prac poświęconych oddziaływaniu transportu na rozwój gospodarczy i wzrost gospodarczy znacząco wzrosła od lat 80. XX wieku, kiedy ekonomiści doszli do wniosku, że dotychczasowe modele gospodarki regulowane mechanizmami rynkowymi nie są możliwe do zastosowanie w praktyce (Bąk 2013). Dodatkowym bodźcem do wzrostu popularności tej problematyki był dynamiczny rozwój technologii GIS, metod ekonometrycznych oraz wzrost dostępności do danych (Kasraian i in. 2016). Szczególnym zainteresowaniem cieszyły się badania wpływu budowy autostrad na rozwój przestrzenny obszarów metropolitalnych (Boarnet, Chalermpong 2001).

Przegląd dotychczasowych wyników badań poświęconych wzajemnemu oddziaływaniu na siebie transportu i zagospodarowania przestrzennego można znaleźć między innymi w pracach: Boarnet'a i Haughwout'a (2000), Banister'a i Berechman'a (2003), Holvad i Prestona

(2005), Kasraian i in. (2016), Giuliano (1989, 2017), Komornickiego i in. (2013, 2015) oraz w raporcie SACTRA (Transport and the Economy 2005).

Podejmując problematykę badania oddziaływania budowy i eksploatacji infrastruktury transportu drogowego na zmiany zagospodarowania należy podkreślić, że ocena skutków ekonomicznych i społecznych tych inwestycji jest trudna i często niejednoznaczna ze względów metodycznych (por. Andrichak 2005, Acheampong, Silva 2015, Giuliano 2017). Problemy dotyczą przede wszystkim dwóch kwestii: oddzielenia i oszacowania wpływu budowy drogi od wielu innych czynników wpływających na zagospodarowanie oraz czasu reakcji rynku na oddanie inwestycji do użytku (por. Giuliano 2017). W pierwszym przypadku należy mieć na uwadze, że inwestycja ta przebiega przez obszary o różnych uwarunkowaniach środowiskowych, społeczno-ekonomicznych, kulturowych, demograficznych, planistycznych i niekiedy prawnych (Acheampong, Silva 2015, Giuliano 2017). Trudno zatem jest jednoznacznie określić, czy autostrada wzbudza zmiany zagospodarowania przestrzeni, czy może jedynie wzmacnia przekształcenia, które i tak wystąpiłyby bez jej udziału (por. Banister, Berechman 2003, Funderburg i in. 2010). Jest również składową całego systemu transportowego i brak uwzględnienia jego w analizach może prowadzić do niepełnych wyników badań (Ważna 2013). W drugim przypadku należy zauważyć, że czynniki wpływające na zmiany zagospodarowania mogą być zmienne w czasie, a wpływ budowy autostrady można obserwować jeszcze przed jej oddaniem do użytku. Trudności te są szczególnie zauważalne na obszarach metropolitalnych charakteryzujących się największą intensywnością zmian przestrzennych (Giuliano 2017).

W dotychczasowych pracach naukowych można wyróżnić dwie grupy podejść badawczych do oceny oddziaływania autostrad na zagospodarowanie terenu: z wykorzystaniem metod *ex ante* oraz *ex post*. Metody *ex ante* wykonywane są przed rozpoczęciem realizacji inwestycji transportowych i służą oszacowaniu ich kosztów i korzyści. Z kolei metody *ex post* oceniają rzeczywiste skutki oddania do użytku nowych lub rozbudowy istniejących elementów infrastruktury transportu. Ze względu na charakter pracy brano pod uwagę metody możliwe do zastosowania w podejściu *ex post*, które pozwalają uchwycić zmiany zagospodarowania przestrzennego zarówno w aspekcie ekonomicznym, jak również przestrzennym.

W przypadku ogólnie przyjętego zagospodarowania przestrzennego Giuliano (2017) wymienia przede wszystkim dwa podejścia do mierzenia skutków budowy autostrad: metodę badań podłużnych i przekrojowych. Studia podłużne służą obserwacji zmian na pewnym obszarze w określonym, odpowiednio długim przedziale czasu. Mając na uwadze że zmiany zagospodarowania mogą wyprzedzić proces oddania drogi do użytku, badania powinny rozpocząć się przed rozpoczęciem inwestycji. W analizie tej należy również uwzględnić wszystkie inne

czynniki determinujące zmiany zagospodarowania, aby oddzielić je od wpływu budowy autostrady i oszacowania jej siły oddziaływania. Z kolei analiza przekrojowa polega na porównywaniu zmian zagospodarowania terenów sąsiadujących z autostradą z terenami o podobnych uwarunkowaniach społeczno-ekonomicznych, przyrodniczych i kulturowych mocno oddalonych od tego typu inwestycji. W obu metodach szczególną uwagę należy zachować przy analizie obszarów zurbanizowanych oraz przede wszystkim brać pod uwagę rodzaj inwestycji, jej wielkość, możliwość wykorzystania jej przez społeczeństwo i efekty zewnętrzne powiązania z istniejącą siecią transportową. Obie metody mają również jedną wspólną wadę. Nie są w stanie odpowiedzieć na pytanie, czy budowa drogi czy może sam projekt budowy drogi wpływa na zmiany zagospodarowania. Dotychczasowe badania sugerują, że inwestycja transportu drogowego sama w sobie wpływa na zmiany zagospodarowania terenu, wyprzedzając proces oddania drogi do użytku. Ze względu jednak na trudności w oddzieleniu komponentu transportowego od zagospodarowania nie ma wystarczających dowodów potwierdzających tę tezę (Banister, Berechman 2003 , Giuliano 2017).

W literaturze przedmiotu powszechnie zwraca się uwagę na kontekst oddziaływania transportu na zagospodarowanie przestrzenne. Przede wszystkim podkreśla się, że oddziaływanie to zachodzi jednocześnie w obu kierunkach, tzn. budowa infrastruktury drogowej wpływa na sposób zagospodarowania terenu a zagospodarowanie to wymusza zmiany w obrębie rozwoju transportu (por. Wegener, Fürst 1999, Kasraian, Maat, Wee 2016).

Dotychczasowe badania pokazały również, że skutki ekonomiczne i społeczne budowy autostrad mogą być zmienne w czasie (por. Giuliano 1995, Kasraian i in. 2016). Istotny jest przy tym nie tylko rok oddania autostrady do użytku, ale również czas oddziaływania autostrady na zagospodarowanie przestrzeni (por. Giuliano 1995, Pawłowska 2013b, Kasraian i in. 2016). Wiele procesów i zjawisk zachodzących w przestrzeni widocznych jest dopiero po latach. Oddziaływanie autostrad na zagospodarowanie przestrzenne zależy również od tego, w jakim stopniu nowa droga wpłynie na zmianę całkowitej dostępności transportowej otaczającego ją terenu (Giuliano 2017). Stąd w krajach Europy Zachodniej, które posiadają rozwiniętą sieć autostrad i dróg ekspresowych, czy w Stanach Zjednoczonych obserwuje się znacznie mniejsze zmiany ekonomiczne i społeczne wynikające z realizacji inwestycji (Funderburg i in. 2010).

Wartość wpływu budowy autostrad na zagospodarowanie terenu zależy również od wielkości przyjętej jednostki przestrzennej (por. Pawłowska 2013b, Giuliano 2017). Zagadnienie to, określane szerzej jako problem zmiennej jednostki odniesienia (MAUP – *Modifiable Areal Unit Problem*), jest nierozerwalnie związane z przetwarzaniem i analizą danych przestrzennych (por. Manley 2009). Należy mieć zatem na uwadze, że zarówno poziom agregacji danych

(ujęcie lokalne, regionalne, krajowe) (por. Giuliano 2017) jak i kształt jednostek przestrzennych, ich położenie względem autostrady może istotnie oddziaływać na końcowy wynik badań. W przypadku oceny skutków społeczno-ekonomicznych inwestycji transportowej istotna jest przede wszystkim skala badań (Giuliano 2017). Zmiany zachodzące w wyniku budowy autostrady na poziomie lokalnym, np. w sąsiedztwie węzłów autostradowych, mogą być niezauważalne w ujęciu regionalnym (Rienstra i in. 1998, Giuliano 2017). Sugeruje to wówczas, że wpływ inwestycji na zależności wewnątrzregionalne jest większy niż na zależności międzyregionalne (Polyzos i in. 2008). Giuliano (2017) uważa, że badania przeprowadzane w skali lokalnej i większej nie powinny być podstawą do ogólnego wnioskowania o wpływie budowy autostrad na zagospodarowanie przestrzenne. Argumentuje, że tego typu pogląd możliwy jest do uzasadnienia dopiero w skali regionalnej. Dopiero taki poziom badań dostarcza wystarczająco dużo informacji do oceny, czy zmiany zachodzące w sąsiedztwie autostrad są znacząco różne od przekształceń występujących z dala od ich lokalizacji (Giuliano 2017). Wydaje się również, że od skali regionalnej badań można dopiero ocenić, czy zaobserwowane zmiany zagospodarowania są wynikiem napływu czy redystrybucji środków produkcji. Analiza na poziomie regionów dla całego kraju pozwala również przeanalizować w aspekcie przestrzennym efekty dystrybucyjne i generatywne rozwoju transportu (Koźlak 2015).

Istnieją jednak prace dopuszczające wyciąganie wniosków w oparciu o badania przeprowadzone w większej skali przestrzennej, pod warunkiem że procedura i czas badań są odpowiednio określone. Komornicki wraz z zespołem (2015) zastosowali w tym celu badania przekrojowe i porównywali zmiany społeczno-gospodarcze zachodzące wzdłuż wybudowanych autostrad i dróg ekspresowych ze zmianami zachodzącymi wzdłuż odcinków dróg krajowych biegnących równolegle, w niewielkiej odległości od analizowanych inwestycji transportowych.

W dotychczasowych badaniach zaobserwowano również, że wielkość oraz kierunek zmian zagospodarowania przestrzennego pod wpływem budowy autostrady zależy od uwarunkowań środowiskowych, ekonomicznych, społecznych i kulturowych danego terenu, aktualnego jego zagospodarowania oraz prowadzonej przez samorządy lokalne regionalne i władze państwowe polityki gospodarczej i planistycznej (Domańska 2006, Kasraian i in. 2016, Giuliano 2017). Nie bez znaczenia jest również rodzaj inwestycji (budowa nowej lub rozbudowa istniejącej drogi), postęp technologiczny w zakresie rozwoju środków i metod transportu, położenie drogi względem centrum obszaru metropolitalnego lub aglomeracji oraz stopień nasycenia danego obszaru infrastrukturą transportową (por. Banister, Berechman 2003, Cervero 2003, Kasraian i in. 2016). Jak już wcześniej zauważono, bardzo ważna z punktu osiąganych wyników badań jest również przyjęta metoda postępowania oraz typ zmiennych

wykorzystanych do oceny skutków budowy autostrad (por. Koźlak 2015). Analiza oddziaływania budowy autostrad na zagospodarowanie terenu wzdłuż osi autostrady może dać całkowicie inne wyniki niż te same badania przeprowadzone wyłącznie wokół węzłów. W ujęciu lokalnym istotny może być również sposób obliczania odległości od węzła lub linii autostrady. W zależności od problematyki badań i dostępności danych odległość tą dotychczas liczono przeważnie w linii prostej (np. wykorzystując odległość euklidesową) lub wzdłuż istniejącej sieci transportowej (por. Kasraian i in. 2016). W analizach powszechnie stosowano również odległość czasową (np. ITF 2008).

Skutki społeczno-ekonomiczne budowy autostrad należy rozpatrywać wieloaspektowo. Kompleksowy przegląd ich klasyfikacji można znaleźć między innymi w pracach Kamińskiej i Rusak (2000), Banistera i Berechmana (2003), Rosika i Szustera (2008), Koźlaka (2012b, 2015) i Pawłowskiej (2013a).

3.5.1. Skutki ekonomiczne

Jednym z najczęściej pojawiających się w literaturze przedmiotu zagadnień jest oddziaływanie infrastruktury transportu drogowego na wzrost i rozwój gospodarczy. W ujęciu teoretycznym w Polsce tematykę oddziaływania inwestycji transportowych na rozwój gospodarczy oraz osadnictwa poruszali między innymi Tarski (1963), Piskozub (1967), Grzywacz (1972), Cała (1978), Ratajczak (2000) oraz Wojewódzka-Król i Rolbiecki (2009). Ratajczak (2000) odwołując się do prac Aschauera (1989) zauważył, że poprawa infrastruktury może przyczyniać się na poziomie regionalnym do powstawania „efektu tunelu". Efekt ten polega na wzmocnieniu roli tranzytowej danego regionu jednocześnie nie wpływając bądź prowadząc do niekorzystnych zjawisk i procesów w ujęciu lokalnym.

Powszechnie uważa się, że budowa oraz eksploatacja autostrad pozytywnie wpływa zarówno na wzrost gospodarczy, jak i rozwój regionalny (por. Komornicki i in. 2015). Badania empiryczne pokazują jednak, że zależność ta jest znacznie bardziej złożona. Przede wszystkim związek pomiędzy inwestycjami infrastrukturalnymi a wzrostem gospodarczym działa w obie strony (Jiwattanakulpaisarn i in. 2009). Wzrost i rozwój gospodarczy w znaczniej mierze jest również uzależniony od rozwoju przedsiębiorczości, innowacyjności firm, potencjału endogenicznego regionu i czynników egzogenicznych (Domańska 2006). Istotne znaczenie ma również sam poziom rozwoju gospodarczego kraju. Wraz ze wzrostem udziału usług w strukturze gospodarki, zwłaszcza usług wyższego rzędu niewymagających bezpośredniego kontaktu z klientem, zmniejsza się zapotrzebowanie na usługi transportowe (Baum, Korte 2002).

Większość badań wskazuje również, że długotrwałe niedoinwestowanie infrastruktury transportu prowadzi do obniżania lub wręcz zahamowania wzrostu oraz rozwoju gospodarczego, a tym samym obniża konkurencyjność danego regionu (Ważna 2013).

Choć infrastruktura transportu drogowego nie jest kluczowa w podejmowaniu decyzji o lokalizacji działalności gospodarczej, wciąż jest istotna z punktu widzenia generowania kosztów przedsiębiorstwa, organizacji łańcuchów logistycznych, poszerzania rynków zbytu towarów lub usług, przepływu wiedzy oraz innowacji, jak również rozwoju kapitału ludzkiego. (Domańska 2006, Koźlak 2013). Te zaś cechy mogą przekładać się na zmiany organizacji przestrzeni.

W aspekcie prowadzenia działalności gospodarczej budowa autostrad w sprzyjających warunkach przyczynia się do optymalizacji rozmieszczenia zasobów kapitału i pracy, obniżenia kosztów transportu towarów i osób, zwiększenia wygody, niezawodności i bezpieczeństwa transportu, skrócenia czasu dostaw towarów oraz podróży pracowników, poprawy dostępności do rynku pracowników, bardziej intensywnej wymiany informacji poprzez zwiększenie liczby bezpośrednich kontaktów biznesowych, tworzenia nowych miejsc pracy, wzrostu wydajności pracy, wyrównywania różnic międzyregionalnych, poszerzenia rynku zbytu towarów i usług, zwiększenia skali produkcji, wzrostu elastyczności produkcji, redystrybucji przestrzennej firm do miejsc umożliwiających uzyskanie wyższej przewagi komparatywnej, reorganizacji firmy w zakresie logistyki, zwiększenia konkurencji na rynku lokalnym, przyciągania kapitału i inwestycji zagranicznych, transferu technologii, zmian w zakresie produkcji rolnej i pogłębionej globalizacji (GREEN PAPER 1992, Blum, Dudley 2002, Gola, Langner 2009, Pawłowska 2013b, 2013a). W konsekwencji wzrastają korzyści lokalizacji przedsiębiorstw mogące prowadzić do intensyfikacji zmian zagospodarowania w najbliższym otoczeniu autostrady.

Należy zauważyć przy tym, że oddziaływanie rozwoju sieci transportowej na wzrost i rozwój gospodarczy regionów nie ma charakteru liniowego, stąd ocena tego wpływu wymaga dużej ostrożności. Wzrost gospodarczy może bowiem być przypadkowo zbieżny w czasie z rozwojem infrastruktury (Vickerman 2002). W literaturze wielokrotnie również udowadniano, że korzyści ekonomiczne, a tym samym zmiany zagospodarowania w korytarzu autostrady, mogą wynikać nie tyle z rozwoju regionu, ale z redystrybucji miejsc pracy i zamieszkania w przestrzeni otaczającej autostradę (np. Forkenbrock, Foster 1990). Istotny jest również rodzaj inwestycji (budowa nowej drogi lub rozbudowa istniejącej), jej powiązanie z systemem transportowym oraz jej wpływ na likwidacje „wąskich gardeł", w których obciążenie ruchem jest największe (por. np. Biehl 1986, Banister, Berechman 2003, Komornicki i in. 2013). Podkreślano również, że o wpływie budowy infrastruktury transportu drogowego decyduje sytuacja

gospodarcza badanego obszaru oraz powiązania transportowe pomiędzy inwestycją a otaczającym ją terenem (Burnewicz 2013, 2015, Giuliano 2017). W metropoliach czy miastach znajdujących się w recesji źle zaplanowana inwestycja transportowa może prowadzić do jeszcze głębszej ich zapaści poprzez wyprowadzenie części działalności gospodarczych poza ich centrum i otwarcie rynku lokalnego na konkurencyjne towary i usługi (Giuliano 2017). Wszystkie te cechy mogą bowiem oddziaływać na wzrost gospodarczy. Przykładem może być Hiszpania, w której według badań 10% wzrostu infrastruktury transportu generowało od 0,38% do 0,42% wzrostu produkcji w sektorze prywatnym, przy czym 2/3 tego wzrostu generował transport drogowy (Bąk 2013). Późniejsze opracowania naukowe coraz częściej zwracały uwagę, że w krajach rozwiniętych elastyczność nakładów na transport jest niska, a budowa lub rozbudowa nowych autostrad nie ma większego wpływu na wzrost inwestycji prywatnych czy mobilności kapitału (Fritsch 1995, Holtz-Eakin, Schwartz 1995). Udowodniły one również, że wzrosty te bądź rozwój regionalny mogą wynikać z procesu redystrybucji istniejących już zasobów pracy czy wspomnianego wyżej kapitału (Forkenbrock, Foster 1990, Polyzos i in. 2008 za: Giannopoulos 1980).

Liczne badania empiryczne, choć nie wszystkie, potwierdzają pozytywny wpływ budowy autostrad na rynek pracy (Kasraian i in. 2016). Bez wątpienia jest to zasługa łatwiejszego na poziomie regionalnym dostępu przedsiębiorstw do rynku pracowników (Giuliano i in. 2011). Siła tego oddziaływania jest jednak zróżnicowana i uzależniona jest od lokalizacji danej jednostki przestrzennej względem autostrady, czasu oddziaływania (skutki krótkoterminowe i długoterminowe), rodzaju inwestycji (budowa nowej autostrady, tworzenie nowych powiązań autostradowych, dobudowy nowego pasa do istniejącej drogi), rodzaju działalności gospodarczej, gęstości ponadregionalnej sieci drogowej oraz poziomu rozwoju gospodarczego (por. Singletary i in. 1995, Jiwattanakulpaisarn i in. 2009, Funderburg i in. 2010) i wynika bezpośrednio z poprawy dostępności sieci transportowej do sieci dróg o charakterze międzyregionalnym (Giuliano i in. 2011). O ile wzrost liczby miejsc pracy w sektorze budownictwa w trakcie realizacji inwestycji nie budzi kontrowersji (Andrichak 2005), nie zawsze pozytywna ocena oddziaływania budowy dróg na rynek pracy w późniejszym czasie wynika z generowania nowych miejsc pracy. Przeprowadzone w Holandii studia doprowadziły autorów do wniosku, że inwestycje drogowe co prawda nie przyczyniły się do powstania wielu miejsc pracy, odegrały jednakże istotną rolę w przeciwdziałaniu bezrobociu (Bruinsma i in. 1989). Jak pokazały badania przeprowadzone w ramach przygotowania raportu ewaluacyjnego oddziaływania autostrady M25 (obwodnicy Londynu), poprawa dostępności transportowej zwiększa podaż siły roboczej, co może prowadzić do spadku wysokości wynagrodzeń, a tym samym obniżenia

kosztów prowadzenia działalności gospodarczej (Transport and the Economy 2005). Zależność pomiędzy inwestycjami drogowymi a wzrostem zatrudnienia może zależeć również od skali badań oraz charakteru badanej jednostki przestrzennej, choć wyniki w tej kwestii nie są jednoznaczne (Funderburg i in. 2010). Z jednej strony wykazano, że w przypadku jednostek miejskich oddziaływanie to było dodatnie i prowadziło do wzrostu, to w przypadku obszarów wiejskich nie notowano wyraźnego wzrostu zatrudnienia (Iacono, Levinson 2012) lub wręcz rejestrowano jego spadki (Funderburg i in. 2010). Z drugiej strony z kolei Padeiro (2013) opierając się na danych z regionu Ile-de-France stwierdza, że budowa autostrady w celu stymulacji wzrostów zatrudnienia ma sens wyłącznie w najmniejszych gminach. Większe gminy posiadają bowiem pewną masę krytyczną istniejących wcześniej miejsc pracy, które nawet bez obecności autostrady będą przyciągały dalszą przedsiębiorczość (Padeiro 2013). Do podobnych wniosków doszła Islam (2010) stwierdzając, że zacofane, mniej zurbanizowane regiony w większym stopniu podlegały zmianom w wyniku budowy autostrady niż regiony rozwinięte.

Dodatkowo zauważono, że autostrada może pełnić również funkcję redystrybucyjną. W ujęciu metropolitalnym inwestycje transportowe przyczyniały się do rozpraszania aktywności ekonomicznej kosztem obszarów centralnych (Stephanedes 1990). Aby jednakże pewne ośrodki zaczęły odnotowywać większe wzrosty zatrudnienia w danej lokalizacji, koncentracja liczby miejsc pracy musiała być odpowiednio duża, aby odległość od ośrodka centralnego nie była już determinantą i nie przyciągała zbytnio nowych inwestycji (Padeiro 2013). Na badanym przez Padeiro (2013) obszarze funkcjonowały wzdłuż drogi małe gminy, które nie doświadczały większych zmian liczby miejsc pracy, za to wyższe wzrosty obserwowano w dużych ośrodkach miejskich.

Wiele dotychczasowych badań potwierdziło również, że inwestycje drogowe w odmienny sposób wpływają na wzrost zatrudnienia w poszczególnych działach gospodarki (Banister, Berechman 2003). Zauważono również, że przedsiębiorstwa zajmujące się wytwarzaniem produktów trwałych charakteryzowały się dodatnimi istotnymi wzrostami zatrudnienia na terenach sąsiadujących z autostradą (Singletary i in. 1995).

Nie bez znaczenia okazał się również rodzaj inwestycji infrastrukturalnej. W przypadku gdy oddano do użytku drogę tranzytową, w najbliższym jej otoczeniu rejestrowano wzrost miejsc pracy przede wszystkim w transporcie i komunikacji (Bruinsma i in. 1997). W najbliższym otoczeniu dróg można było również zauważyć wzrost zatrudnienia w miejscach obsługi podróżnych (Komornicki i in. 2015).

O ile na poziomie regionalnym studia pokazują ogólny wzrost liczby miejsc pracy wynikający z budowy autostrad (por. Funderburg i in. 2010), to na poziomie lokalnym inwestycje

te w niektórych miejscach prowadziły do spadku zatrudnienia. W literaturze można spotkać również prace, w których w poszczególnych branżach nie zarejestrowano zależności pomiędzy liczbą miejsc pracy a funkcjonowaniem autostrad, lub zależność ta była bardzo słaba (por. Henry, Barkley 1997, Arauzo-Carod 2007).

Dotychczasowe badania poświęcone identyfikacji związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy inwestycjami w infrastrukturę transportową a zjawiskami gospodarczymi prowadzone w Polsce, zarówno w skali regionalnej jak i lokalnej, dają umiarkowanie optymistyczne wyniki. Pierwsze większe tego typu opracowania pojawiły się po 2000 roku. Na poziomie regionalnym wykazano również, że 83% kapitału zagranicznego lokowano na terenach o ponadprzeciętnej dostępności transportowej, przy czym szczególnie istotny był transport lotniczy (Koźlak 2012b).

W ostatnim dziesięcioleciu pojawiły się również prace poświęcone ewaluacji budowy i funkcjonowania autostrad oraz dróg ekspresowych w ujęciu regionalnym i lokalnym (np. Komornicki i in. 2010, 2013, 2015, Rosik i in. 2016). W ramach przeprowadzonych badań zaobserwowano mniejszy od oczekiwanego wpływ efektów popytowych inwestycji infrastruktury drogowej na wzrost gospodarczy (Komornicki i in. 2013). Inwestycje infrastrukturalne nie przyczyniły się w istotny sposób do aktywizacji lokalnej społeczności, która mogła pełnić rolę podwykonawców budowanej drogi, ani nie doprowadziły do znaczącego rozwoju przedsiębiorstw usługowych w gminach, przez które przebiega inwestycja (Komornicki i in. 2013). Budowa autostrad oraz dróg ekspresowych w Polsce nie przyniosła również istotnych zmian wielkości budżetu gmin. Komornicki i in. (2013) zwrócili uwagę, że autostrada oddziałuje odmiennie na poszczególne branże gospodarki, przy czym szczególnie wiele inwestycji obserwuje się w okolicy węzłów autostradowych w zakresie przemysłu, logistyki i usług magazynowych. Autorzy stwierdzili jednak, że obiektywna ocena inwestycji transportowych na wzrost i rozwój regionalny w tym okresie nie jest możliwa ze względu na kryzys gospodarczy z 2008 roku (Komornicki i in. 2013).

Bez wątpienia budowa autostrad i dróg ekspresowych przyczyniła się do znacznej poprawy dostępności ludności do wojewódzkich rynków pracy. Analizę tego zjawiska w izochronach sześćdziesięciominutowych dla 2004 oraz 2014 roku przeprowadzili Komornicki i in. (2015). Największą poprawę dostępności autorzy odnotowali na Górnym Śląsku oraz w województwie łódzkim. Zaobserwowano również przybliżanie do siebie wojewódzkich rynków pracy w województwach: kujawsko-pomorskim z pomorskim, małopolskim z podkarpackim i łódzkiego z kujawsko-pomorskim (Komornicki i in. 2015). Sam proces budowy autostrad i dróg ekspresowych wygenerował szereg miejsc pracy na rynku lokalnym. W ramach projektu

ewaluacji autostrad oraz dróg ekspresowych obejmującego lata 2004–2014 ponad 13% mieszkańców uczestniczyła w pracach powiązanych bezpośrednio lub pośrednio z budową autostrady. Mieszkańcy gmin sąsiadujących z inwestycją poprzez podwykonawców znajdowali zatrudnienie w transporcie, przy obsłudze maszyn oraz sprzętu (38%) i w ochronie (8%). Znaczna część ankietowanych osób pracujących przy budowie dróg wykonywała również prace fizyczne (36% respondentów).

Jak zauważa Burnewicz (2013) w Polsce wciąż brakuje wnikliwych badań empirycznych pokazujących relacje pomiędzy transportem i gospodarką.

Jedną z podstawowych cech analizowanych w kontekście oddziaływania autostrad na rozwój regionalny jest przedsiębiorczość. Przeprowadzone w Holandii w połowie lat 90. XX w. badania ankietowe wśród przedsiębiorców dowiodły, że budowa autostrady była dla firm zdecydowanie ważniejsza niż dostęp do telekomunikacji czy infrastruktury społecznej. Pokazały również, że w ciągu czternastu lat poprzedzających badania 41% firm przeniosło swoją siedzibę bliżej autostrady, a średnia odległość do autostrady badanych przedsiębiorstw zmniejszyła się o 28%. Autostrada była brana pod uwagę w trakcie wyboru nowego miejsca działalności, nie była jednak na tyle istotna, aby mogła być podstawą do podejmowania decyzji o zmianie lokalizacji firmy (Bruinsma i in. 1997).

Zmiany zachodzące w obrębie przedsiębiorstw są zróżnicowane w czasie. Alam i in. (2005) na przykładzie inwestycji transportowych w Bangladeszu zaobserwowali, że zmiany te początkowo (do 2 do 3 roku od oddania autostrady do użytku) dotyczyły wzrostu zatrudnienia w usługach i budownictwie. Następnie zaczęto obserwować wyraźne przesunięcia w gospodarce, zwłaszcza w handlu oraz zasobach siły roboczej, które wystąpiły głównie po 6-8 latach od oddania inwestycji. Samo powstawanie nowych przedsiębiorstw widoczne było dopiero po 15-20 latach (Alam i in. 2005).

Poprawa dostępności transportowej w Madrycie wynikająca z budowy autostrad obwodnicowych przyczyniła się do zmiany struktury obszarów metropolitalnych, przyczyniając się do redystrybucji wielu siedzib dużych korporacji, takich jak Telefonica czy Santander Bank. Przedsiębiorstwa te przeniosły swoje siedziby z centralnej dzielnicy biznesowej Madrytu bliżej obwodnic autostradowych (Martin i in. 2010).

Przedsiębiorstwa motywują podjęcie decyzji o przeniesieniu bądź utworzeniu nowej placówki w pobliżu autostrady chęcią poprawy dostępności transportowej bądź ze względów marketingowych (Polyzos i in. 2008). Poprawa dostępności transportowej wynikająca z realizacji inwestycji wpływa na minimalizację kosztów przedsiębiorstw i jest szczególnie istotna dla regionów bazujących na pracy, kapitale i ziemi. Są to regiony, w których przedsiębiorstwa przede

wszystkim dążą do minimalizacji kosztów produkcji (Koźlak 2013). Budowa infrastruktury transportowej może również pozytywnie oddziaływać na rozwój budownictwa oraz turystyki w regionach sąsiadujących z inwestycją (GREEN PAPER 1992, Gola, Langner 2009, Ważna 2013). Nie wszędzie, jednak autostrada będzie generowała takie same szanse rozwojowe. Na poziomie lokalnym może stanowić barierę przestrzenną utrudniającą prowadzenie działalności gospodarczej i prowadzącą do osłabienia konkrecyjności danego obszaru (Komornicki i in. 2015).

W celu lepszej identyfikacji procesów zachodzących pomiędzy inwestycją drogową a przedsiębiorczością wskazane jest, aby oddzielić skutki realizacji projektu budowy autostrady od jej oddziaływania. Proces realizacji inwestycji wytwarza zwiększony popyt na pracę i towary, w tym materiały i urządzenia budowlane, surowce skalne oraz usługi. Część z tego popytu zaspokajana jest przez rynek lokalny. Główny wykonawca projektu zwykle podpisuje umowy o podwykonawstwo z lokalnymi przedsiębiorstwami, firmami transportowymi i specjalistami, na przykład geodetami czy archeologami. Ze względu na koszty transportu oraz problemy logistyczne niektóre materiały budowlane, w tym surowce skalne, pozyskuje również na miejscu. Realizacja drogi może również przyczynić się do wzrostu obrotów handlowych w lokalnych przedsiębiorstwach i obiektach handlowych. Wszystkie te efekty związane z rozwojem przedsiębiorczości mają zwykle charakter tymczasowy i krótkotrwały i kończą się wraz z oddaniem danej drogi do użytku. Efekty długotrwałe wynikają z kolei z poprawy dostępności transportowej oddanej do użytku autostrady i charakteryzują się między innymi poprawą konkurencyjności i atrakcyjności przedsiębiorstw, zmianami ich struktury przestrzennej i branżowej w ujęciu lokalnym oraz koncentracji działalności gospodarczej przede wszystkim wokół węzłów (Komornicki i in. 2015).

Lokalizacja swojej działalności w pobliżu autostrady może być również atrakcyjna ze względu na promocję własnej marki. Dzięki odpowiedniemu ułożeniu budynków oraz pozostałych obiektów firmy tysiące lub dziesiątki tysięcy użytkowników drogi ma bezpośredni wizualny kontakt z nazwą oraz logo firmy, co bez wątpienia wpływa na rozpoznawalność marki. Przedsiębiorstwa decydują się w tym celu nabywać duże powierzchnie terenu przylegające do autostrady i poprzez ustawienie dłuższej ściany budynku równolegle do drogi usiłują podkreślają swoją wielkość i rangę. Efekt ten jednoznacznie odzwierciedla się w cenach gruntów, które w Grecji były najwyższe w odległości 30-40 m od granicy działki. Charakterystyczne jest również, że przedsiębiorstwa, które podjęły decyzje o przeniesieniu lokalizacji bliżej autostrady ze względu na promocję marki, najczęściej znajdowały się w tym samym regionie (Polyzos i in. 2008).

Oddziaływaniem infrastruktury transportu drogowego, w tym przede wszystkim autostrad, na rozmieszczenie przestrzenne i strukturę branżową przedsiębiorstw zajmowali się między innymi Komornicki i in (2015).

Opublikowane badania dotyczące wpływu budowy autostrad na przedsiębiorczość pozwoliły zidentyfikować działalności gospodarcze szczególnie silnie skorelowane z odległością bądź dostępnością do węzłów i osi autostrady.

W zależności od rodzaju węzłów różne sekcje działalności gospodarczej skupiały się wokół nich. Gdy otoczenie węzłów wewnątrzmiejskich jest silnie zabudowane, wokół węzłów koncentrują się m.in. usługi związane z obsługą transportu (serwisy samochodowe, parkingi wielopoziomowe), usługi biznesowe, niekiedy usługi hotelowe i gastronomiczne oraz budynki mieszkalne. Zabudowa ta jest chroniona ekranami akustycznymi oraz innymi formami ochrony przed hałasem. Węzły na skraju miast cechują się większą powierzchnią terenów otwartych. Jego poziom zagospodarowania uzależniony jest od polityki przestrzennej władz lokalnych oraz odległości węzła od miasta. W przypadku gdy węzeł jest zlokalizowany więcej niż 20 km od miasta a gmina nie prowadzi aktywnej polityki przestrzennej, węzeł nie przyczynia się do zmian zagospodarowania, zaś w przypadku gdy odległość ta jest mniejsza a gmina prowadzi aktywną politykę przestrzenną, wzrasta zainteresowanie tymi terenami (Ziobrowski, Korecki 2009).

Również w innych pracach zauważono, że tereny przemysłowe i usługowe mają skłonność do lokalizacji w miejscach o najlepszej dostępności transportowej na poziomie regionalnym, a więc w najbliższym sąsiedztwie węzłów (Antrop 2000, Villarroya, Puig 2012). Zwrócono także uwagę, że bliskość węzłów autostrady jest szczególnie atrakcyjna dla usług transportowych i gospodarki magazynowej, handlu i naprawy pojazdów samochodowych oraz pozostałych usług związanych z obsługą pasażera (np. hotelarskich i gastronomicznych) (Polyzos i in. 2008).

Na obszarach bezpośrednio przylegających do autostrad zaobserwowano znacznie mniejsze powierzchnie przekształceń gruntów niezabudowanych na tereny mieszkaniowe (Cervero, Landis 1997, McMillen, William, Lester 2003, Arai, Akiyama 2004, Verburg i in. 2004, Iacono i in. 2008, Müller i in. 2010). Jak dowodzą badania empiryczne, w sprzyjających warunkach węzły autostradowe mogą stać się zatem centrami lokalnymi, w których funkcje kształtują się zgodnie z koncepcją renty położenia zaproponowanej przez Alonso (1964) i rozwijanej przez jego następców, na przykład Anasa (1982).

Autostrada może również oddziaływać na zmianę lokalizacji firm bądź rozwój nowych przedsiębiorstw w sposób pośredni. W przypadku, gdy ogólne wydatki przedsiębiorstwa na

transport są niskie bądź jeśli koszty te stanowią wyłącznie znikomy udział w stosunku do wydatków na wynagrodzenia (których częścią składową są również koszty dojazdu pracownika do pracy), lokalizacja przedsiębiorstwa może przenieść się z części centralnej miasta na peryferia. Najczęściej tego typu firmy przenoszą się w miejsca o stosunkowo dobrej dostępności transportowej, bliżej miejsc zamieszkania pracowników, minimalizując tym samym koszty transportu. W rezultacie pracownicy pokonując mniejsze odległości odczuwają realny wzrost własnego wynagrodzenia (Giuliano 2017).

Za ludnością migrującą w wyniku budowy autostrad na peryferia „podążają" również bądź tworzą się na miejscu firmy zapewniające dostęp do usług podstawowych.

Przeprowadzone w Polsce badania ewaluacyjne dróg ekspresowych i autostrad (Komornicki i in. 2015) pokazały, że istnieje pewna zależność pomiędzy bliskością autostrady a wzrostem liczby przedsiębiorstw. Największą intensywnością zmian charakteryzowały się obszary położone w najbliższym otoczeniu węzłów autostrady o dobrej dostępności transportowej do dużego miasta. Jednocześnie badane odcinki dróg krajowych i autostrad nie wpłynęły ani na procesy redystrybucyjne w obrębie badanych jednostek, ani nie przyczyniły się do zamknięcia istniejących mikro i małych przedsiębiorstw i wciąż skoncentrowane były przy najważniejszych, przed budową autostrady drogach (Komornicki i in. 2015). Wzrost zainteresowania lokalizacji przedsiębiorstwa w swoich gminach zaobserwowali również badani samorządowcy. Podkreślili oni jednak, że wzrost zainteresowania nie przełożył się na realne inwestycje (Komornicki i in. 2013, 2015). Jak zaznaczyli ci sami autorzy w innym opracowaniu, odwołując się do wyników badań należy podejść z ostrożnością. Zarówno w przypadku ogólnego wzrostu liczby przedsiębiorstw, jak i w przypadku koncentracji firm specjalistycznych rezultaty badań mogły mieć wyłącznie charakter pozorny i wynikać na przykład z korzyści aglomeracji, a nie z sąsiedztwa zrealizowanej inwestycji drogowej (Komornicki i in. 2015). Analizie poddano również wpływ budowy autostrad na zyski lokalnych firm. Większość respondentów nie zauważyła jednakże wyraźnego wzrostu dochodów w związku z realizacją inwestycji infrastruktury drogowej (Komornicki i in. 2013).

Bez wątpienia branża logistyczna jest w Polsce jednym z największych beneficjentów poprawy dostępności transportowej. W przestrzeni wyraźnie widoczny jest wzrost przedsiębiorstw tego typu skoncentrowanych przede wszystkim wokół ośrodków metropolitalnych oraz największych węzłów autostradowych w Polsce (np. węzły Sośnica oraz Łódź Północ) (Komornicki i in. 2013, 2015) Pomimo że obiekty tego typu często zajmują znaczne powierzchnie i są wyraźnie zarysowane w przestrzeni, zależności pomiędzy ich liczbą a odległością do węzłów autostrady w latach 2004-2013 była niewielka (Komornicki i in. 2013).

Ciekawe wnioski przedstawiają badania atrakcyjności inwestycyjnej w gminach sąsiadujących z autostradami i drogami ekspresowymi. Okazało się, że podmioty reprezentujące sekcje B+R oraz kulturę i rozrywkę rozwijały się szybciej w pobliżu autostrady niż z dala od niej. Autorzy w raporcie zasugerowali, że są to zawody bardziej mobilne, wymagające lepszej dostępności transportowej, zarówno wewnątrz regionu jak i na poziomie interregionalnym. Dlatego też koncentrują się w miejscach położonych bliżej wybudowanych autostrad i dróg ekspresowych. Bez wątpienia i w tym wypadku należy się zastanowić, czy wyniki te są rezultatem oddziaływania autostrady czy może bliskości dużego miasta (Komornicki i in. 2013).

Komornicki i in. (2013) podkreślili, że zgodnie z założeniami, autostrady miały mieć charakter przede wszystkim tranzytowy. Mogą przyczyniać się do większej liczby inwestycji zewnętrznych, zwłaszcza w pobliżu węzłów cechujących się najlepszą dostępnością transportową. Okres badań obejmował jednak kryzys gospodarczy z 2008 r., który mógł istotnie zaburzyć rozwój przedsiębiorczości oraz procesy zachodzące po oddaniu inwestycji do użytku (por. Komornicki i in. 2013).

Cennym źródłem informacji o zmianach dostępności do wybranych usług użyteczności publicznej są badania ankietowe. W oparciu o badania ankietowe oraz wywiady eksperckie Komornicki wraz z zespołem (2015) wykazali, że autostrady i drogi ekspresowe oddziałują przede wszystkim na dostępność do usług na poziomie regionalnym, podczas gdy dostęp do usług na poziomie gminnym i powiatowym pozostaje praktycznie bez zmian. Siła oddziaływania danej autostrady zależy od jej przebiegu w stosunku do miast metropolitalnych. W przypadku gdy autostrada jest zbytnio oddalona od granicy miasta, jej wpływ jest podobny do biegnącej równolegle do niej drogi krajowej (Komornicki i in. 2015).

Bezpośrednim skutkiem budowy autostrad jest również wzrost liczby podróży mieszkańców i liczby przebytych przez nich kilometrów (Boarnet, Chalermpong 2001). Inwestycja infrastrukturalna poprzez wzrost przepustowości przyczynia się do spadku kosztów oraz czasu podróży (Boarnet, Chalermpong 2001). Prowadzi również do wzrostu dostępności transportowej otaczającej ją terenów (Boarnet, Chalermpong 2001, Giuliano 2017), a co za tym idzie wzrostu interakcji przestrzennych oraz zmiany miejsc wykonywanych przez społeczeństwo aktywności (Giuliano 2017). Wzrosty te większe są na obszarach wiejskich o niskiej gęstości sieci drogowej oraz niskiej gęstości zaludnienia (Boarnet, Haughwout 2000).

Przypadek Madrytu pokazuje, że wpływ obwodnic autostradowych na zmianę dostępności transportowej uzależniony jest od lokalizacji i wzajemnego rozmieszczenia miejsc pracy w obrębie poszczególnych sektorów gospodarki. O ile wewnętrzna obwodnica autostradowa zwiększa nierówności przestrzenne, zewnętrzna przyczynia się do wyrównywania dostępności

przestrzennej (Martin i in. 2010). Przedstawione powyżej interakcje przestrzenne oraz możliwość szybszego przemieszczania między poszczególnymi punktami ułatwia przekształcenia zagospodarowania przestrzeni (Boarnet, Chalermpong 2001). Zmiany te, zwłaszcza związane z procesami urbanizacyjnymi również przyczyniają się do wzrostu natężenia ruchu oraz wykonanej przez pojazdy samochodowe pracy przewozowej (Boarnet, Chalermpong 2001). Projekt budowy autostrad bezpośrednio lub pośrednio przyczynia się również do przebudowy lokalnej infrastruktury transportowej, w celu dostosowania jej wzrostu natężenia ruchu na drogach doprowadzających pasażerów do autostrady.

Inwestycje w infrastrukturę transportu przyczyniła się do znacznie większych wzrostów dostępności transportowej w krajach, które przystąpiły do Unii Europejskiej po 2004 roku niż w krajach Starej Unii Europejskiej (V Raport Kohezyjny 2010). Badania ewaluacyjne budowy autostrad i dróg ekspresowych wiele miejsca poświęciły procesom integracji oraz spójności terytorialnej na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Prace te zarejestrowały znaczącą poprawę dostępności potencjałowej transportu mierzoną według metodologii opracowanej przez Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN w większości polskich gmin (Rosik 2012, Rosik i in. 2016). Jednym z największych beneficjentów programów budowy dróg krajowych i autostrad w latach 2004-2013 było województwo łódzkie. Realizacja trzech projektów infrastrukturalnych, tzn. budowa autostrad A1, A2 oraz drogi ekspresowej S8, przyczyniła się do wzrostu dostępności potencjałowej tego regionu o 21% (Rosik i in. 2016). W wyniku budowy autostrad wzrosła również dostępność międzynarodowa wschodnich regionów Polski oraz dostępność do ośrodków regionalnych. W tych samych badaniach zauważono także, że część gmin bezpośrednio sąsiadujących z autostradą, które nie posiadają na swoim obszarze lub w swoim najbliższym otoczeniu wjazdu na autostradę, nie zmieniła lub wręcz zmniejszyła swoją dostępność. Autorzy raportu przypisywali te wynikowi występowaniu "efektu korytarza", który w znacznie większym stopniu dotyczył autostrad niż dróg ekspresowych (Komornicki i in. 2013).

Dostępność transportowa siedlisk do rozłogów jest niezwykle istotnym aspektem produkcji rolnej. Przebieg budowanej autostrady często rozcina istniejące drogi gruntowe przeznaczone do transportu rolnego, przyczyniając się do zmian dostępności transportowej do poszczególnych działek. Utrata dostępności do dróg w wyniku budowy autostrady uzależniona jest od parametrów sieci drogowej, zwłaszcza jej kształtu i gęstości, układu gruntów i przebiegu wszystkich inwestycji towarzyszących budowie autostrady (Janus 2011b). Badania empiryczne przeprowadzone na odcinku Kraków -Tarnów autostrady A4 pokazały, że dzięki odpowiedniemu zaprojektowaniu przejazdów i dróg serwisowych autostrada w niewielkim stopniu

wpływa na zmianę dostępności do działek położonych w jej najbliższym sąsiedztwie (np. Bacior, Harasimowicz 2006, Bacior 2010, 2011, 2012a,b 2012). Kiedy jednak droga przecina istniejące drogi dojazdowe do gruntów a wiadukty nie są odpowiednio rozmieszczone, odległość siedlisk do działek może wzrastać nawet do kilkunastu kilometrów (Balawejder 2010a). Autostrada może również fizycznie odciąć od dróg dojazdowych wszystkie działki znajdujące się po przeciwnej stronie autostrady w stosunku do siedliska (Balawejder 2010b).

Budowa autostrad oraz dróg ekspresowych zmniejszyła natężenie i tym samym zwiększyła przepustowość ruchu odbywającego się dotychczas na drogach krajowych biegnących równolegle do inwestycji. Szczególnie zauważalny był spadek liczby pojazdów ciężarowych poruszających się po „starych drogach" (Komornicki i in. 2015). Jednocześnie w miejscach występowania wąskich gardeł oraz tam, gdzie widoczny był brak ciągłości sieci, np. na wjazdach na autostradę, zaobserwowano znaczne wzrosty natężenia ruchu (Komornicki i in. 2013).

Jednym z bezpośrednich skutków budowy autostrad jest przekształcenie kształtu oraz struktury wielkościowej działek przylegających do autostrady. Pomimo że jest to temat istotny z punktu widzenia oceny oddziaływania inwestycji drogowych na zagospodarowanie terenu, rzadko poruszany jest w pracach geograficznych. Prace empiryczne w tym zakresie miały charakter idiograficzny i dotyczyły skali lokalnej, najczęściej jednej wsi lub obrębu ewidencyjnego. Problematyką tą zajmowała się między innymi Sobolewska-Mikulska (2012).

Dotychczasowe badania skupiały się przede wszystkim na przydatności i możliwości wykorzystania gruntów rolnych do produkcji rolnej, oceny zmian ich dochodowości i ustalania procedury przeprowadzania scaleń gruntów. Zwracano uwagę na rozcięcie działek drogą, odizolowanie siedliska od rozłogów, pozbawianie części działek dostępu do dróg gruntowych, rozcinanie rowów melioracyjnych, niezbędnych do zachowania odpowiednich stosunków wodnych dla gruntów ornych, wzrost liczby działek o niewielkiej powierzchni, powstałych w wyniku podziału gruntów. Zwracano również uwagę na znaczenie przeprowadzanych równolegle z inwestycją scaleń infrastrukturalnych i prezentowano przykłady takich działań (por. Janus 2010b, 2010c, 2012).

Wielu autorów podkreśla szanse, jakie daje budowa autostrad, na poprawę struktury gruntów ornych w jej najbliższym sąsiedztwie poprzez odpowiednie przeprowadzanie scaleń infrastrukturalnych, wymianę gruntów i regulację granic z sąsiednimi jednostkami osadniczymi (Balawejder 2010a, Sobolewska-Mikulska 2012). Ma to szczególne znaczenie w przypadku wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich. Zgodnie z ustawą z dnia 26 marca 1982 r. o scalaniu i wymianie gruntów (Ustawa 1982), scalenie gruntów ma one na celu poprawę „struktury obszarowej gospodarstw rolnych, lasów i gruntów leśnych głównie poprzez racjonalne

ukształtowanie rozłogów gruntów, dostosowanie granic nieruchomości do urządzeń melioracyjnych, dróg i rzeźby terenu". Infrastrukturalne scalenia gruntów prowadzone są przed lub w trakcie realizacji inwestycji i służą zaspokajaniu potrzeb społecznych. Opierają się przede wszystkim na przekształceniach w obrębie własności, funkcji terenów wiejskich położonych wzdłuż lub wokół inwestycji oraz powinny mieć charakter restrukturyzacyjny (Sobolewska-Mikulska 2012) W przypadku dróg krajowych, scalenia tego typu przeprowadzane są przez GDDKiA (Janus 2010b). Niestety nie ma obowiązku, aby inwestor przeprowadzał równolegle z budową drogi postępowania scaleniowego dla całej wsi lub wszystkich zainteresowanych, a nie wyłącznie dla obszarów ujętych w ocenie oddziaływania inwestycji na grunty rolne, leśne i warunki zdrowotne. Dlatego też niektórzy autorzy podkreślają, że w polskich uwarunkowaniach negatywne zmiany struktury wielkości i własności działek w wyniku realizacji inwestycji transportowej są większe niż w krajach Europy Zachodniej (Balawejder 2010b, Gola-Szlachta i in. 2012, Balawejder, Leń 2016). Sam proces scaleń nie rozwiązuje problemu szachownicy działek powszechnie występującego na polskiej wsi (Balawejder, Leń 2016).

Większość badań w Polsce zwraca uwagę, że autostrada rozdziela siedliska od rozłogów, przy czym oddziaływanie to jest lokalnie zróżnicowane (por. Sobolewska-Mikulska 2012). Podkreśla także, że zmiany kształtu rozłogów mogą istotnie wpłynąć na koszty produkcji rolnej (Gola, Langner 2009). Negatywne oddziaływanie autostrad na strukturę działek jest szczególnie widoczne na obszarach, na których działki są zbytnio wydłużone i przebiegają prostopadle do realizowanej inwestycji. Takie ich usytuowanie prowadzi do utraty dostępu do działek znajdujących się po przeciwnej stronie planowanej drogi co siedlisko, zwiększa również ich rozdrobnienie (Lech-Turaj i in. 2002).

W oparciu o szereg badań poświęconych ocenie przeprowadzanych we wsiach sąsiadujących z autostradą A4 w województwie małopolskim procesów scaleniowych zauważono, że scalenia infrastrukturalne pozytywnie wpływały na geometrię oraz średnią wielkość działek. Znacznie zmniejszały liczbę działek małych, na przykład poniżej 0,1 ha. Przyczyniały się też do lepszej dostępności działek do dróg publicznych oraz niekiedy zmniejszały odległości rozłogów do siedlisk (Janus 2010b, 2010c, 2011a). Niezbędne wydaje się jednak poszerzenie obszaru scaleń na całą wieś. Na obszarach wyznaczonych przez GDDKiA i wskazanych do scalenia w ocenie oddziaływania inwestycji na środowisko właściciele powszechnie posiadali jedynie 1-2 działki, co utrudniało przekształcanie cech przestrzennych gospodarstw, a same prace scaleniowe nie przyniosły znaczącej poprawy wskaźników opisujących strukturę przestrzenną gruntów całej wsi (Harasimowicz, Janus 2009, 2010b, 2011a).

Większość prac empirycznych potwierdza oddziaływanie budowy autostrad na zmiany użytkowania ziemi. Oddziaływanie to przede wszystkim rozpatrywane jest pod kątem urbanizacji przestrzeni, jak i możliwości wykorzystania jej do produkcji rolnej. Wskazuje się, że przyczynia się ona do rozwoju krajobrazu miejskiego i podmiejskiego, trwale niszczy obszary o wysokiej wartości krajobrazowej oraz zwiększa zapotrzebowanie na tereny transportowe, których udział procentowy wzrasta w strukturze pokrycia terenu i użytkowania ziemi (GREEN PAPER 1992). Prowadzi często do spadku powierzchni obszarów rolnych, leśnych oraz fragmentacji krajobrazu (por. Zhang i in. 2013). Zmiany te różnią się w zależności od miejsca ich występowania oraz okresu badań (GREEN PAPER 1992). Na obszarach gęsto zaludnionych drogi mogą stanowić barierę krajobrazową w przestrzeni, oddziaływać na społeczną i architektoniczną homogeniczność miasta, prowadzić do dalszych zakłóceń ruchu, aktywności mieszkańców i gospodarki (GREEN PAPER 1992).

Wiele publikacji naukowych zajmujących się zagospodarowaniem przestrzennym, regionalistyką i ekologią krajobrazu potwierdza wpływ budowy autostrad na zmiany pokrycia terenu. Zmiany te przede wszystkim dotyczyły urbanizacji terenów niezabudowanych (Kasraian i in. 2016) i dotyczyły przekształcania gruntów rolnych na tereny zabudowy (np. Zhang i in. 2013).

Zaobserwowano przy tym zależność pomiędzy procentowym udziałem przekształceń terenu a odległością euklidesową zarówno od osi autostrady (Hu, Lo 2007), jak i od jej węzłów (Müller i in. 2010, Villarroya, Puig 2012). Większość dotychczasowych badań wskazuje, że największe zmiany pokrycia terenu zaszły w najbliższym otoczeniu autostrady (np. Zhang i in. 2013) w strefach metropolitalnych miast. Różne jest jednak definiowanie tej najbliższej odległości. W zależności od charakterystyki badań wskazywano, że obszary o największych przekształceniach krajobrazu znajdują się w odległości do 1 km od krawędzi pasa drogowego (Keken i in. 2014). Przykładowo, podczas gdy dla Saundersa i in. (2002) ekologiczny wpływ dróg może sięgać do 300 m, a według Formanam i Deblingera (2000) drogi mogą oddziaływać znacznie dalej, nawet do 600 m od krawędzi drogi. Odległość ta jest uzależniona od typu krajobrazu, jego sezonowości, natężenia ruchu, spadków, azymutu badań i położenia drogi (Villarroya, Puig 2012, Keken i in. 2014). Uwzględniając znaczenie odległości od drogi lub węzłów w kształtowaniu pokrycia terenu należy wziąć również pod uwagę metodę analizy. W przypadku oceny zmian pokrycia terenu od węzłów z wykorzystaniem metody buforów należy zwrócić uwagę na zmienną powierzchnię poszczególnych jego pierścieni. Niewielkie nawet zmiany na obszarach położonych w najbliższej odległości od zjazdów mogą przyczynić się do znaczących zmian pokrycia terenu (por. Villarroya, Puig 2012). Dodatkowo Muller i in. (2010)

wskazują na inny problem badania wpływu budowy i oddziaływania dróg na zmiany pokrycia terenu. Zaznaczają, że nawet widoczny trend mogący świadczyć o zmianach pokrycia terenu wraz z odległością od węzłów autostrady nie jest wystarczający, aby można było określić zależność przyczynową pomiędzy tymi cechami. Jak podkreślają Mothorpe i in. (2013) wpływ budowy dróg na zmianę zagospodarowania zależy również w znacznej mierze od uwarunkowań lokalnych oraz początkowego poziomu urbanizacji przestrzeni. Nie bez znaczenia jest również sama dostępność terenu do przekształceń (Müller i in. 2010).

Biorąc pod uwagę zmiany w obrębie poszczególnych form pokrycia terenu można zauważyć, że szczególnie podatnymi na zmianę formy użytkowania ziemi w wyniku budowy autostrady są grunty rolne. Na przykładzie Stanów Zjednoczonych Mothorpe'a i in. (2013) wykazali, że każda mila autostrady przyczyniła się do zmiany formy zagospodarowania 468 akrów gruntów rolnych. (Mothorpe i in. 2013). Również w Polsce formy te są wskazywane jako najczęściej przekształcane w wyniku budowy oraz oddziaływania autostrady (Bacior i in. 2016).

Z badań empirycznych wynika, że w największym stopniu przekształceniom pokrycia terenu podlegały jednostki administracyjne zaklasyfikowane przez nich jako zurbanizowane (Mothorpe i in. 2013). Wzrost zainteresowania i rozwój terenów mieszkaniowych może być skutkiem poprawy dostępności transportowej na poziomie regionalnym. Podejmowanie decyzji o zmianie miejsca zamieszkania opiera się bowiem zwykle na szerszym zakresie potencjalnego rynku pracy uwzględniającego potrzeby zatrudnienia każdego członka gospodarstwa domowego i może być wypadkową ich potrzeb w zakresie dojazdu do pracy (Vickerman 2008).

W badaniach Kekena i in. (2014) w najbliższym otoczeniu autostrady zanotowano również wzrost terenów zakrzewionych oraz odłogów. Porównano również za pomocą indeksów i współczynników kształty poszczególnych płatów pokrycia terenu. W oparciu o wyniki badań stwierdzono, że indeksy kształtów terenów zurbanizowanych (usługowych, przemysłowych) oraz terenów rolnych i leśnych w bezpośrednim otoczeniu autostrad zmniejszyły się, a ich wygląd w coraz większym stopniu przypomina proste figury geometryczne, takie jak prostokąt czy koło (Keken i in. 2014). Spadek wielkości płatów wynika z fragmentaryzacji przestrzeni przez budowane drogi (Keken i in. 2014). Inwestycje transportowe przyczyniają się również do zwiększenia zróżnicowania pokrycia terenu w obrębie terenów niezabudowanych (Keken i in. 2014).

Choć dotychczasowe studia zwykle potwierdzają oddziaływanie budowy autostrad na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne otaczającego je terenu, wciąż nie wiadomo, jak istotnie wpływa on na zmiany przestrzenne w porównaniu do pozostałych czynników organizujących tą przestrzeń (Boarnet, Chalermpong 2001).

Na poziomie lokalnym największe skutki budowy oraz funkcjonowania autostrad odnotowano w rolnictwie. W Polsce pod budowę autostrady przede wszystkim przeznacza się tereny rolne (bez sadów), istniejące tereny komunikacyjne oraz nieużytki, omija się z kolei tereny zabudowane oraz ogródki przydomowe oraz sady (Gola, Langner 2009)

W oparciu o doświadczenia zebrane w trakcie badań kameralnych odcinka autostrady A4 Kraków-Tarnów stwierdzono, że na poziomie miejscowości, przez które przebiega autostrada, droga przyczyniła się do znacznego spadku możliwości produkcyjnych gruntów rolnych. Spadek ten wynikał z przejęcia części gruntów przez GDDKiA na cele budowy autostrady oraz skażenia i obniżenia klasy bonitacyjnej gleb sąsiadujących z autostradą, wzrostu odległości pomiędzy siedliskiem a rozłogiem i zmianą parametrów rozłogu, takich jak kształt czy wielkość (Bacior i in. 2016). Największe straty możliwości produkcyjnych wynikały z przejęcia gruntów pod budowę autostrady. W analizowanych przypadkach pas autostrady zajmował od 70 m do 130 m szerokości. W przypadku, gdy projekt autostrady zakładał wyłącznie przejęcie terenu pod budowę autostrady, autostrada miała szerokość 70 m. Uwzględnienie w projekcie drogi pasów ochronnych zieleni wysokiej oraz urządzeń stanowiących integralną część projektu zwiększyło odpowiednio szerokość terenu przejmowaną na cele transportowe (Bacior i in. 2016).

Natężenie niekorzystnych zmian zależy w dużej mierze od przebiegu autostrady, istniejącej na danym terenie sieci transportu kołowego, struktury wielkości oraz kształtu działek oraz struktury własności nieruchomości. Projekt drogi, biegnący wzdłuż granic wsi lub przecinający wieś w miejscu o najmniejszej gęstości zabudowy, pozwala ograniczyć problemy związanez hałasem i rozcinaniem rozłogów (Bacior i in. 2016).

Znaczne zmiany użytkowania ziemi zachodzą również w obrębie samych terenów komunikacyjnych, w tym przede wszystkim terenów transportowych. Sam pas drogowy zajmuje od 60 do 120-130 metrów szeokości i zależy od potrzeb wynikających z ochrony środowiska, ochrony i zmian zagospodarowania przestrzennego będących konsekwencją budowy drogi. Na cele transportowe rezerwuje się zatem od 6 do 12 ha/km terenu, przy czym sama autostrada zajmuje ok 6 ha/km (Gola, Langner 2009).

Wzrost dostępności transportowej wynikający z budowy autostrad może zwiększać zapotrzebowanie na liczbę miejsc parkingowych, miejsc obsługi pasażera oraz pojazdów, tym samym przyczyniając się do wzrostu powierzchni terenów komunikacyjnych (por. Mazur 2010). W miastach mogą stanowić one niejednokrotnie nawet 20-25% ich całkowitej powierzchni. Są zatem istotnym komponentem bilansu użytkowania ziemi, ściśle związanym z rozwojem transportu i polityką transportową (Manville 2017).

3.5.2. Skutki społeczne

Jak zauważają Kasraian i in. (2016) istnieje zależność pomiędzy budową autostrad a migracją ludności z centrum miast na peryferia sąsiadujące z autostradą. Zmiany demograficzne różnicują się jednak przestrzennie w zależności od zagospodarowania przestrzennego oraz poziomu dostępności transportowej danego terenu, istniejącego przed wybudowaniem drogi (Axhausen 2008, Funderburg i in. 2010, Kasraian i in. 2016). W zależności od badań zaobserwowano wzrost liczby ludności w danej odległości od osi autostrady (Baum-Snow 2007) lub wyłącznie od jej węzłów (np. Garcia-López 2012). Wzrost ten miał prawdopodobnie charakter redystrybucyjny, ponieważ równocześnie zmniejszył się wzrost liczby ludności w mieście metropolitalnym (Baum-Snow 2007).

Nie bez znaczenia na zmiany rozmieszczenia ludności ma kompletność inwestycji oraz wielkość jednostki osadniczej, obok której przebiega autostrada. Niektóre studia potwierdzają efekt różnicowy, zgodnie z którym we wszystkich jednostkach zauważono wpływ realizacji infrastrukturalnej na wzrost liczby ludności, przy czym poziom wzrostu wynikała z ich aktualnego poziomu rozwoju (por. Kim, Han 2016). Zdarzało się również, że na terenach wiejskich nie zaobserwowano żadnych zmian liczby ludności lub zarejestrowano ubytek ludności. Sytuację taką można było zaobserwować przede wszystkim na obszarach wiejskich, położonych na peryferiach stref metropolitalnych miast, kiedy sieć autostrad nie była jeszcze w pełni rozwinięta (por. Henry, Barkley 1997). Pomimo, że w ujęciu lokalnym autostrada przyczynia się do wzrostu suburbanizacji, na obszarach bezpośrednio do nich przylegających może negatywnie wpływać na gęstość zaludnienia (Kasraian i in. 2016). Badania przeprowadzone w strefie metropolitalnej Chicago w latach 1970-2000 pokazały, że obszary położone w najbliższej odległości od autostrady (w przypadku niniejszego artykułu było to 1/3 mili) mogą mieć mniejsze przyrosty gęstości zaludnienia niż inne tereny znajdujące się w obszarze metropolitalnym (McMillen, Lester 2003). Wydaje się zatem, że zbyt bliska odległość do osi jezdni autostrady może być postrzegana przez mieszkańców jako bariera w podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych (Kasraian i in. 2016).

Oddziaływanie autostrad na przekształcenia struktury osadniczej badał między innymi Śleszyński (2015). Zwrócił uwagę na ostrożne traktowanie wyników powiązań przyczynowo-skutkowych pomiędzy budową autostrad a procesami osadniczymi. Swoje badania opierał na analizie zmian rejestrowanej liczby ludności, liczby oddanych do użytku mieszkań, pokrycia planistycznego oraz przekształceń gruntów rolnych w nierolnicze. W dotychczasowych

badaniach zaobserwowano przede wszystkim wyższe przyrosty liczby ludności w gminach ekstensywnych, w których przeprowadzono inwestycje budowy autostrady (Komornicki i in. 2013).

Jednoznacznie oddziaływanie autostrad na procesy urbanizacji przestrzennej (liczone m.in. przyrostem liczby ludności) zidentyfikowali Baum-Snow (2007) i Garcia-Lopez (2012). W badaniach w mikroskali (w oparciu o obręby spisowe) Garcia-Lopez (2012) zauważył, że procesy te zachodzą najszybciej na obszarach metropolitalnych o niskiej gęstości zaludnienia, przylegające bezpośrednio do węzłów lub innych jednostek o znacznej gęstości zaludnienia. Zauważył również, że w przeciwieństwie do oddziaływania stacji kolejowych, przyrosty liczby ludności odnoszą się do tworzenia luźnej zabudowy (Garcia-López 2012).

Sieć osadnicza wraz z infrastrukturą transportową stanowi szkielet zagospodarowania przestrzennego kraju. To do niego, uwzględniając uwarunkowania środowiskowe, dopasowuje się pozostała działalność społeczno-gospodarcza (Śleszyński 2015). Nowy element infrastruktury transportowej, jakim jest na przykład droga, może w dłuższej perspektywie czasowej przyczyniać się do przeobrażeń sieci osadniczej (Śleszyński 2015). Intensywność przeobrażeń uzależniona jest od kosztów transportu. Wzrost dostępności transportowej przy jednocześnie niskich kosztach przemieszczania się sprzyja decentralizacji i rozwoju stref podmiejskich i centrów drugiego rzędu (subcentrów) (por. Boarnet, Haughwout 2000, Andrichak 2005). Jak podkreślają jednak Boarnet i Haughwout (2000) infrastruktura transportu jest tylko jednym z czynników i to nie najważniejszym, które wpływają na decentralizację.

W przypadku dobrych powiązań międzyregionalnych i słabych powiązań regionalnych wybudowana droga może przyczynić się do zmiany powiązań funkcjonalnych wewnątrz regionu. Dotychczasowy hierarchiczny układ funkcjonalny miast może być wówczas zastępowany innymi, bardziej złożonymi formami powiązań (Korcelli-Olejniczak 2012). Powiązania te mogą mieć charakter policentryczny. Oddziaływanie autostrad w sprzyjających okolicznościach wspiera powstawaniu subcentrów w jej punktach węzłowych. Udowodniono, jednakże, że kluczowe dla ich powstania nie jest dostęp do samej sieci drogowej, lecz dostęp do siły roboczej (Giuliano i in. 2011).

Na poziomie lokalnym autostrada może stanowić barierę rozwoju powiązań funkcjonalnych. Źle zaprojektowana inwestycja transportu drogowego może osłabiać istniejące od pokoleń powiązania przestrzenne pomiędzy sąsiadującymi ze sobą wsiami lub częściami wsi, znajdującymi się po przeciwnych stronach drogi (por. Balawejder, Leń 2016).

Częstym kierunkiem badań skutków społecznych budowy autostrad jest analiza zmian jakości życia mieszkańców miejscowości sąsiadujących z realizowaną inwestycją. W Polsce

problematyką tą zajmowali się między innymi Komornicki wraz z zespołem (2013, 2015), którzy badali ocenę zmian dostępności mieszkańców do części usług użyteczności publicznej, motywy podróży oraz mobilność przestrzenną mieszkańców. Badania empiryczne przeprowadzone w ramach projektu ewaluacyjnego autostrad i dróg ekspresowych zarejestrowały wzrost poczucia komfortu wśród mieszkańców gmin, przez które przebiega autostrada. Szczególnie wyraźnie można zaobserwować tą zależność w gminach podmiejskich, w których autostrada lub droga ekspresowa pełni rolę obwodnicy i usprawnia dostępność przestrzenną do miasta (Komornicki i in. 2013). Autorzy zasugerowali, że wzrost ten mógł wynikać zarówno z przeniesienia części ruchu na autostradę, a przez to odciążenie pozostałych dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych biegnących do niej równolegle, jak również z możliwości szybszego, bezpieczniejszego oraz bardziej komfortowego poruszania się po tego typu elementach infrastruktury komunikacyjnej. Zbyt wysokie opłaty za korzystanie z autostrad może przyczynić jednak do powrotu części ruchu na drogi lokalne (Wiśniewski 2013).

Badania kwestionariuszowe przeprowadzone w Holandii wykazały, że autostrada nie wpływa negatywnie na poziom satysfakcji z lokalizacji miejsca zamieszkania (Hamersma i in. 2014). Negatywne konsekwencje związane z zanieczyszczeniem powietrza oraz hałasem równoważyła lepsza dostępność transportowa. Im mieszkańcy bardziej cenią sobie dostępność do węzłów autostrady, tym bardziej zadowoleni są z miejsca zamieszkania. Na wyniki w znacznym stopniu wpływa również otoczenie, bezpieczeństwo w ruchu oraz spójność społeczna. Niejednoznaczność badań wynika przede wszystkim z subiektywności postrzegania uciążliwości oraz dostępności komunikacyjnej i wartości czasu (Geurs, van Wee 2004, Tillema 2012, Hamersma i in. 2014).

Badania ewaluacyjne polskich autostrad i dróg ekspresowych pokazały, że mieszkańcy gmin sąsiadujących z tymi inwestycjami nie zaobserwowali większych zmian czasu dojazdu lub zaobserwowali spadek tego czasu na poziomie lokalnym (do szkoły, przedszkola, sklepu). W przypadku zaś dalszych podróży inwestycje drogowe zdecydowanie przyczyniły się do skrócenia czasu dojazdu (Wiśniewski, Rosik 2013, Komornicki i in. 2013). Należy mieć jednak na uwadze, że badania te odnosiły się wyłącznie do transportu samochodowego, nie brały pod uwagę na przykład transportu pieszego czy rowerowego, w których czas dojazdu do danego miejsca jest znacznie bardziej uzależniony od odległości między tymi miejscami.

Badania ewaluacyjne budowy autostrad przeprowadzone w Polsce w 2013 roku potwierdziły wysoki stopień zadowolenia z zamieszkania w pobliżu autostrady. Na wyniki przełożyło się przede wszystkim poczucie większego bezpieczeństwa oraz poprawa komfortu podróżowania na drogach i zmniejszenie czasu przejazdu. W ujęciu lokalnym pojawiały się jednak często

głosy krytyczne, w znacznym stopniu wynikające z efektu bariery, zbyt dużej liczby zainstalowanych ekranów akustycznych wzdłuż trasy oraz konfliktów pomiędzy projektem układu drogowego a potrzebami lokalnych mikro i małych przedsiębiorców (Komornicki i in. 2013). Satysfakcję z poprawy dojazdów zaobserwowano również na drogach przebiegających równolegle do autostrad i dróg ekspresowych, pełniących przede wszystkim funkcje lokalne (78% respondentów wskazało poprawę komfortu również na drogach lokalnych). Sytuacja ta wynika z przeniesienia części ruchu na autostradę (Komornicki i in. 2013).

Badania prowadzone w krajach zachodnich dowiodły, że zmniejszenie kosztów finansowych oraz czasowych, wynikających z udrożnienia dróg, większej dopuszczalnej oraz poprawy płynności ruchu, wpływają na podejmowanie decyzji lokalizacyjnych ludności (por. Giuliano 2017). W konsekwencji więcej osób decyduje się mieszkać w miejscach oddalonych od centrum miast, na terenach luźnej zabudowy o dobrej dostępności transportowej (por. Giuliano 2017).

Preferencje dotyczące miejsca zamieszkania zróżnicowane są ze względu na wiek, wykształcenie, płeć, status materialny i cechy osobowościowe gospodarstw domowych. Przykładowo udowodniono, że grupy społeczne o wyższych dochodach w największym stopniu zyskują na poprawie dostępności transportowej i częściej decydują się na zmianę lokalizacji swojego miejsca zamieszkania celem skrócenia czasu podróży (Giuliano 2017).

Postrzeganie autostrady jako bariery ma charakter względny i występuje jedynie lokalnie. Według badań przeprowadzonych w Polsce wśród mieszkańców gmin sąsiadujących z inwestycją drogową autostrada jest postrzegana obojętnie. Nieco gorzej oceniają ją lokalni przedsiębiorcy, w skład których wchodzili również rolnicy. Zauważono jednak, że problemy związane ze spadkiem dostępności przestrzennej można ograniczyć. Barierę według ankietowanych stanowiły ograniczenia dostępu do posesji oraz konstrukcji ekranów akustycznych, ograniczających między innymi widoczność reklam z poziomu autostrady (Komornicki i in. 2013).

Problematyka interakcji pomiędzy infrastrukturą a planowaniem przestrzennym, uwzględniającym na przykład zagadnienia krajobrazu i projektowania kontekstowego (*context sensitive design*), oraz zintegrowanego rozwoju obszarowego jest stosunkowo rzadko poruszana w literaturze naukowej (Heeres i in. 2012). Tymczasem polityka planistyczna jest jednocześnie regulatorem przekształceń przestrzennych wynikających z budowy autostrady, jak również efektem realizacji inwestycji. Tylko odpowiednie jej zintegrowanie z polityką transportową, które w praktyce pojawia się niezwykle rzadko, może przyczynić się do optymalizacji wykorzystania przestrzeni oraz zachowania ładu przestrzennego oraz zasady zrównoważonego rozwoju (Brömmelstroet, Bertolini 2010, Arts i in. 2014).

Każda jednostka terytorialna na szczeblu lokalnym powinna uwzględniać oraz wspierać szanse rozwojowe, jakie daje budowa autostrady (Andrichak 2005). W krajach rozwiniętych tereny cechujące się najlepszą dostępnością transportową są "przedmiotem" szczególnej uwagi planistów przestrzennych. Planiści ci zakładają, że racjonalne wykorzystanie tych miejsc pozwoli zredukować zarówno ilość pokonywanych przez pasażerów kilometrów, jak i czas ich przejazdu. Wdrożona w Holandii na początku XXI w. na poziomie ustawowym polityka sieci miejskich, podobnie jak koncepcja rozwoju zorientowanego na transport (*Transportation Oriented Development*) czy koncepcja miast zwartych (*Compact Cities*), zakładała celową koncentrację miejsc pracy oraz zabudowy mieszkaniowej wokół istniejących bądź też planowanych węzłów transportu publicznego oraz węzłów autostrad. Dzięki temu możliwe jest łatwiejsze przemieszczanie się na krótszych trasach, zmniejszenie całkowitej pracy przewozowej oraz zwiększenie udziału wykorzystania transportu multimodalnego (Maat i in. 2005).

Prowadzenie właściwej polityki planistycznej, wpływającej na zagospodarowanie terenu i uwzględniającej oddziaływanie biegnącej w pobliżu autostrady, wymaga ewaluacji autostrad, przy czym ewaluacja ta powinna być prowadzona w różnych skalach przestrzennych. Ocena oddziaływania tego typu inwestycji, oprócz aspektów finansowych oraz powiązań międzyregionalnych i między metropoliami, powinna uwzględniać również powiązania wewnątrzregionalne lub nawet w skali lokalnej (Boarnet 2014).

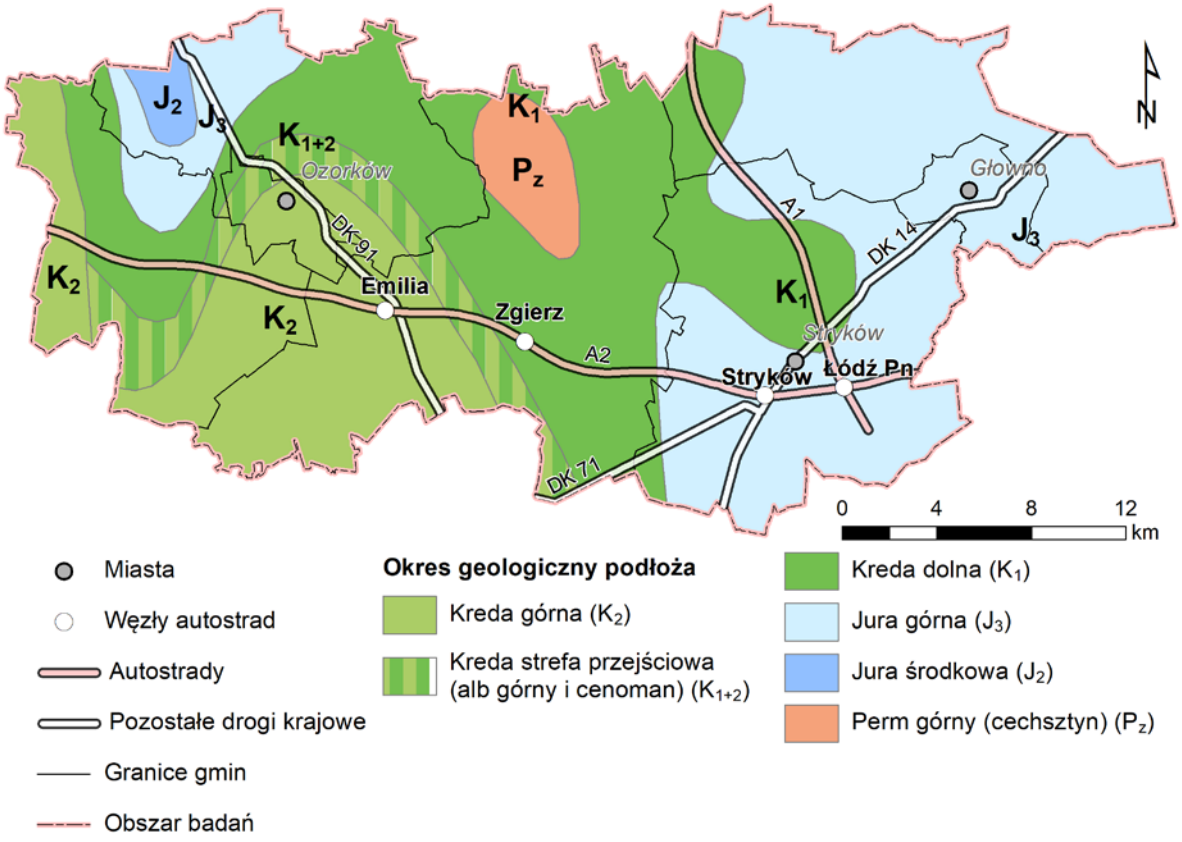
Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Ustawa 2003a), projekt dróg może nie uwzględniać zapisów zawartych w dokumentach planistycznych takich jak studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gminy (SUiKZ) czy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego gminy (MPZP). Tym samym nieodpowiednie zaprojektowanie drogi może przyczyniać się w ujęciu lokalnym do powstawania różnorodnych konfliktów zarówno przestrzennych, jak i społecznych (Wiśniewski, Rosik 2013). Konflikty te wymagają zmian w istniejącym już studium oraz obowiązujących MPZP. Jest to kwestia o tyle istotna, że w gminach w których realizowana była budowa autostrady lub dróg ekspresowych, zarejestrowano znacznie wyższą podaż gruntów oraz więcej odrolnień (Komornicki i in. 2013). Sytuacja ta dotyczyła przede wszystkim gmin rolniczych oraz gmin podmiejskich. Świadczyć to może między innymi o popycie na grunty (Komornicki i in. 2013) oraz wzmożonej presji popytowo-podażowej. Jedynie odpowiednio przygotowane plany miejscowe uwzględniające procesy zachodzące pod wpływem budowy autostrady mogą jednocześnie wspierać rozwój gospodarczy gminy i bronić ją przed potencjalnym rozwojem niekontrolowanej urbanizacji.

4. Przyrodnicza oraz społeczno-ekonomiczna charakterystyka gmin powiatu zgierskiego

4.1. Środowisko przyrodnicze

4.1.1. Charakterystyka geologiczna i geomorfologiczna

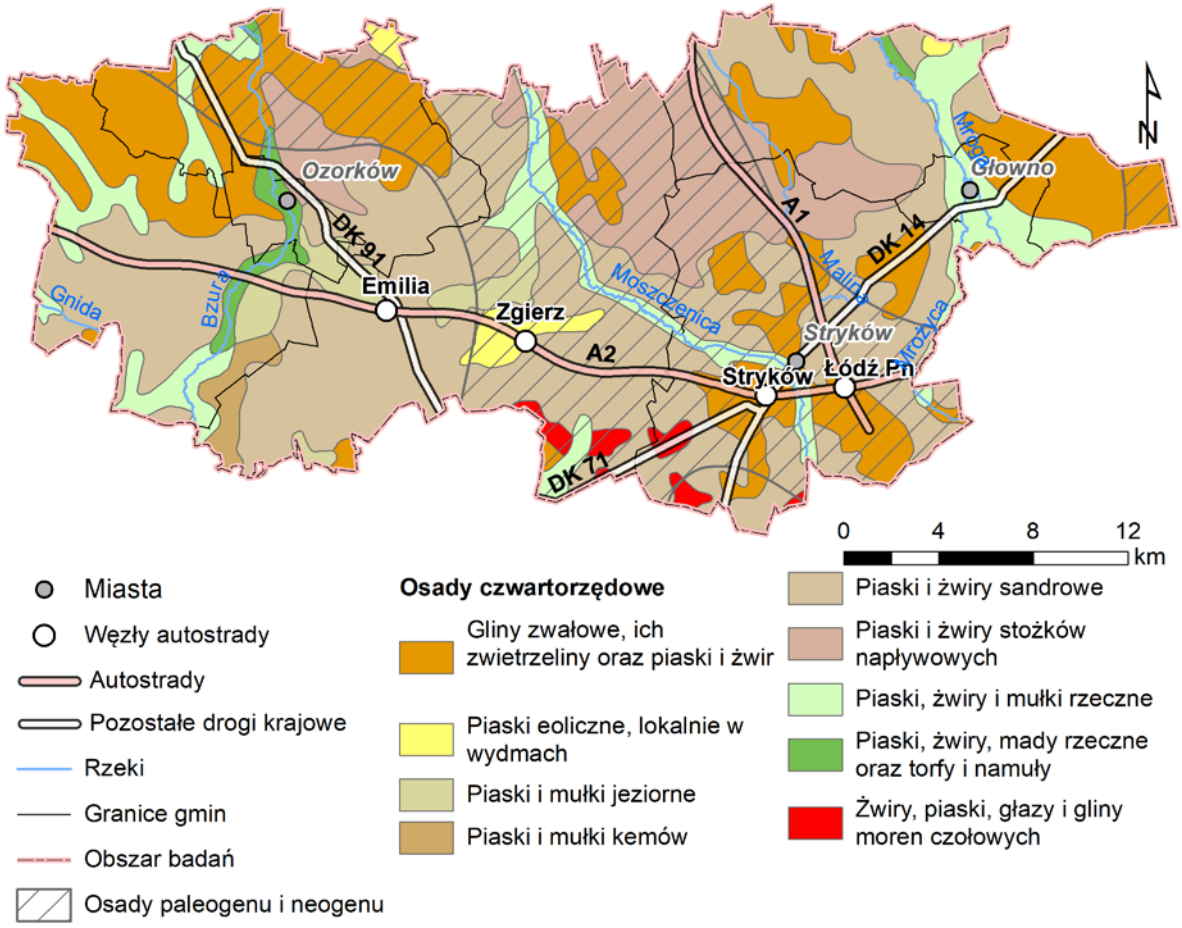
Przez teren badanych gmin powiatu zgierskiego przebiega granica dwóch jednostek platformy paleozoicznej: pasa niecek oraz wału środkowopolskiego. Podstawę podłoża obu wydzieleń stanowią utwory cechsztyńskie, przykryte grubą warstwą formacji mezozoicznych (Ryc. 4.1).



Ryc. 4.1 Budowa geologiczna badanych gmin powiatu zgierskiego bez formacji kenozoiku
Źródło: opracowanie własne na podstawie Dadlez i in. (2000)

Utwory paleogeńskie i neogeńskie znajdują się przede wszystkim w centralnej oraz północnej części analizowanego obszaru (Ryc. 4.2). Na szczególną uwagę zasługują formacje

mioceńskie, występujące wyspowo na obszarach lokalnych obniżeń podłoża, na przykład w zagłębieniach krasu solnego zlokalizowanego w okolicy Rogóźna (Turkowska 2001).



Ryc. 4.2 Powierzchniowa budowa geologiczna badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014. r.]
Źródło: opracowanie własne na podstawie Marks i in. (2006) i Turkowska (2001)

Gminy sąsiadujące z autostradą szczelnie pokrywają utwory czwartorzędowe. W zdecydowanej większości są to pozostałości zlodowaceń środkowopolskich. Największą powierzchnię obszaru badań zajmują formy fluwioglacjalne (na przykład piaski i żwiry sandrowe zajmujące przede wszystkim południową część gmin Parzęczew, Zgierz, Stryków oraz zachodnią część gminy wiejskiej Głowno) oraz formy glacjalne, takie jak gliny zwałowe, dominujące w północnej części gminy Parzęczew oraz Ozorków, w centralnej części gminy Stryków oraz w centralnej i wschodniej części gminy Głowno (Tab. 4.1). Utwory peryglacjalne zachowały się w największym stopniu w dolinach rzecznych jako piaski, żwiry i mułki rzeczne oraz na pograniczu gminy wiejskiej Zgierz, gminy Stryków i gminy wiejskiej Głowno, jak również w centralnej części gminy wiejskiej Ozorków jako piaski i żwiry stożków napływowych. Osady najnowsze, takie jak piaski, żwiry, mady, torfy czy namuły widoczne są wyłącznie w dolinach największych rzek badanego obszaru: Bzury oraz Mrogi (Ryc. 4.2).

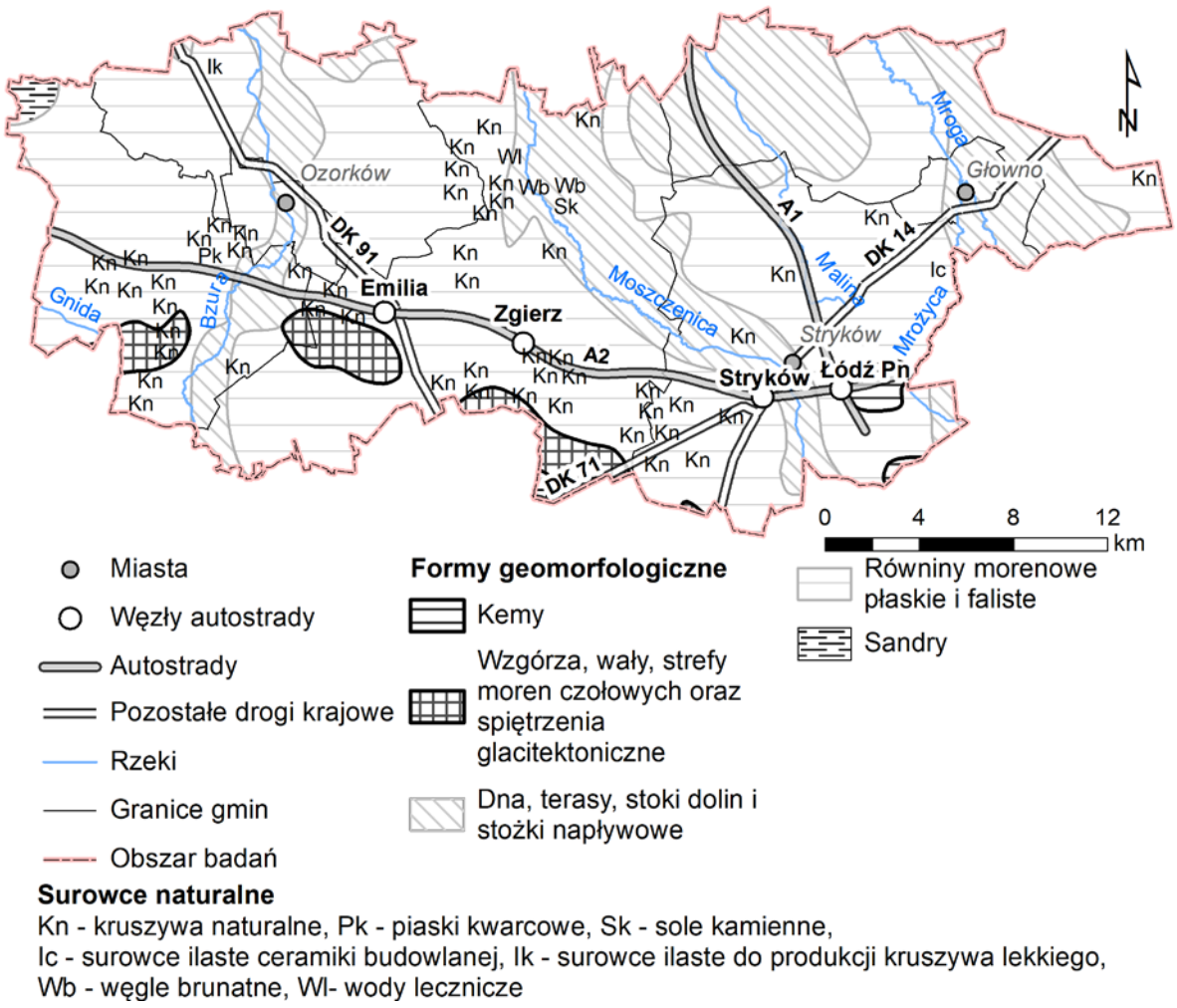
Tab. 4.1 Struktura osadów czwartorzędowych obszaru badań

Litologia	Udział procentowy
Piaski i żwiry sandrowe	43.6
Gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwir	24.9
Piaski i żwiry stożków napływowych	13.0
Piaski, żwiry i mułki rzeczne	10.6
Piaski i mułki jeziorne	2.8
Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły	1.6
Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach	1.4
Piaski i mułki kemów	1.1
Żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych	1.1

Źródło: opracowanie własne na podstawie Marks i in. (2006)

W omówionych starszych formach geologicznych (paleozoicznych, mezozoicznych, paleogenu i neogenu) najwięcej minerałów oraz surowców znajduje się w okolicy Rogoźna, położonego w północnej części gminy Zgierz. Oprócz wysadu cechsztyńskiej soli kamiennej, na obszarze tym udokumentowano bogate zasoby wód solankowych i termalnych oraz mioceńskich złóż węgla brunatnego (Ryc. 4.3) (Turkowska 2001).

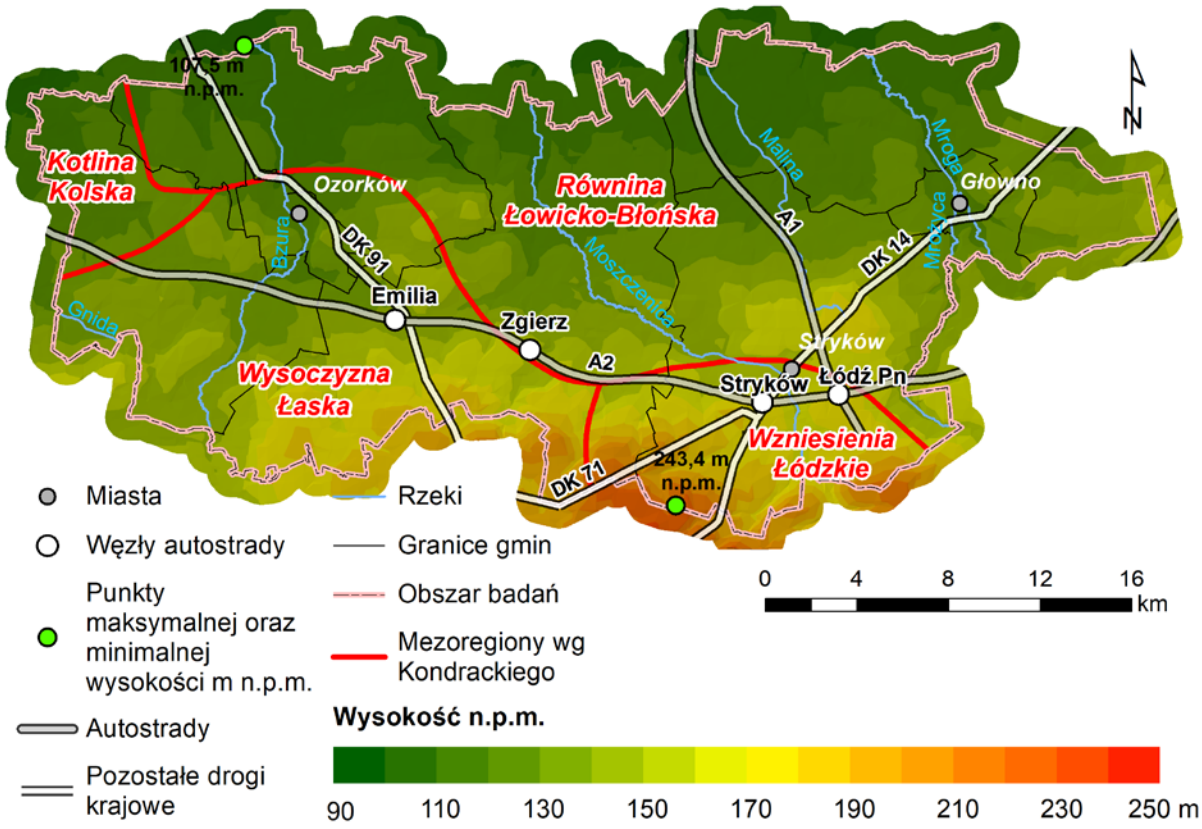
W sąsiedztwie autostrady występuje również wiele złóż surowców mineralnych wykorzystywanych jako surowce budowlane oraz ceramiczne. Udokumentowane miejsca ich zalegania wyraźnie skupiają się wokół autostrady A2 (MIDAS 2018). Na obszarze sandrów oraz na terenach pokrytych gliną zwałową zarejestrowano pojedyncze złoża piasków kwarcowych oraz surowców ilastych. Wydobywane w pobliżu Bibianowa (gmina Parzęczew) piaski kwarcowe wykorzystywane są do produkcji cegieł wapienno-piaskowych. Z kolei materiały ilaste, odkryte w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady w gminie Stryków oraz gminie wiejskiej Zgierz, nie są obecnie eksploatowane. Są one jednak potencjalnym materiałem do produkcji ceramiki budowlanej (złoża Kalinów, Dąbrówka Strumiany III, Stryków) bądź jako komponent przy wytwarzania kruszywa lekkiego (złoża Sierpów, Piaskowice, Kruszów) (MIDAS 2018). W najbliższym sąsiedztwie autostrady występują również liczne złoża kruszyw naturalnych. Ich dokumentacja oraz eksploatacja, podobnie jak części pozostałych surowców skalnych, jest bezpośrednio związana z projektowaniem i budową lokalnych odcinków autostrad A1 oraz A2. Rozpoznanie zasobów surowcowych oraz ich wykorzystanie miało służyć obniżeniu kosztów transportu materiałów niezbędnych przy realizacji inwestycji.



Ryc. 4.3 Formy geomorfologiczne oraz surowce naturalne badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 r.]
Źródło: opracowanie własne na podstawie MIDAS (2018) oraz Turkowska (2001)

Biorąc pod uwagę klasyfikację geomorfologiczną badany obszar leży na pograniczu dwóch mezoregionów: Wysoczyzny Łaskiej oraz Wysoczyzny Łódzkiej (Gilewska 1991). Pod względem fizycznogeograficznym znajduje się zaś na pograniczu czterech mezoregionów: Równiny Łowicko-Błońskiej, Wzniesień Łódzkich, Wysoczyzny Łaskiej oraz Kotliny Kolskiej (Ryc. 4.4) (Kondracki 2002).

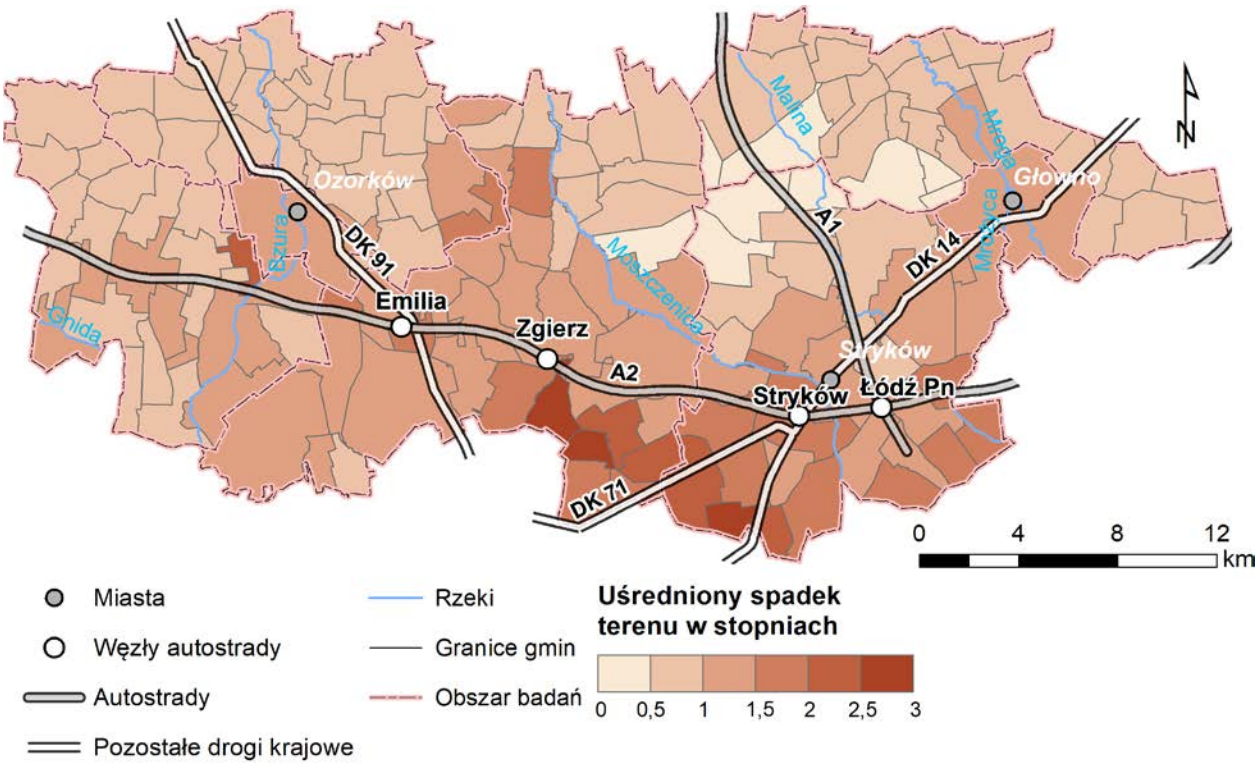
Badany obszar charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą terenu i widocznie zarysowuje się w nim strefa krawędziowa Wyżyny Łódzkiej. W południowej części gminy wiejskiej Zgierz oraz gminy miejsko-wiejskiej Stryków, na obszarze Wzniesień Łódzkich i Wysoczyzny Łaskiej, występują pozostałości moren czołowych, spiętrzeń glacjalnych oraz kemów. Część centralna i północna analizowanych gmin położona w obrębie Kotliny Kolskiej i Równiny Łowicko-Błońskiej pokryta jest głównie równinami morenowymi poprzecinanymi dolinami większych rzek, takich jak Bzura, Malina, Moszczenica, Gnida, Mroga oraz Mrożyca (Turkowska 2001) (Ryc. 4.3, Ryc. 4.4).



Ryc. 4.4 Mapa hipsometryczna badanych gmin powiatu zgierskiego oraz przebieg mezoregionów fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002).

Źródło: opracowanie własne w oparciu o dane NMT LPIS oraz Kondracki (2002)

Badany teren w południowej części obszaru ma charakter falisty, w północnej płaski i stopniowo opada w kierunku północnym i północno-zachodnim. Różnica wysokości względnej obliczona w oparciu o dane NMT LPIS, jak na warunki środkowopolskie, jest znaczna i wynosi około 136 metrów. Analiza spadków terenu uśredniona do obszaru miejscowości statystycznych dowodzi, że miejscowości położone na południe od autostrady A2 cechują się znacznie większym urozmaiceniem ukształtowania powierzchni. Największe różnice zaobserwowano w południowej części gminy wiejskiej Zgierz, w południowej części gminy Stryków oraz na południe od miasta Ozorków. Spadki te z reguły nie są duże i jedynie w ośmiu miejscowościach przekraczają 2 stopnie (Ryc. 4.5).



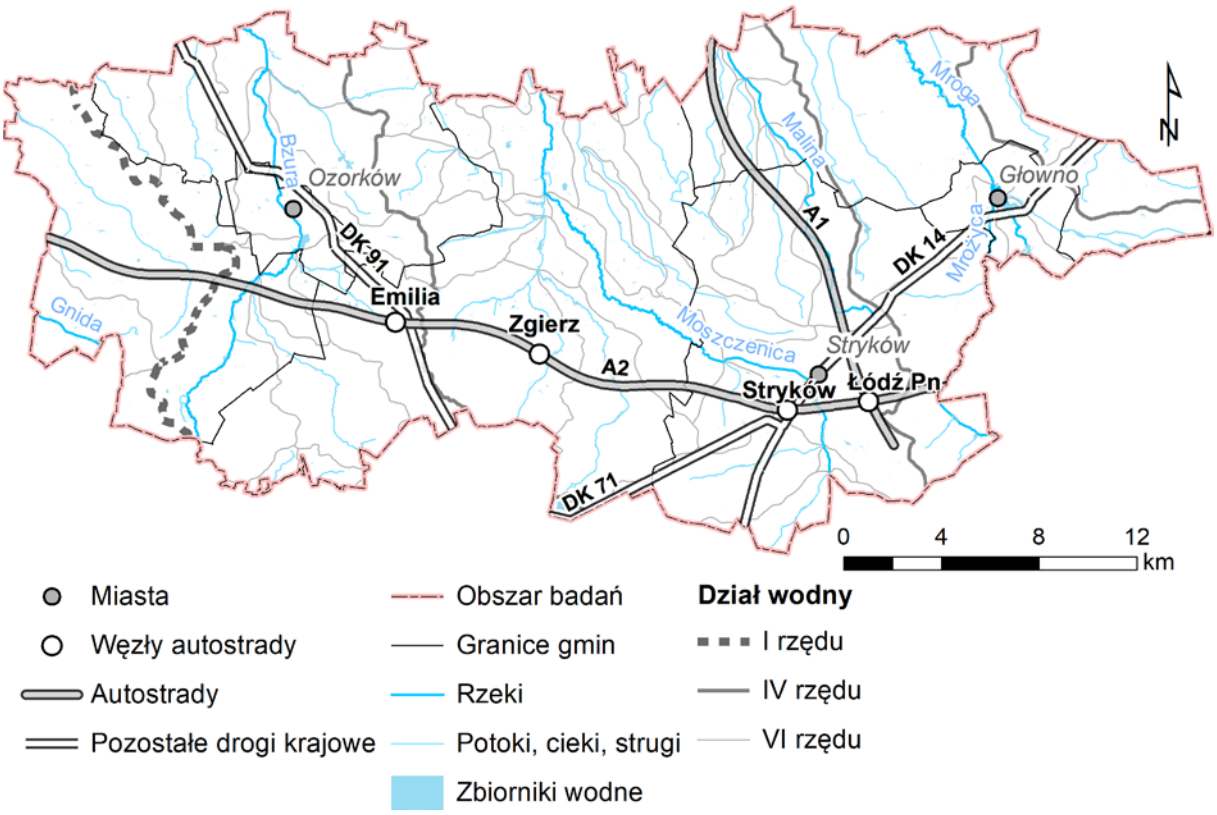
Ryc. 4.5 Uśrednione spadki terenu w miejscowościach statystycznych badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NMT LPIS oraz granic miejscowości statystycznych SIMC.

4.1.2. Hydrologia

Analizowany obszar badań poprzecinany jest licznymi strugami, potokami i strumieniami biegnącymi południkowo lub skośnie, z południowego wschodu na północny-zachód (Ryc. 4.6). Część z nich bezpośrednio przecina położoną równoleżnikowo autostradę A2. Zdecydowana większość wspomnianych mniejszych strug, potoków i strumieni rozpoczyna się w centralnej części badanego terenu, na północ od przebiegu autostrady A2. Są to cieki niewielkie, niewpływające istotnie na zagospodarowanie terenu.

Najważniejszą rzeką znajdującą w badanych gminach powiatu zgierskiego jest Bzura stanowiący lewy dopływ Wisły. Jej zlewnia, poza zachodnią częścią gminy Parzęczew, zajmuje pozostały omawiany obszar badań. Jest to również jedyna rzeka na tym terenie, dla której przygotowywane zostały mapy zagrożenia oraz ryzyka powodziowego. Wśród największych dopływów znajdujących się w obszarze badań należy wymienić Moszczenicę, Malinę oraz Mrogę.

Wody z zachodniej oraz północnej części gminy Parzęczew poprzez Gnidę, a następnie Ner i Wartę uchodzą do Odry. Tym samym przez gminę Parzęczew przechodzi dział wodny I rzędu oddzielający dorzecze Wisły i Odry.



Ryc. 4.6 Mapa sieci hydrograficznej badanego obszaru [stan na 31.12.2014 r.]

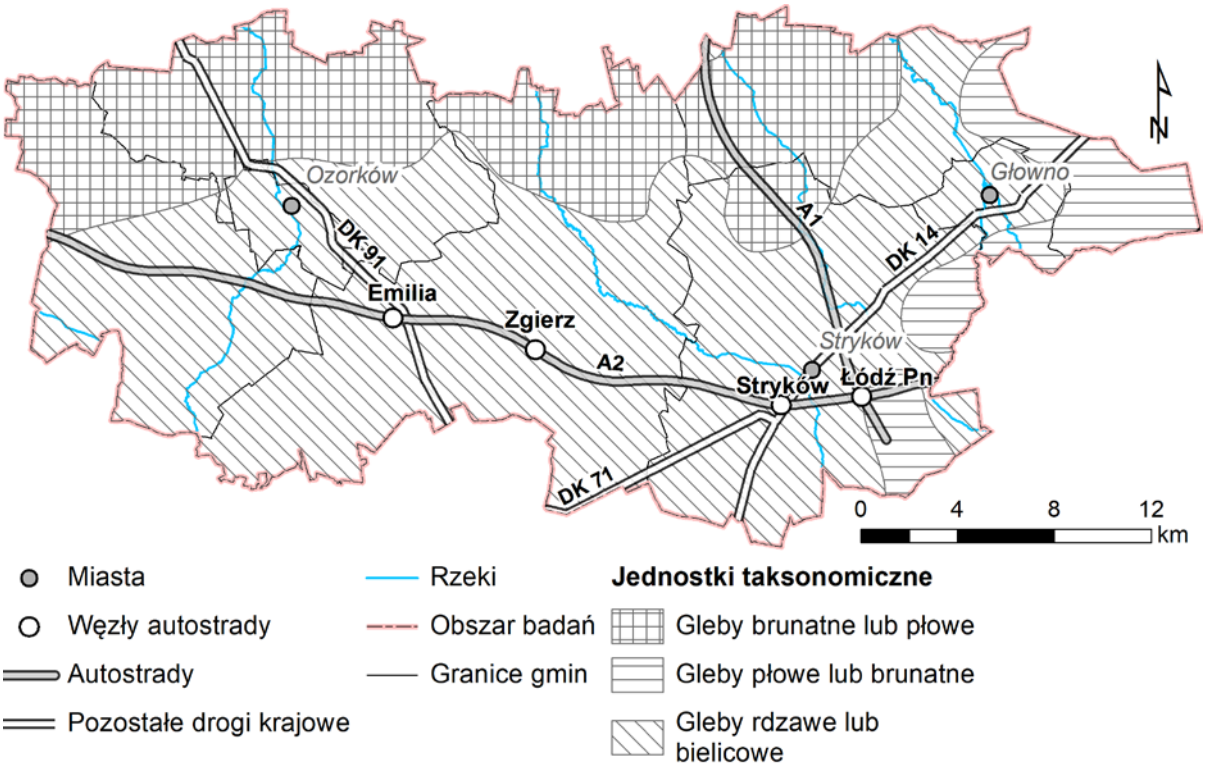
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Bazy Danych Obiektów Topograficznych Mapy Hydrograficznego Podziału Polski 2010.

Zlokalizowane na badanym obszarze rzeki cechują się znacznymi sezonowymi różnicami poziomu wody. Najwyższe stany wód występują na przełomie zimy i wiosny (luty-kwiecień), nieco niższe odpływy mają miejsce latem w lipcu.-W wyniku silnej antropopresji wszystkie rzeki na omawianym obszarze zaklasyfikowano do III lub IV grupy czystości wód (Ocena JCWP 2015). Położenie badanych gmin w strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich sprawia, że odcinki rzek charakteryzują się spadkami przekraczającymi nawet 3‰ (np. Moniewski 2007). Znajdujące się na terenie gminy sztuczne zbiorniki wodne pełnią przede wszystkim funkcje retencyjne, hodowlane i rekreacyjne. Część z nich powstała bądź została zmodernizowana w ramach Wojewódzkiego Programu Małej Retencji (np. zbiornik Rudniczek), niewielkie zbiorniki retencyjne utworzono również ze względów ekologicznych w ramach projektu budowy autostrad.

Wody podziemne występują na badanym obszarze zarówno w utworach jurajskich, jak i kredowych. W okolicy Rogóźna w wodach jurajskich zarejestrowano podwyższone stężenie soli mineralnych. Woda ta została zaklasyfikowana do wód termalnych (35^{o}) chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowo-wapniowo-fluorkowych możliwych do wykorzystania do celów leczniczych (Maksymiuk 2001).

4.1.3. Gleby

Elementem przyrodniczym, istotnym z punktu widzenia oceny oddziaływania autostrad na zagospodarowanie przestrzenne, są gleby. Ich typ oraz gatunek w dużej mierze zależy od budowy geologicznej ich podłoża (Laskowski 2001). Najbliższe otoczenie autostrady kształtują przede wszystkim gleby rdzawe i bielicowe. Rozwijają się one na piaskach luźnych bądź na piaskach z domieszką gliny (słabo gliniastych lub gliniastych) w środowisku kwaśnym. Najczęściej świadczą o występowaniu na tym terenie lasów iglastych. Są to gleby niesprzyjające rozwojowi rolnictwa (Laskowski 2001). W okolicach węzła łączącego autostradę A1 oraz A2 oraz wschodnią część gminy Stryków i gminy wiejskiej Głowno dominują gleby płowe nad glebami brunatnym wyługowanymi i kwaśnymi (Portal glebowo-rolniczy 2018) (Ryc. 4.7). Składają się głównie z utworów pylastych oraz piasków gliniastych. W północnej części powiatu zgierskiego częściej dominują gleby brunatne, drugie zaś w kolejności są gleby płowe. Utwory te wykształciły się przede wszystkim na glinach lekkich oraz średnich lub na piaskach pokrywających te gliny (Ryc. 4.7).



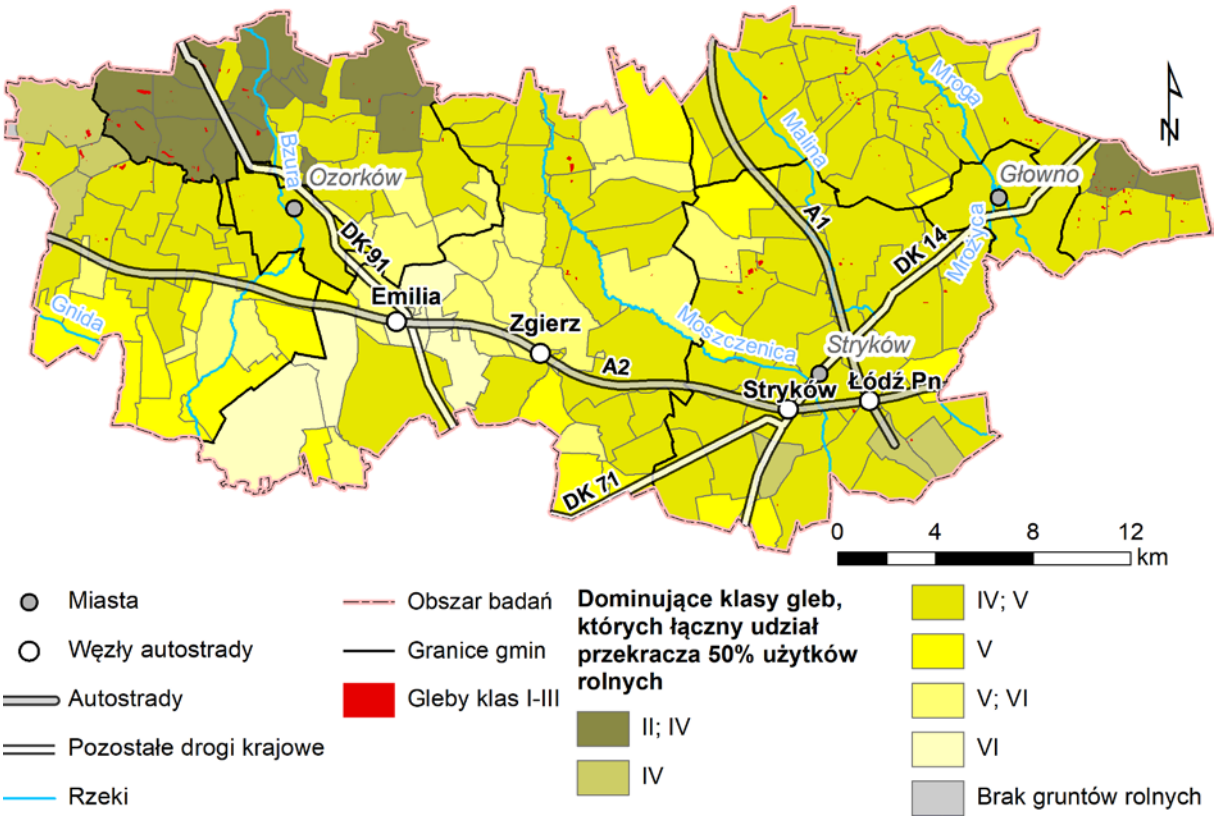
Ryc. 4.7 Jednostki taksonomiczne gleb w badanych gminach powiatu zgierskiego wg Truszkowskiej (1974)
Źródło: opracowanie własne za Laskowskim (2001)

Gleby w powiecie zgierskim cechują się znacznym zakwaszeniem. Łącznie 72% gleb zaklasyfikowano do gleb kwaśnych lub bardzo kwaśnych (Raport o stanie środowiska …. 2009). W związku z tym, wykorzystanie ich na cele rolnicze wymaga dodatkowych zabiegów,

takich jak wapniowanie (Laskowski 2001). Jakość i przydatność gleb do produkcji w analizowanych gminach powiatu zgierskiego jest wyraźnie zróżnicowana przestrzennie. W północnej części gminy wiejskiej Parzęczew, w gminie wiejskiej Ozorków oraz gminie wiejskiej Głowno gleby klasy żytniej bardzo-dobrej przemieszane są z glebami klasy żytniej słabej. Są to obszary najbardziej sprzyjające rozwojowi produkcji rolnej. W południowej i wschodniej części gminy Stryków oraz w południowo-wschodniej części gminy Zgierz przeważają gleby słabe oraz średnie, zaś na pozostałym obszarze dominują gleby słabe i bardzo słabe (Laskowski 2001). Przydatność gruntów przylegających do autostrady A2 jest zatem znacznie niższa niż gleb zlokalizowanych w otoczeniu północnej części autostrady A1.

Biorąc pod uwagę możliwości zagospodarowania terenu wokół autostrad, niezwykle istotna jest klasa bonitacyjna terenów rolnych. Możliwości swobodnej zmiany funkcji (odrolnienia) najbardziej urodzajnych użytków oznaczonych klasami od I -III na obszarach wiejskich w analizowanym okresie bezwzględnie wymagała zgody ministra odpowiadającego za sprawy związane z rozwojem wsi (Ustawa 1995a). W granicach badanych miejscowości statystycznych największe skupiska tego typu gleb rzadko występowały w najbliższym sąsiedztwie badanych autostrad. Większe ich koncentracje można było zaobserwować w pobliżu miejscowości Osse w gminie Stryków. W dalszej odległości od badanych inwestycji grunty zaliczone do klas I-III znajdowały się przede wszystkim w północno-zachodniej części gminy wiejskiej Ozorków, w północnej części gminy wiejskiej Parzęczew oraz w północnej i wschodniej części gminy wiejskiej Głowno. Na uwagę zasługuje praktycznie brak tego typu gleb po południowej stronie autostrady A2 (Ryc. 4.8).

Możliwości przeznaczania gleb pod funkcje rolnicze zależy od ich jakości. Analizowane gminy powiatu zgierskiego charakteryzują się średnią i niską jakością gleb. Większość miejscowości statystycznych znajdujących się na badanym obszarze pokrywają gleby IV-V lub tylko V klasy bonitacyjnej. Szczególnie niekorzystne pod tym względem są grunty w miejscowościach bezpośrednio przylegających do autostrady w gminie wiejskiej Zgierz oraz w południowej części gminy Parzęczew. Północna i wschodnia część gminy wiejskiej Ozorków, wschodnia część gminy Głowno oraz południowa część gminy miejsko-wiejskiej Stryków charakteryzują się znacznie lepszymi warunkami do prowadzenia gospodarki rolnej (Ryc. 4.8). Uwarunkowania te zostały uwzględnione w dokumentach planistycznych badanych gmin.



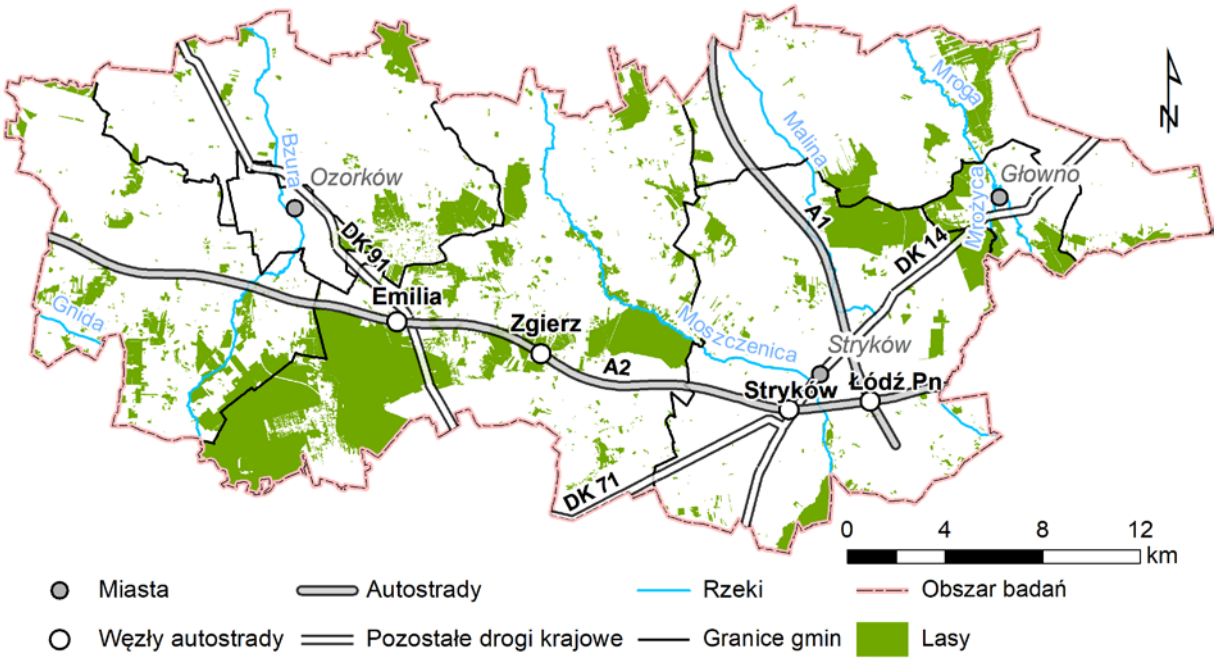
Ryc. 4.8 Rozmieszczenie przestrzenne gleb klas I-III oraz dominujących klas bonitacyjnych gleb w miejscowościach statystycznych położonych w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 roku]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EGiB powiatu zgierskiego

4.1.4. Lasy i formy ochrony przyrody

Pod względem formalno-prawnym pod koniec 2014 roku lasy stanowiły jedynie 17,96% badanego obszaru, przy 21,3% przypadającym na województwo łódzkie. Największe zbiorowiska leśne rozmieszczone były na obszarach charakteryzujących się najgorszymi klasami bonitacyjnymi gleb. Większe kompleksy leśne dominowały w gminie wiejskiej Zgierz w najbliższym sąsiedztwie autostrady A2, w południowej części gminy Ozorków oraz na pograniczu gminy Stryków z gminą wiejską Głowno i miastem Głowno (Ryc. 4.9). Ponieważ przeznaczanie tych obszarów na cele nieleśne wymagają odpowiednich zapisów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego bądź zgody ministra zajmującego się ochroną środowiska lub osoby przez nie upoważnionej (Ustawa 1995a) obszary te są bardziej odporne na zmianę zagospodarowania. Jednocześnie bliskość lasów uważa się za jeden z czynników podnoszących atrakcyjność danego terenu pod zabudowę mieszkaniową bądź rekreacyjną (np. Domagalski i in. 2008). Pod względem struktury drzewostanu rdzenie dużych kompleksów leśnych porastały przede wszystkim lasy iglaste oraz mieszane. Na obrzeżach lasów, w dolinach rzecznych, na przykład Dolinie Bzury oraz w mniejszych wydzieleniach leśnych częściej występowały lasy

liściaste bądź mieszane. Wśród najczęściej występujących drzew na badanym obszarze można wymienić sosnę, brzozę, olchę i dąb (BDL 2018).

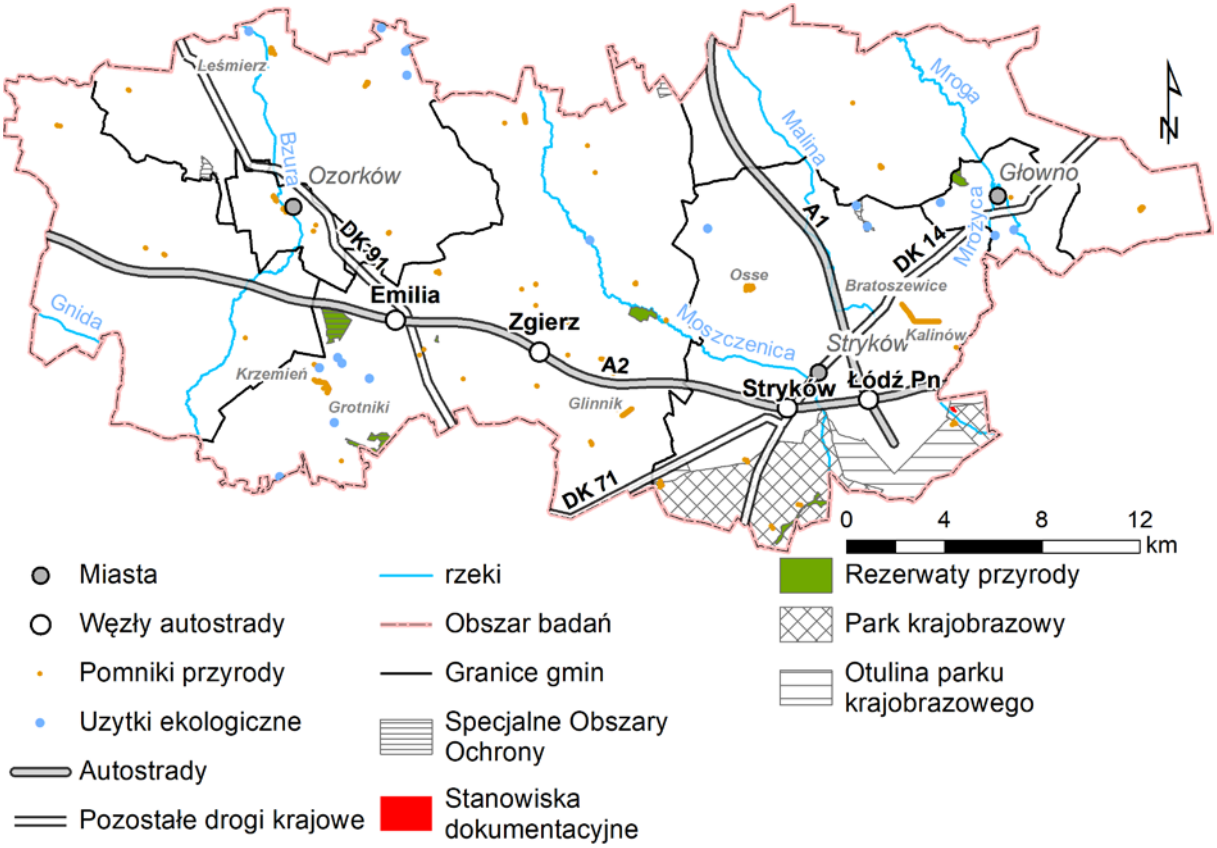


Ryc. 4.9 Rozmieszczenie lasów w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 roku]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EGiB.

Istotnym regulatorem zagospodarowania terenu badanego obszaru są również formy ochrony przyrody. Południowa część gminy miejsko-wiejskiej Stryków znajduje się bezpośrednio na terenie Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich bądź w jego otulinie (Ryc. 4.10). W związku z tym zgodnie z Rozporządzeniem Wojewody w sprawie ustanowienia planu ochrony Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich (Rozporządzenie 2003) i jego załącznikiem nr 1 obszar ten w wielu miejscach podlega ograniczeniom w zakresie rozwoju zabudowy mieszkaniowej, usługowej oraz w całości zabrania się lokalizacji na nim inwestycji uciążliwych dla środowiska, nie mających charakteru celu publicznego. Zakazowi zabudowy objęte zostały również dna dolin rzecznych, punkty widokowe, szczyty wzgórz, strefy krawędziowe oraz bezpośrednie otoczenie tych miejsc.

W badanych gminach powiatu zgierskiego, w promieniu kilometra od osi autostrad A1 oraz A2 ustanowione zostały również dwa rezerwaty przyrody (Ryc. 4.10). Rezerwat Ciosny położony w gminie wiejskiej Zgierz około 600 m na południe od osi autostrady A2 jest ostoją jałowca (Śledzińska i in. 2011). Drugi obiekt, oddalony 200 m od osi tej samej drogi - Rezerwat Dąbrowa Grotnicka - wchodzi w skład większego kompleksu leśnego i jest przykładem dobrze zachowanego stanowiska dąbrowy świetlistej (LPNG 2018). Jest to również drugi co do wielkości (po rezerwacie Molenda w gminie Tuszyn) rezerwat przyrody zlokalizowany w

aglomeracji łódzkiej. Pozostałe rezerwaty przyrody obecne na obszarze badań powstały w celu ochrony krajobrazu oraz flory obszarów źródłowych, zachowania zespołów grądowych lub zachowania i ochrony jodły pospolitej w swoim naturalnym, północnym zasięgu (Ryc. 4.10).



Ryc. 4.10 Formy ochrony przyrody w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na: 31.12.2014]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ (2018) i CRFOP (2018)

Wśród pozostałych obszarowych form ochrony środowiska, na badanym obszarze występowało pięć Specjalnych Obszarów Ochrony, wyznaczonych w ramach programu Natura 2000, osiemnaście niewielkich użytków ekologicznych oraz jedno stanowisko dokumentacyjne (Tab. 4.2). Ochroną objętych zostało również ponad 640 pomników przyrody tworzących większe skupiska wzdłuż dróg, parków dworskich, rzek. W przypadku dróg, drzewa te tworzyły wraz z trasą zabytkowe aleje zlokalizowane między innymi wzdłuż drogi Bratoszewice-Kalinów w gminie Stryków (aleja dębowa), w pobliżu zespołu parkowo-pałacowego w Glinniku w gminie Zgierz (aleja bukowa) czy w Grotnikach na drodze do miejscowości Krzemień w gminie Zgierz (aleja lipowa). Z kolei skupiska pomników przyrody znajdowały się na przykład w dawnym parku dworskim w miejscowości Osse w gminie Stryków oraz w parku przyfabrycznym w Leśmierzu w gminie Ozorków (Ryc. 4.10). Pomniki przyrody występujące w skupiskach, z jednej strony są cenną atrakcją turystyczną i istotnym elementem krajobrazu kulturowego oraz obiektami niezwykle cennymi ze względów przyrodniczych. Z drugiej mogą utrudniać

możliwości przekształceń infrastruktury transportowej w danym miejscu. Ich obecność w skrajnych przypadkach może blokować swobodne zagospodarowanie nieruchomości, zwłaszcza jeśli teren przeznaczony jest dla zabudowy wielkopowierzchniowej, na przykład na cele przemysłowe, usług logistycznych czy handlowych. Rzędy pomników przyrody po obu stronach drogi ograniczają także możliwość poprawy odbywającej się na niej płynności ruchu czy zwiększenia jej przepustowości. Wydaje się, że w przypadku obiektów znajdujących się na badanym obszarze pomniki przyrody nie stanowią większego wpływu na możliwości jego zagospodarowania.

Tab. 4.2 Ważniejsze formy ochrony przyrody w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2014 roku

Parki Krajobrazowe		
Nazwa	**Położenie**	**Cel**
Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich	Południowa część gminy Stryków	Ochrona krajobrazu przyrodniczego i kulturowego
Rezerwaty przyrody		
Nazwa	**Położenie**	**Cel**
Ciosny	Gmina Zgierz, 600 m na południe od autostrady A2	Ochrona około 8000 sztuk jałowca
Zabrzeźna	północno-zachodnia część miasta Głowno	Ochrona jodły pospolitej w granicach północnego jej zasięgu
Struga Dobieszowska	Gmina Stryków na obszarze PK Wzniesień Łódzkich	Ochrona naturalnego krajobrazu strumienia śródleśnego z zachowanymi formami morfologicznymi oraz zbiorowiskami leśnymi, głównie typu łęgowego i grądowego
Dąbrowa Grotnicka	Gmina Zgierz 200 m na południe od osi autostrady A2	Ochrona dobrze zachowanego stanowiska dąbrowy świetlistej oraz roślin chronionych i ciepłolubnych
Grądy nad Moszczenicą	Gmina Stryków, 2,5 km na północ od osi autostrady A2 nad Moszczenicą	Ochrona zespołów grądowych wraz z gatunkami roślin rzadkich, chronionych oraz zagrożonych wyginięciem
Grądy nad Lindą	Na granicy gminy Zgierz i miasta Zgierz (południowa część gminy), nad rzeką Lindą	Ochrona obszarów źródliskowych o cechach naturalnych, wraz porastającymi je lasami grądowymi oraz łęgami jesionowo-olszowymi
Specjalne Obszary Ochrony (Natura 2000)		
Nazwa	**Położenie**	**Cel**
Dąbrowa Grotnicka	(patrz rezerwaty przyrody)	(patrz rezerwaty przyrody)
Słone Łąki w Pełczyskach	gmina Ozorków, na granicy z gminą Parzęczew	Zachowanie zbiorowisk roślinności łąkowej charakterystycznej dla śródlądowych solnisk z rzędu Glauco-Puccinellietalia
Silne Błota	Na granicy gminy Zgierz z gminą Piątek (północna granica powiatu)	Ochrona płazów, zapewnienie możliwości lęgu i żerowania ptactwa wodno-błotnego
Szczypiorniaki i Kowaliki	Na granicy gminy Stryków z gminą Głowno	Zachowanie siedlisk płazów, ptactwa wodno-błotnego, ochrona różnorodności siedlisk leśnych
Grądy Nad Lindą	(patrz rezerwaty przyrody)	(patrz rezerwaty przyrody)
Stanowiska dokumentacyjne		
Nazwa	**Położenie**	**Cel**
Odsłonięcie geologiczne w Niesułkowie Kolonii	Gmina Stryków na terenie PK Wzniesień Łódzkich	zaprezentowanie stratyfikacji osadów stokowych, rytmicznie warstwowanych typowych dla wypełnień dolinnych w okolicy Łodzi

Źródło: opracowanie własne na podstawie CRFOP (2018)

4.2. Charakterystyka społeczno-ekonomiczna

Obszar badań ze względu na położenie w strefie metropolitalnej Łodzi cechuje się znaczącym zróżnicowaniem uwarunkowań społeczno-ekonomicznych. Liczne badania prowadzone na tym obszarze przez geografów, socjologów i ekonomistów stanowią dobrą podstawę do zidentyfikowania podstawowych cech oraz procesów przestrzennych, ekonomicznych i społecznych zachodzących w poszczególnych gminach powiatu zgierskiego na tle innych jednostek Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM).

Ze względu na objętość pracy oraz problematykę, do prezentowanej charakterystyki wybrano jedynie część uwarunkowań społecznych i gospodarczych badanego obszaru, najczęściej opisywanych w literaturze przedmiotu. Dotychczasowy stan wiedzy uzupełniono również o własne analizy i badania oparte na danych zawarte w Banku Danych Lokalnych GUS.

4.2.1. Struktura demograficzna

W celu prezentacji struktury demograficznej badanego obszaru w oparciu o dane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego zbadano zmiany w obrębie liczby ludności, przeciętne saldo migracji oraz przeciętne zmiany ruchu naturalnego obserwowane na badanym obszarze w latach 2004-2014. Dodatkowo zbadano strukturę wieku ludności oraz porównano obciążenie demograficzne poszczególnych gmin w 2004 r. oraz w 2014 r.

Pod koniec 2014 roku obszar niniejszych badań zamieszkiwało 77 313 osób (BDL GUS 2015). Badane gminy, pomimo podobnej odległości euklidesowej do centrum Łodzi, charakteryzowały się wyraźnie odmiennymi cechami demograficznymi. Gęstość zaludnienia miasta Ozorków (1 297 osób/km^2) znacznie odbiegała od innego ośrodka miejskiego, jakim jest Głowno (744 osób/km^2) oraz od pozostałych gmin miejsko-wiejskich i wiejskich (Tab. 4.3). Jednocześnie w badanych gminach miejskich oraz w gminie wiejskiej Parzęczew odnotowano największe ubytki ludności. Na sytuację demograficzną gmin wpłynęły przede wszystkim ruchy migracyjne. Wyraźnie widoczny był napływ ludności do gmin podmiejskich, takich jak Zgierz i Ozorków oraz odpływ ludności z miast oraz wpływ bliskości Zgierza i Łodzi na wysokie wartości salda migracji w gminie Zgierz.

Tab. 4.3 Podstawowa charakterystyka demograficzna badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Nazwa gminy	Liczba ludności		Gęstość zaludnienia	Zmiana liczby ludności	Saldo migracji	Przyrost naturalny
			os/ km^2	na 1000 osób		
	2004	2014	2014	2004-2014		
Głowno (1)	15 221	14 759	744	-31	-0,3	-3,9
Ozorków (1)	20 731	20 068	1 298	-33	-1,9	-3,5
Głowno (2)	5 034	4 856	46	-37	-1,3	-3,8
Ozorków (2)	6 477	6 917	72	64	7,5	-2,2
Parzęczew (2)	5 433	4 987	48	-89	-8,8	-0,1
Stryków (3)	12 046	12 412	79	29	7,2	-3,1
Zgierz (2)	11 275	13 314	67	153	19	-2,2

Objaśnienie: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zamieszczonych w Banku Danych Lokalnych GUS

Analiza struktury demograficznej z uwzględnieniem podstawowych grup wieku ludności (osób w wieku przedprodukcyjnym, produkcyjnym i poprodukcyjnym) w 2004 r. oraz 2014 r. nie wykazała większych różnic między badanymi gminami a pozostałymi gminami ŁOM. W badanym czasie zaobserwowano proces powolnego starzenia się społeczeństwa wyrażony wzrostem osób w wieku poprodukcyjnym kosztem wyrównania procentowego udziału osób w wieku produkcyjnym. W wielu gminach, zwłaszcza miejskich, udział osób starszych powyżej 65 roku życia przekroczył 20%. Proces ten zachodził równomiernie we wszystkich badanych gminach (Tab. 4.4).

Tab. 4.4 Struktura wieku według podstawowych grup wieku oraz obciążenie demograficzne w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 roku oraz w 2014 roku [%]

Gminy	Wiek						Obciążenie demograficzne		Zmiana obciążenia
	przedprodukcyjny		produkcyjny		poprodukcyjny				
	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004=100%
Głowno (1)	15,2	13,5	68,0	64,6	16,9	21,9	53,7	59,0	1,10
Ozorków (1)	14,8	13,7	69,0	65,7	16,2	20,6	52,2	63,2	1,21
Głowno (2)	18,3	14,2	62,7	66,1	19,1	19,7	72,3	59,5	0,82
Ozorków (2)	17,9	14,5	63,7	66,4	18,4	19,1	68,1	59,1	0,87
Parzęczew (2)	18,9	16,3	66,8	67,2	14,2	16,5	60,6	55,5	0,92
Stryków (3)	15,5	15,0	67,5	65,5	17,0	19,5	57,0	60,4	1,06
Zgierz (2)	17,0	15,1	65,3	65,8	17,6	19,1	63,1	60,1	0,95

Objaśnienie: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS

Biorąc pod uwagę potencjalny rynek pracy jako czynnik często przywoływany w literaturze przedmiotu zauważono, że w gminach miejskich i miejsko-wiejskich wzrosło obciążenie demograficzne. Spadek procentowego udziału osób w wieku nieprodukcyjnym w odniesieniu do osób w wieku produkcyjnym pogłębił istniejące już problemy związane z ujemnym przyrostem naturalnym i saldem migracji. Zupełnie odmienną sytuację zaobserwowano w gminach wiejskich, w których wzrosty procentowego udziału osób w wieku produkcyjnym powiększały

zasoby ilościowe rynku pracy (Tab. 4.4). Na osłabienie ubytku ruchu naturalnego oraz wolniejsze przekształcanie struktury demograficznej bez wątpienia wpływały procesy urbanizacji przestrzennej i demograficznej, w tym przenoszenie się ludności z rdzenia metropolii na obszary podmiejskie (por. np. Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010, Marcińczak 2012). Należy mieć na uwadze, że migracje mają zwykle charakter selektywny i dotyczą przede wszystkim grup osób w wieku produkcyjnym, często lepiej wykształconych oraz o lepszej sytuacji materialnej (np. Kałuża-Kopias 2015, Szukalski 2015). Spadający procentowy udział osób w wieku przedprodukcyjnym wskazuje, że problem depopulacji i kurczenia się rynku pracy może być jedynie zminimalizowany i przesunięty w czasie. Bez realizacji odpowiedniej polityki społecznej migracje nie odwrócą ubytku ludności wynikającego z negatywnych tendencji przyrostu naturalnego.

4.2.2. Sieć osadnicza

Podstawową strukturę sieci osadniczej badanego obszaru stanowiły: trzy miasta, liczące do 25 tys. mieszkańców: Ozorków, Głowno oraz Stryków, 209 wsi, w tym Parzęczew – siedziba Urzędu Gminy, oraz pozostałych 28 jednostek, takich jak przysiółki, kolonie, leśniczówki i osady.

Jednocześnie badane jednostki osadnicze powiązane były z większymi miastami położonymi w sąsiedztwie, tj. Łęczycą, Piątkiem, Łowiczem, Zgierzem oraz Łodzią. Łódź była przy tym miastem w największym stopniu wpływającym na powiązania funkcjonalne badanych gmin, czego dowodziły liczne badania, między innymi mobilności mieszkańców miast ŁOM (Bartosiewicz, Pielesiak 2014) czy powiązań komunikacyjnych (Marszał, Pielesiak 2008, Pielesiak 2010, Wiśniewski 2015a, 2015b).

Zarówno Stryków, jak i Głowno należą do miast średniowiecznych, które utraciły prawa miejskie w drugiej połowie XIX wieku i ponownie odzyskały je w dwudziestoleciu międzywojennym. Oba ośrodki rozwinęły się wzdłuż traktu łączącego Stryków z Łowiczem. Droga ta, już na początku XIX wieku uznawana była jako jedna z ważniejszych w sieci drogowej kraju. Zaliczona została do klasy dróg pocztowo-podróżnych (*Posten – Fahrende*). Stryków należał przy tym do jednego z ważniejszych węzłów transportowych w regionie (Liszewski 1965, Liszewski 2001b).

Głowno jest miastem położonym w widłach rzek Mrogi oraz Mrożycy. Swój dynamiczny rozwój przestrzenny w pierwszych dziesięcioleciach XX wieku zawdzięczał budowie kolei Warszawsko-Kaliskiej. Linia kolejowa wybudowana w 1903 roku łączyła Kalisz z Łodzią,

Zgierzem, Łowiczem i Warszawą, a jedną z jej stacji z zlokalizowano w sąsiedztwie Głowna. Linia ta przyczyniła się do rozwoju przemysłu, w szczególności metalowego i maszynowego w dwudziestoleciu międzywojennym. Równocześnie z rozwojem funkcji przemysłowej, ze względu na uwarunkowania środowiskowe oraz dogodne połączenia komunikacyjne, na obszarze dzisiejszego Głowna rozwijała się funkcja wypoczynkowo-letniskowa. W dwudziestoleciu międzywojennym budynki letniskowe stanowiły 59 procent wszystkich budynków znajdujących się na terenie miasta (Jakóbczyk-Gryszkiewicz 2002).

Miasto to charakteryzowało się do 1989 roku wysokim stopniem uprzemysłowienia. Gwałtowny spadek zatrudnienia w przemyśle w okresie transformacji systemowej i restrukturyzacja przemysłu doprowadziła do istotnych zmian struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta. Spadło również znaczenie Głowna jako miejsca letniskowego oraz wypoczynkowego (por. Liszewski 1987).

Odmienną genezą powstania cechuje się Ozorków. Osada przemysłowa założona na początku XIX wieku z inicjatywy prywatnej na gruntach szlacheckich już w 1816 roku otrzymała status miasta prywatnego (Missalowa 1964, Suliborski i in. 2016). Od początku swojego istnienia Ozorków rozwijał się jako ważny ośrodek przemysłu włókienniczego, w szczególności wełnianego (Missalowa 1964). Miasto od 1921 roku powiązanie było podmiejską siecią tramwajową z rdzeniem kształtującej się aglomeracji - Łodzią (Jażdżewska 2001). Pomimo że ranga Ozorkowa zmniejszyła się pośród miast województwa łódzkiego (por. Jażdżewska 2001), w 2014 roku wciąż był on jednym z ważniejszych ośrodków miejskich aglomeracji łódzkiej (Suliborski i in. 2016). Przeprowadzone w latach 1994-2008 oraz w latach 2013-2014 badania wykazały dominującą rolę przemysłu w jego strukturze funkcjonalnej (Suliborski i in. 2016). Spośród działalności usługowych miasto wykształciło istotne w skali lokalnej funkcje administracyjne, handlowe, usług religijnych i edukacyjnych, komunikacyjne, kulturalne oraz rekreacyjne (Suliborski i in. 2016). Było również dobrze skomunikowane ze stolicą Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Dostępność do Łodzi zapewniała zarówno wspomniana linia tramwaju podmiejskiego, stacja kolejowa położona na istniejącej od dwudziestolecia międzywojennego linii kolejowej nr 16 Łódź-Kutno oraz biegnąca wschodnią granica miasta droga krajowa nr 91 relacji Częstochowa - Piotrków Trybunalski - Łódź-Toruń – Gdańsk (Suliborski i in. 2016).

Spośród badanych jednostek osadniczych genezą miejską charakteryzuje się również Parzęczew. Jako jedyna z badanych miejscowości nie odzyskała nadanych jej w 1421 roku, a odebranych w drugiej połowie XIX wieku praw miejskich. Parzęczew nigdy w swojej historii nie rozwinął się jednakże na tyle znacząco, aby mógł odgrywać istotną rolę w lokalnej skali sieci osadniczej (por. Kulesza 2001). W analizowanym okresie Parzęczew znajdował się również z

dala od głównej sieci drogowej oraz kolejowej kraju. Przez wieś przebiegały wyłącznie drogi powiatowe oraz niższych kategorii a biegnąca w pobliżu Parzęczewa od południowej strony autostrada A2 nie posiadała na obszarze gminy Parzęczew żadnego połączenia z lokalną siecią drogową.

Równocześnie z gwałtownym rozwojem przestrzennym i demograficznym Łodzi i pobliskich miast badany obszar podlegał dynamicznemu rozwojowi osadnictwa rekreacyjnego i wypoczynkowego. Początkowo, w latach 80-tych XIX wieku osadnictwo to miało charakter rozproszony i powiązane było z korzystnymi warunkami naturalnymi oraz dostępnością komunikacyjną terenów. Do I wojny światowej ukształtowały się bardziej zwarte obszary letniskowe, między innymi w Głownie. W kolejnych latach poprawa dostępności do badanych obszarów podmiejskich, wynikająca z budowy linii tramwajowej do Ozorkowa w 1925 roku, reformy rolnej z 1925 roku oraz wzrostu zamożności społeczeństwa w dwudziestoleciu międzywojennym, przyspieszyła procesy osadnictwa wypoczynkowego. Głowno należało wówczas do najpopularniejszych miejsc wypoczynkowych Łodzian, w którym realizowano zarówno wypoczynek indywidualny, rodzinny jak również zbiorowy. Nowe obiekty powstawały nie tylko w istniejących już miejscowościach uznawanych za letniskowe, ale projektowano też nowe osiedla realizujące między innymi założenia howardowskiej koncepcji miasta ogrodu. Na badanym obszarze założono w ten sposób dwie miejscowości: Sokolniki oraz po części Grotniki. Ze względu na znaczne niedobory mieszkaniowe po II wojnie światowej znaczna część domów letniskowych, zwłaszcza w Głownie, została przekształcona na osiedla mieszkaniowe bądź ośrodki kolonijne i wypoczynkowe. Ośrodki kolonijne powstały zarówno w Głownie jak również w Grotnikach. Od lat sześćdziesiątych zaobserwowano kolejną fazę rozwoju funkcji wypoczynkowej obszarów podmiejskich Łodzi. Nowa zabudowa wypoczynkowa powstawała zarówno w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących miejscowości wypoczynkowych, takich jak Sokolniki czy Grotniki, jak również na podzielonych na mniejsze działki gruntach rolnych. Intensywnej urbanizacji podlegały przede wszystkim miejscowości dobrze skomunikowane z Łodzią. Pod koniec lat osiemdziesiątych funkcja turystyczna kształtowała między innymi również w Ustroniu, Jedliczu A, Rosanowie, Emilii, Łagiewnikach Nowych w gminie Zgierz oraz w Swędowie, Anielinie Swędowskim, Cesarce w gminie Stryków (Matczak 1986, Liszewski 1997, Makowska-Iskierka 2015).

Funkcjonujące od dziesięcioleci miejscowości letniskowe odegrały istotną rolę w procesie suburbanizacji badanego obszaru. Były zarówno etapem pośrednim w rozwoju funkcji typowo miejskich (Dziegieć 1995) jak również „jądrem" dalszej ekspansji zabudowy letniskowej zlokalizowanej w ich bezpośrednim sąsiedztwie (Liszewski 1997). Na początku analizowanego

zakresu czasowego badań zaobserwowano stopniowe wypieranie z miejscowości tradycyjnie uważanych za letniskowe funkcji wypoczynkowych kosztem funkcji mieszkaniowych (por. Makowska-Iskierka 2015). Znaczną koncentrację obiektów letniskowych w 2008 roku wciąż zachowały miejscowości zlokalizowane w gminie Zgierz: Ustronie, Jedlicze A oraz Jedlicze B, Grotniki, Swoboda, Dzierżązna, Ciosny, Jeżewo Lućmierz-Las czy położone w gminie Stryków: Anielin Swędowski, Cesarka, Kolonia Dobieszków (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

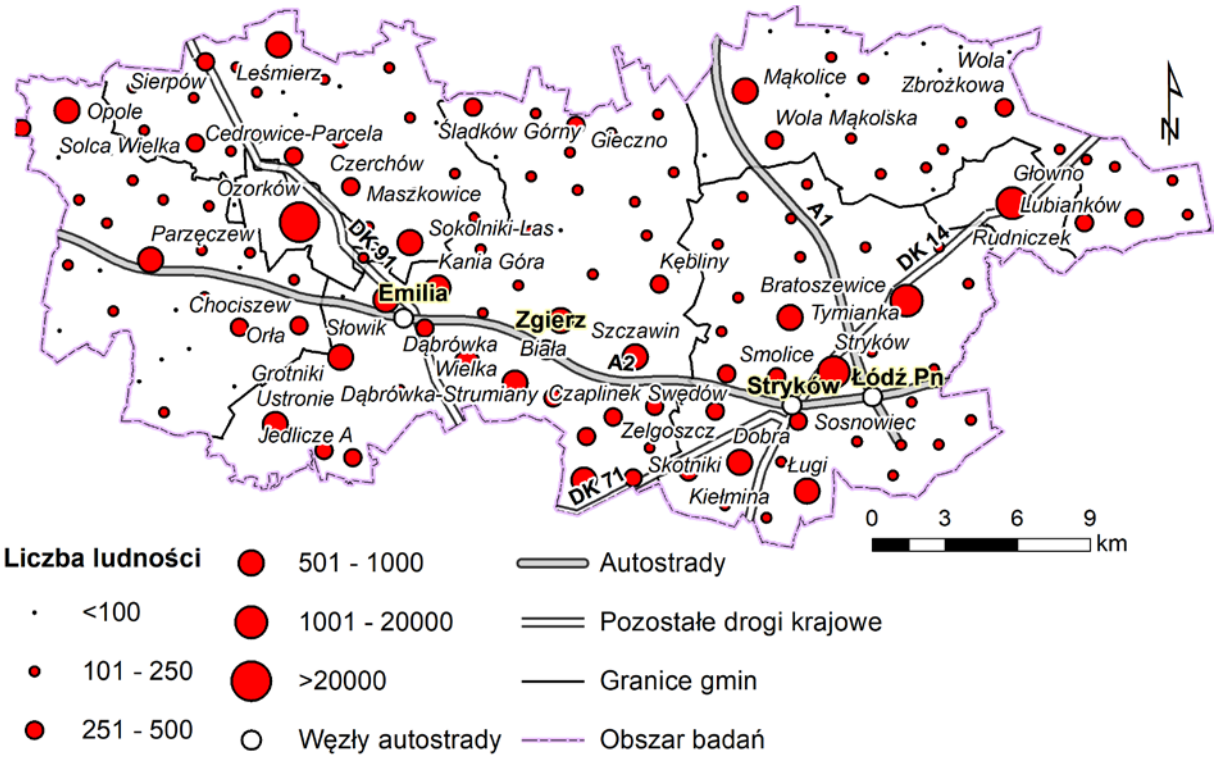
Jeszcze w drugiej połowie XVIII wieku badany obszar charakteryzował się stosunkowo niskim rozwojem osadnictwa wiejskiego wyrażonym między innymi intensywnością zaludnienia i gęstością dróg. Na przełomie XVIII oraz XIX stulecia powstało wiele miejscowości w sąsiedztwie Łęczycy, Zgierza oraz Łodzi. W rezultacie do początku XIX wieku większe skupiska osadnictwa zlokalizowane były w paśmie pomiędzy Parzęczewem poprzez Ozorków po północną granicę Ozorkowa. Okres, w którym analizowane tereny wchodziły w skład Prus Południowych (1795-1807), przyniosły falę osadnictwa fryderycjańskiego mającego na celu germanizację oraz aktywizację gospodarczą zajętych terenów. Do najczęściej występujących układów wsi z tego okresu należały ulicówki, zaś kolonie przemysłowe były bardziej rozproszone i uzależnione od uwarunkowań środowiska fizycznogeograficznego. W odniesieniu do badanego obszaru wsie tego typu powstawały w zachodniej oraz północnej jego części. Wśród nich wymienić należy: Tkaczewską Górę oraz Małogórne w gminie Parzęczew, Mikołajew w gminie Zgierz oraz Aleksandrię w gminie Ozorków (Wójcik 2008a, Cepil 2017).

Znaczna część osadnictwa wiejskiego ukształtowała się od drugiej dekady XIX wieku. W okresie tym tworzono między innymi ulicówki oraz wielodrożnice, a w wyniku regulacji lub kształtowania zagospodarowania nowych obszarów rzędówki (Wójcik 2008a). Do I wojny światowej powstały między innymi wsie Emilia i Rosanów w gminie Zgierz czy Bartolin w gminie Stryków (Lamprecht, Marszał 2009) (Mapa Gillego). Był to ostatni etap rozwoju podstawowej sieci osadniczej w obszarze podmiejskim Łodzi (Wójcik 2008b).

Współczesna struktura sieci osadniczej badanego obszaru miała charakter koncentryczno-pasmowy. Większe jednostki osadnicze znajdowały się w pobliżu największych miast – Łodzi, Zgierza, Łęczycy - oraz wzdłuż najstarszych dróg: biegnącej z Łodzi, przez Zgierz w kierunku Łęczycy drogi krajowej DK91 oraz łączącej Łódź z Głownem w kierunku Łowicza drogi krajowej DK14 (Ryc. 4.11).

Badany obszar charakteryzuje się niskim oraz malejącym poziomem urbanizacji liczonym odsetkiem ludności zamieszkałej w miastach. Według danych Banku Danych Lokalnych GUS w 2004 roku w Ozorkowie, Głownie oraz Strykowie mieszkało jedynie 51.9% populacji analizowanych gmin. W wyniku migracji oraz ruchu naturalnego pod koniec 2014 roku łączna

liczba ludności wiejskiej przekroczyła łączną liczbę osób osiedlonych w badanych miastach, a współczynnik urbanizacji zmalał do 48,1%.



Ryc. 4.11 Rozmieszczenie sieci osadniczej badanych gmin powiatu zgierskiego w 2011 roku

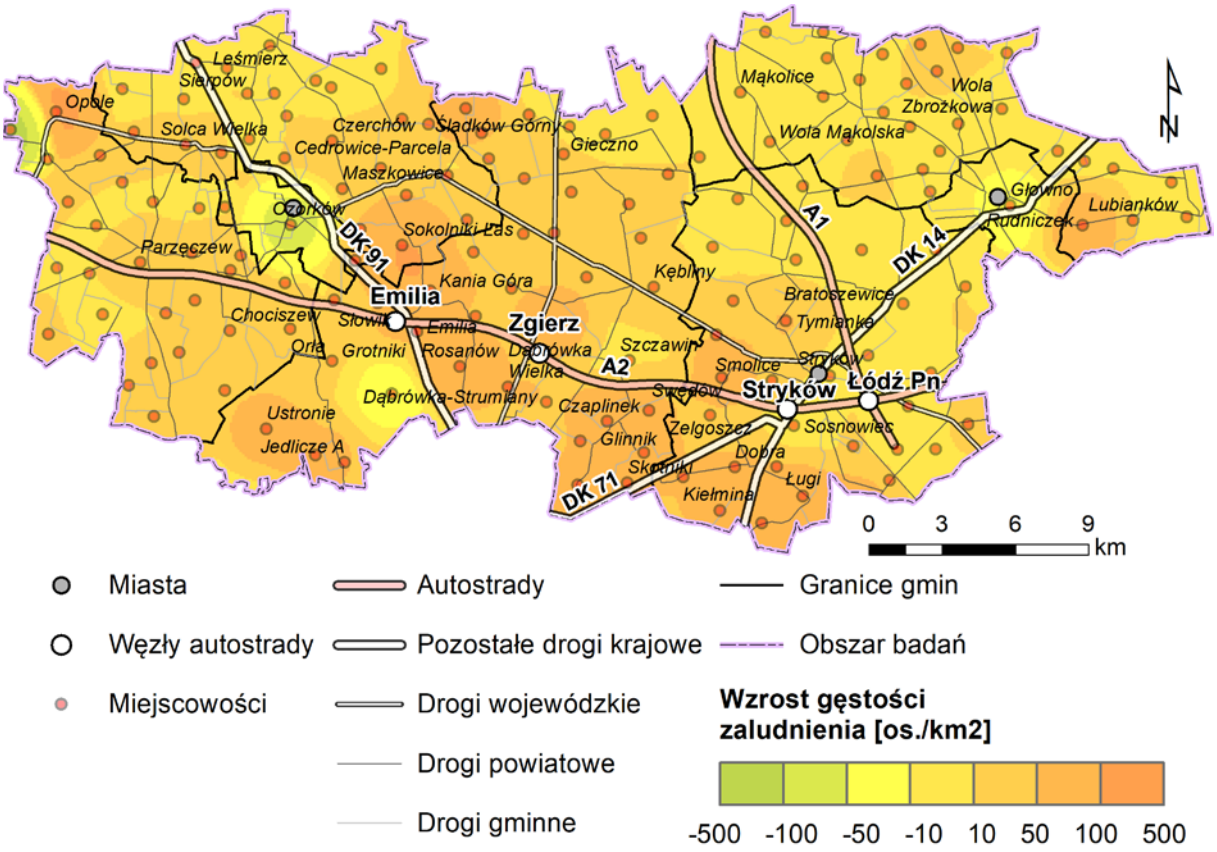
Źródło: opracowanie własne na podstawie NSP 2011 udostępnionego w Banku Danych Lokalnych GUS

W ostatnich dziesięcioleciach badane jednostki osadnicze podlegały silnym procesom suburbanizacji demograficznej wyrażone spadkiem liczby udziału ludności miejskiej w całkowitej populacji (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Spadek współczynnika urbanizacji charakteryzowało przy tym całe województwo łódzkie. Stopniowe zatrzymanie rozwoju lub regresję miast małych, w których liczba ludności nie przekraczała 20000 osób, obserwowano od lat sześćdziesiątych XX wieku. W późniejszych latach zaobserwowano również spadek ludności w miastach dużych i średniej wielkości (Liszewski 2001). Siła tych procesów uzależniona była jednak bezpośrednio od odległości danej miejscowości do rdzenia metropolii (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Spośród badanych jednostek administracyjnych typu wiejskiego najsilniejszym procesom w latach 1997-2007 podlegała gmina Zgierz (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Był to jeden z kierunków migracji w kolejnych przedziałach czasowych, coraz częściej wybieranych przez mieszkańców Łodzi (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). W tym samym czasie peryferyjnie położone w stosunku do Łodzi gminy wiejskie Parzęczew i Głowno wciąż odnotowywały ujemne saldo migracji (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

W skali miejscowości największe dodatnie zmiany liczby ludności w latach 2002-2011 odnotowano w jednostkach osadniczych tradycyjnie uznawanych za letniskowo-

wypoczynkowe. Należy przy tym wyróżnić dwa obszary koncentracji tych zmian. Pierwszy znajdował się w sąsiedztwie miejscowości Sokolniki-Las na pograniczu gminy Ozorków i Zgierz. Drugi obszar urbanizacji demograficznej wystąpił na południe w odniesieniu do autostrady A-2 w gminach Zgierz oraz Stryków (Ryc. 4.12).

Jednocześnie w latach 2002-2011 w gminach miejskich badanego obszaru zaobserwowano postępującą depopulację wynikającą zarówno z procesów naturalnych jak i z odpływu migracyjnego. Poza jednostkami miejskimi spadki powyżej 10 os./km^2 wystąpiły w Leźnicy Wielkiej w gminie Parzęczew oraz Dąbrówce Strumiany w gminie Zgierz. W pierwszym przypadku ubytek ludności wynikał z restrukturyzacji zlokalizowanej w tej miejscowości jednostki wojskowej, w drugim mógł być konsekwencją planowanego połączenia drogi S-14 z autostradą A-2 oraz sąsiedztwa dużych zakładów przemysłu wydobywczego i mineralnego (Ryc. 4.12).



Ryc. 4.12 Gęstość zmiany zaludnienia w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2002-2011
Źródło: opracowanie własne na podstawie NSP 2011 udostępnionego w Banku Danych Lokalnych GUS

Oprócz urbanizacji demograficznej badane gminy podlegały dynamicznym i zróżnicowanym przestrzennie procesom urbanizacji ekonomicznej. Badania oparte na wynikach spisów powszechnych z 1988 oraz 2002 roku, przeprowadzone między innymi przez Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. (2010), wykazały spadek odsetka osób zatrudnionych w rolnictwie w południowej oraz centralnej części gminy Zgierz oraz w południowej części gminy Stryków. W tym

samym czasie na obszarach położonych peryferyjnie, takich jak gmina Parzęczew, Głowno, Ozorków oraz w północnej części gminy Zgierz, zmiany te nie były znaczące. W południowej części badanego obszaru procesy urbanizacji ekonomicznej odzwierciedlały się również w dojazdach do pracy w przeliczeniu na 100 osób w wieku produkcyjnym. W 2006 roku największe współczynniki dojazdów odnotowano w gminach sąsiadujących z Łodzią oraz w mniejszym stopniu z innymi najbliższymi większymi ośrodkami miejskimi, np. Zgierzem oraz Łęczycą. Jednocześnie położone peryferyjnie Głowno wraz z gminą wiejską Głowno, podobnie jak w przypadku odsetka osób zatrudnionych w rolnictwie, zdawały się nie podlegać w znacznym stopniu procesom urbanizacji (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

W aspekcie przestrzennym w literaturze podkreślano wzrost nie tylko liczby nowych budynków, lecz również wzrost ich powierzchni użytkowej na badanym obszarze (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Tempo zmiany liczby mieszkań oddanych do użytku w 2007 roku w odniesieniu do 1995 roku było znacznie wyższe w jego gminach wiejskich oraz częściach wiejskich gmin miejsko-wiejskich. Było również uzależnione od odległości do rdzenia metropolii. Maksymalną wartość 182,5% tempo to przyjęło w gminie wiejskiej Zgierz. Jednocześnie w gminie tej przeciętna powierzchnia użytkowa domu w badanym okresie wzrosła o 27%. Urbanizacji przestrzennej najsilniej podlegały miejscowości zlokalizowane w sąsiedztwie Lasu Łagiewnickiego oraz Grotnik, między innymi Stare Łagiewniki, Skotniki, Ciosny i Imielnik, Dąbrówka Strumiany (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Głównymi jej aktorami byli natomiast Łodzianie, stanowiący w latach 2003-2008 średnio 45% wszystkich inwestorów ubiegających się o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę. Badania urbanizacji przestrzennej pokazały również, że niektóre obszary położone najbliżej rdzenia – miasta Łodzi - cechowały się w 2007 roku niewielkimi zmianami liczby mieszkań. Świadczyć to mogło o dojrzałości zachodzących na tym obszarze procesów urbanizacyjnych. Przylegające do nich miejscowości położone między innymi w południowej części Zgierza i w południowej części gminy Stryków rozwijały się za to niezwykle dynamicznie, na co wskazywały zarówno badania zmiany liczby mieszkań oddanych do użytku w latach 1988-2002, jak również liczby wydanych pozwoleń na budowę w latach 2003-2008. Istotnym czynnikiem rozwoju urbanizacji przestrzennej była również dostępność miejscowości do głównych dróg badanego obszaru biegnących między innymi w kierunku Ozorkowa oraz Strykowa (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). Ważnym czynnikiem wpływającym na zróżnicowanie przestrzenne liczby wydawanych pozwoleń na budowę była również atrakcyjność przyrodnicza danego miejsca oraz obecność istniejących już miejscowości wypoczynkowych, takich jak Sokolniki czy Grotniki (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010). W przypadku Parzęczewa, północnej części gminy wiejskiej Ozorków oraz Głowna do 2007

roku nie zaobserwowano znaczącego wzrostu nowych budynków. Można stąd wnioskować, że gminy te w niewielkim stopniu podlegały do 2008 roku procesom urbanizacji przestrzennej (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

W wyniku postępującej urbanizacji przestrzennej badanych gmin transformacji uległ układ przestrzenny miejscowości oraz ich cechy fizjonomiczne. W jednostkach osadniczych położonych w najbliższej odległości od Łodzi dominującym typem zabudowy w krajobrazie stała się zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna wypierając tradycyjną zabudowę zagrodową. W gminach sąsiadujących z obszarami atrakcyjnymi pod względem walorów przyrodniczych coraz częściej powstawała zabudowa willowa i rezydencjonalna. Na badanym obszarze w 2008 roku zabudowa tego typu skoncentrowana była przede wszystkim na granicy Łodzi oraz gminy wiejskiej Zgierz (Stare Łagiewniki, Łagiewniki Nowe) oraz w południowej części gminy wiejskiej Ozorków. Wzrosła również przeciętna powierzchnia użytkowa przypadająca na jednego mieszkańca. Spośród badanych gmin w latach 2002-2008 powierzchnia ta najszybciej wzrastała w gminie Zgierz, Stryków oraz Parzęczew (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

Wraz z przekształceniami struktury demograficznej, gospodarczej i przestrzennej gmin znajdujących się w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym zmianom uległa również struktura społeczna poszczególnych miejscowości. W 2008 roku gmina Zgierz jako jedyna spośród badanych gmin ŁOM charakteryzowała się większą liczbą ankietowanych osób przybyłych po 1991 roku spoza gminy w odniesieniu do ludności zamieszkującej te tereny do 1991 roku. Przeważnie były to osoby zamieszkujące Łódź bądź pobliskie średnie miasta, takie jak Zgierz. Zmieniły się również motywy podejmowanych decyzji o zmianie miejsca zamieszkania. O ile do 1991 roku były to głównie przyczyny rodzinne związane z zawieranymi związkami małżeńskimi lub przydziałem mieszkania, po 1990 roku coraz istotniejszą rolę zaczęły odgrywać cena nieruchomości, cykl życia rodziny, uwarunkowania środowiskowe czy status społeczny i materialny poszczególnych osób (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

W odniesieniu do kategorii społeczno-materialnej struktura ta cechowała się mozaikowością i wynikała z atrakcyjności przyrodniczej oraz dostępności komunikacyjnej poszczególnych jednostek osadniczych. Do 2002 roku miała również charakter selektywny, migracje dotyczyły przeważnie lepiej usytuowanej grupy społecznej. O ile w 2002 roku osoby charakteryzujące się wysokim statusem społecznym i materialnym („białe kołnierzyki") koncentrowały się na obrzeżach miast oraz w miejscowościach uznawanych za wypoczynkowe, w przypadku analizowanego obszaru grupa „niebieskich kołnierzyków" zajmowała przede wszystkim centra miast oraz najbliższą część strefy wewnętrznej ŁOM (Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010).

4.2.3. Infrastruktura transportu

Obecny kształt infrastruktury transportu badanego terenu jest pochodną procesów osadniczych kształtujących się na nim od początków państwa polskiego. Pierwsze wzmianki o przebiegu szlaków handlowych w badanych gminach powiatu zgierskiego sięgają XIV wieku (Kulesza 2001). Przez obecne gminy Stryków oraz Zgierz poprowadzona została trasa od Przedeczy przez Łęczycę, Stryków oraz Jeżów do Inowłodza (Kulesza 2001). Do końca XVIII wieku główne drogi badanego obszaru miały jednak charakter wyłącznie lokalny. Pierwsze ważniejsze drogi pocztowe pojawiły się na nim dopiero na przełomie XVIII oraz XIX wieku (Liszewski 1965). Początkowo trakty te poprawiały dostępność badanych gmin do dwóch największych miast regionu: Łęczycy oraz Łowicza (por. Liszewski 1965). Na mapie Gilly'ego, datowanej na lata 1802/1803 droga pocztowa biegła od Łęczycy w kierunku południowo-wschodnim w kierunku Strykowa, gdzie następnie kierowała się na północny-wschód przez Bratoszewice oraz Głowno do Łowicza. Pozostałe, ważniejsze z lokalnego punktu widzenia, drogi zaliczone do klasy *„Haupstrasse von einer Stadt zur benachbanten"* łączyły (1) Zgierz z Kazimierzem, (2) Zgierz przez Ozorków z Łęczycą, (3) Zgierz przez Imielnik z Brzezinami, (4) Łęczycę przez Parzęczew z Bełdowem oraz (5) Piątek przez Stryków z Brzezinami (por. Liszewski 1965). Wraz z podjęciem decyzji o ulokowaniu ośrodka przemysłu włókienniczego w tej części Polski rozbudowie uległa podstawowa infrastruktura transportu drogowego regionu. Największe znaczenie dla rozwoju Łodzi oraz sąsiadującej z nią sieci osadniczej w pierwszej połowie XIX wieku odgrywać zaczął „trakt fabryczny" biegnący od Kalisza przez Sieradz, Łódź, Zgierz, Stryków do Łowicza i dalej do Warszawy (Liszewski 1965). Ta nowoczesna 174 km droga bita, pokryta tłuczniem i częściowo kamieniem polnym istotnie poprawiła dostępność centralnej oraz wschodniej części badanego obszaru zarówno z Łodzią, jak i z Łowiczem (Liszewski 1965). W tym samym okresie zmodernizowany został biegnący południkowo od Włocławka przez Łęczycę, Zgierz, Łódź do Piotrkowa Trybunalskiego trakt piotrkowski oraz droga biegnąca od Łęczycy przez obecną gminę Parzęczew w kierunku Poddębic. Wzrosło również znacznie przebiegającej centralnie przez badany obszar drogi Zgierz-Piątek, trasy z Ozorkowa przez Parzęczew do Wartkowic oraz z Łodzi do Strykowa. Jak zauważył Liszewski (1965), zasadnicza sieć transportu drogowego województwa łódzkiego ukształtowała się do 1870 roku i w niemal niezmienionej postaci przetrwała do lat 60-tych XX wieku. Do dziś stanowi trzon układu transportu kołowego na poziomie lokalnym oraz metropolitalnym. W porównaniu z drugą połową XIX wieku sieć dróg lokalnych ulegała systematycznie zagęszczeniu (Liszewski 1965). Dopiero rozwój motoryzacji oraz spadek znaczenia transportu

kolejowego od lat sześćdziesiątych XX wieku przyczynił się do dalszych znaczących inwestycji w sieć infrastruktury drogowej (Liszewski 2001a). W przypadku badanego obszaru zmiany te były niewielkie i do końca XX wieku dotyczyły głównie modernizacji istniejących już dróg.

Do ważniejszych zmian w sieci drogowej w tym okresie należała budowa obwodnic Ozorkowa oraz Głowna wyprowadzających ruch z obecnych dróg krajowych DK91 oraz DK14 poza centrum miast (Mapa Topograficzna 1981). Zainicjowanie oraz realizacja programu budowy autostrad oraz dróg ekspresowych od końca lat 90. XX wieku do chwili obecnej jest największą zmianą w systemie transportowym badanego obszaru od pierwszej połowy XIX wieku. W latach 2006-2014 oddano do użytku biegnącą równoleżnikowo przez badany obszar autostradę A-2. Jednocześnie zrealizowany został biegnący południkowo odcinek autostrady A-1 Stryków-Kowal oraz prowadzono prace nad realizacją odcinka autostrady Stryków-Tuszyn[12]. W planach ministerialnych była również budowa drogi krajowej S-14 połączona z autostradą A-2 na wysokości Emilii. Te wszystkie projekty sprawiły, że Stryków już w 2012 roku stał się jednym z najważniejszych węzłów transportu drogowego w Polsce (Bartosiewicz, Wiśniewski 2009). Dodatkowo jak pokazują badania Wiśniewskiego (2015b, 2016) oraz Komornickiego in. (2013), wkomponowane w przestrzeń autostrady A1 oraz A2 oraz planowana droga krajowa S14 znacząco zmieniły organizację oraz natężenie ruchu na poziomie lokalnym oraz ponadlokalną dostępność transportową badanego obszaru. Wymusiły również dostosowanie istniejącej sieci transportowej do nowego układu sieci drogowej.

Od początku XX wieku istotną rolę w kształtowaniu osadnictwa badanego obszaru odgrywała kolej. W 1903 roku oddano do użytku linię łączącą Kalisz przez Łódź z Warszawą (obecnie linia kolejowa numer 15). Bezpośrednie połączenie z Łodzią oraz Łowiczem zyskały dzięki niej Stryków i Głowno. W dwudziestoleciu międzywojennym wybudowano również linię łączącą stację Łódź Widzew z Kutnem, przy czym odcinek od Zgierza do Łęczycy, funkcjonował od 1925 roku (Lijewski 1986). Od momentu swojego powstania linia Kutno-Zgierz (obecnie linia kolejowa numer 16) zwiększała dostępność transportową zarówno na poziomie lokalnym jak i regionalnym. Do II wojny światowej stacje kolejowe powstały między innymi w Chociszewie, Grotnikach, Ozorkowie, Wróblewie oraz w Sierpcach. Ukształtowana do II wojny światowej sieć kolejowa badanego obszaru niemal w niezmienionym stanie zachowała się do chwili obecnej. Po zakończeniu II wojny światowej obie trasy przebiegające przez badane gminy powiatu zgierskiego poddane zostały elektryfikacji (kolej Warszawsko-Kaliska w 1961 roku zaś linia Zgierz-Kutno w 1981 roku) (Lijewski 1986). Brak przeprowadzania

[12] Odcinek autostrady A-1 Stryków-Tuszyn oddany został do użytku w 2016 roku.

większych modernizacji na obu liniach doprowadziły do dekapitalizacji infrastruktury oraz ograniczenia funkcjonalności obu tras. Zły stan techniczny linii kolejowej numer 15 przyczynił się do podjęcia decyzji o wstrzymaniu na niej ruchu pasażerskiego w latach 2007-2011. Również na odcinku trasy Zgierz-Kutno linii kolejowej nr 16 w latach 2004–2014 funkcjonowały znaczne utrudnienia ruchu ze względu na zły stan techniczny torowiska. Istotnym problemem sieci transportu kolejowego była również słaba przepustowość obu linii posiadających prawie na całej długości po jednym torze. Większe prace modernizacyjne sieci kolejowej rozpoczęły się po przystąpieniu Polski do UE, zwłaszcza w okresie programowania 2007-2013. Dostęp do środków finansowych przyznawanych w ramach polityki spójności UE przyczynił się do utworzenia Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej. Na jej potrzeby w latach 2013-2015 przeprowadzono między innymi modernizację linii kolejowej nr 15 na odcinku Bednary-Zgierz (Raczyński, Bużałek 2017). Modernizacja ta obejmowała między innymi przywrócenie torowiska do wcześniejszych prędkości maksymalnych, budowę przystanku kolejowego Glinnik Wieś, przesunięcie przystanków kolejowych w Glinniku oraz Bratoszewicach, odnowienie przystanków lub stacji kolejowych w Smardzewie, Swędowie, Strykowie, Głownie oraz w Kamieniu. Modernizacja ta nie objęła jednakże dobudowy drugiego toru oraz naprawy obiektów budowlanych, takich jak wiadukty oraz mosty. W dalszym ciągu nie rozwiązała zatem problemu jej przepustowości (Raczyński, Bużałek 2017).

Wszystkie omawiane gminy powiatu zgierskiego mają dostęp do sieci kolejowej, przy czym gmina wiejska Głowno (1,81km/100km^2), gmina Parzęczew (4,29 km/100km^2) oraz gmina wiejska Ozorków (5,41 km/100km^2) cechowały się najmniejszą gęstością sieci kolejowej w ŁOM (przy średniej 8,95 km/100 km^2) (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Obie trasy, podobnie jak pozostałe linie przebiegające przez ŁOM, były zelektryfikowane. O ile w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym przeważnie funkcjonowały trasy dwutorowe, na badanym obszarze występowały wyłącznie linie jednotorowe (Studium integracji transportu … 2015). Fakt ten znacząco ograniczał przepustowość obu linii w kontekście rozwoju przewozów pasażerskich (ibid.). W przypadku odcinka Zgierz-Kutno pociągi pasażerskie mogły poruszać się z szybkością do 70 km/h, podczas gdy na trasie nr 15 po modernizacji linii w latach 2010-2011 podniesiono prędkość maksymalną dla przewozów osób do 90 km/h (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Bartosiewicz i Pielesiak (2012) zwracają jednak uwagę na zły stan techniczny torowisk, szczególnie trasy nr 16. Negatywnie oceniają również znaczną liczbę skrzyżowań jednopoziomowych z drogami publicznymi, wpływającymi zarówno na ograniczenia prędkości poruszania się pojazdów samochodowych po drogach kołowych. Pod koniec 2014 roku na badanym terenie funkcjonowały 4 stacje kolejowe oraz 12 przystanków kolejowych. Lokalny pasażerski

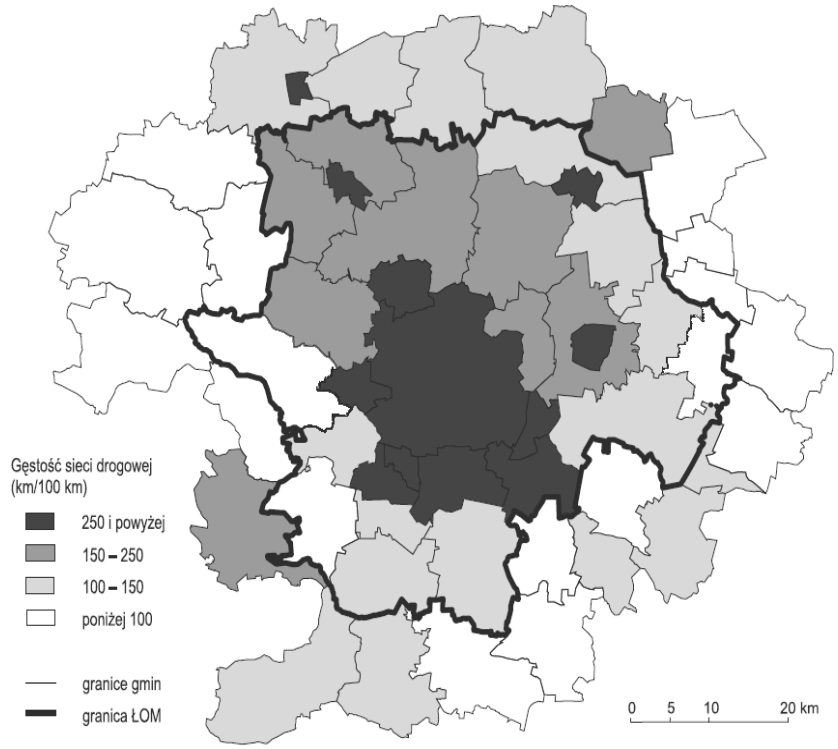
obsługiwany był przede wszystkim przez PKP Przewozy Regionalne. Jak zaznaczyli Bartosiewicz i Pielesiak (2012) ich znaczenie dla dostępności Łodzi było relatywnie niewielkie. Znaczącą poprawę jakości oraz dostępności linii kolejowych zapewnić miał projekt Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej (ŁKA), w ramach którego w grudniu 2014 roku uruchomiono połączenie relacji Łódź Kaliska-Łowicz Główny (Kurier kolejowy 2018).

Jeszcze w latach 90. XX wieku dostępność transportową na poziomie lokalnym mieszkańców Ozorkowa do Łęczycy i Krośniewic zapewniała kolej wąskotorowa. Wybudowana przez wojska niemieckie w czasie I wojny światowej linia pierwotnie łączyła Krośniewice przez Łęczycę oraz Ozorków ze Strykowem. Po I wojnie światowej wykorzystano ją do przewozów pasażerskich. Na początku dwudziestolecia międzywojennego zrezygnowano jednak z obsługi odcinka Stryków-Ozorków. Pozostała część kolei wąskotorowej, prowadząca od Ozorkowa przez Łęczyce do Krośniewic, funkcjonowała do końca lat 80. XX wieku. Ostatecznie linię tę zamknięto w 1989 roku, a część jej przebiegu wykorzystano w Ozorkowie do wydłużenia linii tramwajów podmiejskich.

Ważnym elementem sieci transportowej analizowanego obszaru był tramwaj podmiejski. Uruchomienie linii od Zgierza do Ozorkowa w 1922 roku, które było przedłużeniem istniejącej linii tramwajowej Łódź – Zgierz znacząco poprawiało dostępność transportową mieszkańców okolicznych miejscowości do Zgierza oraz Łodzi. Mieszkańcy Łodzi oraz Zgierza mogli zaś dzięki niej szybciej i wygodniej dostać się do popularnych miejscowości wypoczynkowych położonych poza granicami miasta. Początkowo linia tramwajowa funkcjonowała niezależnie od Łódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego (MPK) jako Łódzka Wąskotorowa Elektryczna Kolej Dojazdowa (ŁWEKD). Po wojnie włączono ją do MPK i jako jedna spółka funkcjonowały do lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Jeszcze w latach osiemdziesiątych XX wieku sukcesywnie rozbudowywano linię w samym Ozorkowie (por. Peszek 2004). W wyniku transformacji ustrojowej zapoczątkowanej w 1989 roku zmianie uległy warunki utrzymania taboru oraz linii tramwajowych. Zgodnie z nową ustawą za transport zbiorowy w gminie odpowiadały samorządy terytorialne, w związku z czym koszty utrzymania infrastruktury oraz taboru przerzucone zostały na gminy. Gminy te nie dysponując odpowiednimi środkami nie były w stanie zachować infrastruktury transportowej na dotychczasowym poziomie (Peszek 2004). Wobec braku inwestycji skracających czas czy zwiększających komfort przejazdów (por. Peszek 2004, Dudek, Ochelska-Mierzejewska 2016) tramwaje podmiejskie nie były w stanie dostatecznie konkurować z innymi środkami transportu. W dalszym ciągu odgrywały jednak istotną rolę w tworzeniu lokalnych powiązań z większymi ośrodkami miejskimi. Wobec braku alternatywnych form transportu zbiorowego dla pewnych grup społecznych, na przykład osób

niepełnoletnich, były jedynym środkiem lokomocji umożliwiającym im samodzielny dostęp do Zgierza czy Łodzi (Wiśniewski 2015a). Linia tramwaju podmiejskiego przebiegająca przez gminy wiejskie Zgierz i Ozorków oraz miasto Ozorków umożliwiała bezpośrednie powiązanie badanych obszarów ze Zgierzem oraz Łodzią. Była to linia jednotorowa, której dodatkową przepustowość zapewniało sześć mijanek (Bartosiewicz, Pielesiak 2012).

Aktualny stan infrastruktury transportu drogowego badanego obszaru bez wątpienia należy rozpatrywać w różnych skalach przestrzennych. Obecność dwóch korytarzy transeuropejskiej sieci transportowej (TEN-T), przez które przebiegają odpowiednio autostrady A1 oraz A2, krzyżujących się w gminie Stryków znacząco podnosi dostępność potencjałową całego badanego obszaru na poziomie krajowym, co wykazały między innymi badania Komornickiego i in. (2013). W ujęciu lokalnym równie istotne, jeśli nie ważniejsze, jest powiązanie drogowe badanych gmin zarówno z rdzeniem metropolii łódzkiej, jak i centrami lokalnymi (por. Bartosiewicz, Pielesiak 2012).

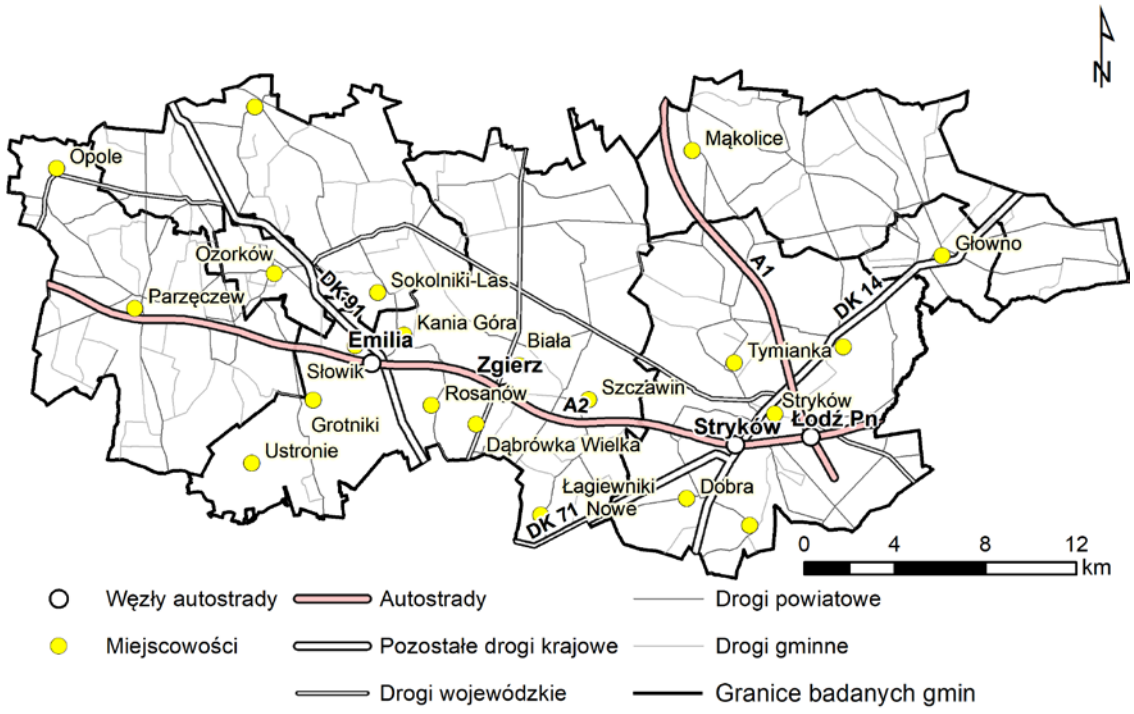


Ryc. 4.13 Gęstość sieci drogowej w gminach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w 2009 r.
Źródło: Bartosiewicz, Pielesiak (2012)

Na tle wszystkich gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego badane jednostki cechowały się z reguły dobrą dostępnością transportową, mierzoną zarówno gęstością sieci drogowej, czasami dojazdów jak i intensywnością powiązań z rdzeniem metropolii (Marszał, Pielesiak 2008, Bartosiewicz, Pielesiak 2009, Pielesiak 2010, 2011, Bartosiewicz, Pielesiak 2012, Wiśniewski, Kowalski 2013, Burchard-Dziubińska i in. 2014, Wiśniewski 2015a). W

przypadku dróg kołowych wszystkie analizowane jednostki wiejskie i miejsko-wiejskie, poza gminą wiejską Głowno, charakteryzowały się gęstością dróg kołowych przekraczającą 150 km/100 km^2 powierzchni (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Jednocześnie gęstość dróg w badanych miastach, podobnie jak w pozostałych miastach ŁOM, przekraczała wartość 250 km/100km^2 (Ryc. 4.13).

Badane gminy powiatu zgierskiego cechowały się również dobrą dostępnością do najważniejszych elementów krajowej sieci transportu drogowego: dróg krajowych oraz dróg wojewódzkich. Przebiegająca równoleżnikowo autostrada A-2 oraz biegnąca południkowo autostrada A-1 miały charakter przede wszystkim tranzytowy (Bartosiewicz, Pielesiak 2012), przy czym w 2014 roku tylko autostrada A-2 umożliwiała również przemieszczanie się lokalnych mieszkańców pomiędzy sąsiadującymi ze sobą gminami. Spośród badanych jednostek wyłącznie gmina Parzęczew nie posiadała bezpośredniego dostępu poprzez drogi krajowe bądź wojewódzkie do najważniejszych miast tej części ŁOM: Zgierza oraz Łodzi. Była to również jedyna jednostka pozbawiona bezpośredniego dowiązania drogami wymienionych kategorii do jednego z węzłów autostrady A-2: węzła Emilia, Zgierz czy Stryków. Podstawową sieć drogową uzupełniały położone równoleżnikowo drogi wojewódzkie, takie jak DW 469 i DW 708, umożliwiające przemieszczanie się pomiędzy sąsiadującymi ze sobą gminami z pominięciem największych ośrodków miejskich (Ryc. 4.14).



Ryc. 4.14 Sieć transportowa obszaru badań w 2014 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych obiektów topograficznych

Istotnym aspektem podejmowanym dotychczas w badaniach powiązań Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (Bartosiewicz, Pielesiak 2009, 2010, Pielesiak 2010, 2011, Bartosiewicz, Pielesiak 2012) czy w ramach opracowań przygotowywanych na potrzeby opracowywania strategii rozwoju (Burchard-Dziubińska i in. 2014) była przepustowość dróg. W przestrzeni badanych gmin, jak również pozostałych obszarów ŁOM z wyłączeniem Łodzi, wśród dróg krajowych i wojewódzkich dominowały trasy jednojezdniowe dwupasmowe (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Podobnie było w przypadku odcinków DK91 jak i DK14 biegnących od Łodzi w kierunku węzłów autostrady A-2. Przy wzmożonym ruchu wynikającym z procesu rozlewania się miasta oraz potrzeb dojazdu do węzłów autostrady na granicy Łodzi oraz Zgierza tworzyły się zatory, zwłaszcza widoczne w przypadku DK91 (Bartosiewicz, Pielesiak 2012, Burchard-Dziubińska i in. 2014). Niskie prędkości przemieszczania się na trasach wylotowych z Łodzi oraz Zgierza można było również zaobserwować w analizie prędkości na drogach krajowych oraz wojewódzkich w województwie łódzkim opracowanej przez Wiśniewskiego (2015a). Zatory te mogły znacząco obniżać dostępność transportową w godzinach szczytu gminy wiejskiej Zgierz, gminy wiejskiej Ozorków, miasta Ozorków czy miasta i gminy Stryków do centrum metropolii.

Omawiane gminy powiatu zgierskiego cechowały się względnie wysokim natężeniem ruchu na drogach krajowych oraz wojewódzkich względem pozostałych gmin ŁOM. Biorąc pod uwagę wyniki badań generalnego pomiaru ruchu przeprowadzone na drogach krajowych w 2005 oraz w 2015 roku, zaś na drogach wojewódzkich w 2010 oraz w 2015 roku, zauważalny był wzrost natężenia ruchu samochodów osobowych na autostradach oraz wzdłuż dróg wjazdowych do Łodzi. Widoczne było również przeniesienie ruchu samochodów ciężarowych oraz autobusów z dróg krajowych na autostrady oraz drogi ekspresowe.

Istotnym problemem dla ruchu ponadlokalnego była również nośność dróg. Jedynie autostrady umożliwiały poruszanie się pojazdów o nacisku do 11,5 t/oś (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Pod koniec badanego okresu powyższe założenia spełniały również drogi ekspresowe S-8 oraz S-14 zlokalizowane w południowej części ŁOM.

Przeprowadzone przez Komornickiego i in. (2015) badania pokazały również, że inwestycje współfinansowane z funduszy unijnych w latach 2003-2014 znacząco skróciły czas przejazdu transportem samochodowym pomiędzy gminami województwa łódzkiego a Łodzią. Największe zmiany zaszły przy tym w kierunku północnym obejmując gminy powiatu zgierskiego, w kierunku północno zachodnim oraz w kierunku południowozachodnim. W zależności od gminy według wspomnianych autorów różnice w czasie dojazdu z siedzib gmin do Łodzi dochodziły do 50 minut na 100 km odległości w linii prostej (ibid.). Uwzględniając ujęcie

teoretyczne czasu dojazdów, wynikające jedynie z dopuszczalnych prędkości poruszania się samochodem osobowym po drodze, niemal cały obszar badań w 2013 roku znajdował się w izochronie 20 minut dojazdu do granicy Łodzi (Wiśniewski 2015a). Prędkości te były zbliżone dla całego obszaru ŁOM.

Istotnym elementem transportu badanego obszaru był transport zbiorowy. Po 1990 roku wzrost znaczenia transportu indywidualnego wraz z reorganizacją istniejących na rynku firm transportowych doprowadził do redukcji połączeń, reorganizacji oraz prywatyzacji części przedsiębiorstw transportowych (Wiśniewski 2015a). Równocześnie obsługę pasażerów na części zlikwidowanych połączeń zaczęli obsługiwać nowi lokalni przewoźnicy (ibid.) Dogęszczanie połączeń na najbardziej rentownych trasach przy jednoczesnej likwidacji linii rzadziej uczęszczanych doprowadziło do ograniczenia dostępności do obszarów wiejskich położonych peryferyjnie w odniesieniu do głównych ciągów komunikacyjnych (Bartosiewicz, Marszał 2009).

Badania poświęcone spójności terytorialnej ŁOM (Bartosiewicz, Pielesiak 2012) oraz dokumenty strategiczne wskazywały na istotne znaczenie przewoźników PKS w obsłudze badanego obszaru. Nie tylko umożliwiał on dostęp jego mieszkańców do Łodzi czy Zgierza, ale również pozwalał na przemieszczanie się pomiędzy sąsiadującymi ze sobą gminami (ibid.).

Istotną rolę odgrywały również miejskie oraz gminne przedsiębiorstwa transportowe. Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Łodzi (MPK Łódź) obsługujące w ramach umowy z gminami ościennymi wspomnianą linię tramwajową, jak również połączenia autobusowe na obszarach sąsiadujących z Łodzią zapewniało stosunkowo wysoką, jak na obszary wiejskie, częstotliwość połączeń. Pomimo znacznej liczby połączeń oraz dużej liczby przystanków, zły stan torowiska oraz taboru w tramwajów podmiejskich na trasie Łódź-Ozorków sprawił, że linia ta pełniła marginalne znaczenie w obsłudze pasażerów i coraz częściej ustępowała miejsce transportowi indywidualnemu oraz prywatnym przewoźnikom. W przeciwieństwie do linii tramwajów podmiejskich autobusy MPK cechowały się dobrą jakością przewozów. Docierały między innymi do sąsiadujących z Łodzią Łagiewnik oraz poprawiały dostępność miejscowości położonych w południowo-zachodniej części gminy Stryków oraz samego Strykowa do Łodzi. Ofertę przewozową w badanych gminach uzupełniało przedsiębiorstwo Miejskie Usługi Komunikacyjne w Zgierzu umożliwiające przemieszczanie się w kierunku Strykowa. Istotną rolę odgrywały również gminne przedsiębiorstwa transportowe łączące między innymi Zgierz ze Szczawinem, Brachowicami, Rosanowem czy Dąbrówką. Dzięki przewoźnikom prywatnym związanych umowami z gminami bądź działających niezależnie firmom, na przykład SandBUS, KaszBUS, Dynamic Travel czy Transport Osobowy Autobusem STOJECCY Sp. J.,

możliwa była obsługa transportowa gmin wiejskich, takich jak Parzęczew, Ozorków czy Głowno. Według danych na 2012 rok najwięcej bezpośrednich połączeń z Łodzią realizowanych w dni powszednie miały gminy wiejskie Zgierz, Ozorków, miasto Ozorków oraz gmina miejsko-wiejska Stryków (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Jednostki te posiadały od 50 do 100 połączeń na dobę (ibid.). W grupie 10-50 połączeń na dobę znalazły się dodatkowo gminy gmina wiejska Głowno oraz miasto Głowno (ibid.). Zdecydowanie najgorszą dostępnością do metropolii cechowała się gmina Parzęczew (ibid.). Spośród gmin ŁOM jedynie gminy powiatu pabianickiego i powiatu łódzkiego-wschodniego cechowały się podobną charakterystyką częstotliwości połączeń w dni powszednie (ibid.). Podobne zależności można było dostrzec w połączeniach weekendowych (ibid.).

O ile częstotliwość połączeń badanych gmin dorównywała jednostkom zlokalizowanym w południowej części ŁOM, czasy dojazdu do Łodzi transportem publicznym, z wyłączeniem kolei, w badanych gminach były niższe (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Dla gmin Zgierz, Stryków, Głowno oraz miasta Głowno dojazd do Łodzi zajmował od 30 do 45 minut, podczas gdy dojazd z gmin wiejskich Parzęczew, Ozorków oraz miasta Ozorków dochodził do 60 minut (ibid.). Mniejsza dostępność czasowa połączeń badanego obszaru mogła wynikać z gorszych parametrów dróg oraz linii kolejowych (Bartosiewicz, Pielesiak 2012). Wpływ na czasy przejazdów mogła mieć również słabsza przepustowość dróg wylotowych Łodzi po północnej jej stronie oraz w przypadku gmin wiejskich Zgierz, Ozorków i miasta Ozorków konieczności przejazdu przez Zgierz. Dodatkowo na uśrednione czasy dojazdu mógł mieć wpływ również zły stan torowiska tramwaju regionalnego na odcinku Zgierz-Ozorków.

4.2.4. Pozostałe cechy społeczno-ekonomiczne

Zaprezentowana poniżej charakterystyka przedstawia wybrane cechy społeczno-ekonomiczne charakteryzujące obszar badań. Ich celem było przedstawienie ogólnego poziomu rozwoju badanych gmin w oparciu o analizę ich dochodów, przedsiębiorczość wyrażoną zmianami w liczbie i strukturze przedsiębiorstw oraz poprzez analizę wyposażenia gmin w infrastrukturę techniczną. Wszystkie dane do analizy opierają się na danych z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (BDL GUS).

Badania uzyskanych wpływów do budżetu wykazały duże różnice dochodów gmin w przeliczeniu na osobę. W 2004 roku najwyższe wartości omawianego współczynnika odnotowano w gminach wiejskich Parzęczew i Ozorków, zaś najniższe w mieście Głowno i w gminie wiejskiej Głowno. W przypadku gminy Parzęczew wysokie wartości wynikały

najprawdopodobniej z korzyści, jakie przynosiła obecność jednostki wojskowej oraz niewielkiej liczby ludności gminy, w przypadku gminy Ozorków z obecności silnie rozwiniętej funkcji letniskowej (Tab. 4.5). Z kolei niskie wartości w mieście Głowno były konsekwencją problemów gospodarczych miasta wynikających z transformacji ustrojowej. Dysproporcje pomiędzy przeciętnymi dochodami wynosiły do 670 zł, co stanowiło 36,6% wartości dochodów notowanych w Parzęczewie. W latach 2004-2014 w badanych gminach doszło do istotnych zmian dochodów gminy, przy czym zmiany te nie zachodziły równomiernie. Najwyższe ich tempo, dochodzące do 12,4% wystąpiło w Strykowie. Wysokie wartości tempa wzrostu odnotowano również w gminie wiejskiej Głowno (8,2%) oraz mieście Ozorków (7,1%). W przypadku Strykowa należy powiązać to z intensywnym rozwojem terenów przemysłowych i logistycznych w sąsiedztwie węzła Stryków, zaś miasta Ozorków m.in. z rozwojem Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej oraz rangą miasta w lokalnej sieci osadniczej (por Bartosiewicz, Wiśniewski 2009). Jeśli chodzi o gminę Głowno można rozważyć, czy na peryferyjnie zlokalizowaną względem Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego gminę wpływ nie odegrała obecność autostrady A2 oraz budowa autostrady A1, którą oddano do użytku w 2012 r. W dalszym ciągu najniższym tempem wzrostu dochodów cechowało się miasto Głowno, co podkreśla jego problemy społeczno-gospodarcze. Pomimo wysokiego dodatniego salda migracji w gminie Zgierz, nie przekładało się to na wyższe tempo zmian. W rezultacie w 2014 roku zwiększyła się dysproporcja w dochodzie między najwyższym i najniższym przeciętnym dochodem do 50,5% wartości tej pierwszej.

Tab. 4.5 Charakterystyka statystyczna wysokości dochodu gminy na jednego mieszkańca w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Gminy	Przeciętny dochód		Tempo zmian
	2004	2014	
Głowno (1)	1 381,94	2 410,03	1,057
Ozorków (1)	1 438,82	2 859,09	1,071
Stryków (3)	1 514,15	4 865,51	1,124
Głowno (2)	1 160,55	2 544,52	1,082
Ozorków (2)	1 749,47	3 163,44	1,061
Parzęczew (2)	1 829,93	3 327,91	1,062
Zgierz (2)	1 626,29	2 990,04	1,063

Objaśnienie: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS

W 2004 r. gminy wiejskie z reguły charakteryzowały się mniejszą liczbą przedsiębiorstw w porównaniu do gmin miejsko-wiejskich i miejskich (Tab. 4.6). Wyjątek stanowiła gmina Zgierz, która pod tym względem oraz pod względem struktury wielkościowej nawiązywała do gmin miejsko-wiejskich, takich jak Stryków i miejskich, np. Ozorkowa. Zdecydowanie najlepiej rozwiniętym pod względem liczby przedsiębiorstw ośrodkiem było miasto Głowno. W każdej z gmin w strukturze wielkości przedsiębiorstw dominowały mikro i małe

przedsiębiorstwa, zatrudniające do 9 osób. Jednocześnie miasta charakteryzowały się wyższymi wartościami przedsiębiorstw dużych, zatrudniających od 50 do 249 osób.

Tab. 4.6 Liczba podmiotów gospodarczych na 10 000 mieszkańców z podziałem na strukturę ich wielkości w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Gminy	2004				2014			
	0-9	10-49	50-249	>=250	0-9	10-49	50-249	>=250
Głowno (1)	1 722,2	81,8	10,2	2,0	1 424,0	66,8	16,4	0,0
Ozorków (1)	1 208,6	48,9	13,3	0,7	1 080,5	49,1	12,7	1,6
Głowno (2)	753,2	34,2	6,8	0,0	830,9	16,4	0,0	0,0
Ozorków (2)	871,8	57,1	5,2	0,0	1 104,0	46,0	4,6	0,0
Parzęczew (2)	795,2	56,2	3,0	3,0	1 100,7	59,2	3,1	0,0
Stryków (3)	1 212,0	66,5	3,9	2,6	1 383,7	56,8	12,9	5,2
Zgierz (2)	1 291,8	83,9	5,8	0,0	1 654,4	69,7	8,4	0,0

Objaśnienie: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS

Spowolnienie gospodarcze, które rozpoczęło się w Polsce w 2009 r. było jednym z czynników prowadzących do zmniejszenia liczby przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców w największych miastach badanego obszaru: w Głownie oraz w Ozorkowie. Jednocześnie w pozostałych gminach miejsko-wiejskich i wiejskich w latach 2004-2014 wzrosła liczba mikro i małych przedsiębiorstw i spadła liczba średnich przedsiębiorstw. W gminie Stryków oraz w gminie Zgierz oraz w mieście Głowno widocznie wzrosły procentowe udziały firm dużych, co w przypadku Strykowa i Zgierza można powiązać z obecnością autostrady A2. W przypadku Strykowa dwukrotnie wzrósł również udział przedsiębiorstw największych, zatrudniających co najmniej 250 pracowników.

Spadek współczynnika podmiotów gospodarczych przypadających na 10 000 mieszkańców w tych jednostkach osadniczych w 2009 roku był największy spośród wszystkich analizowanych typów gmin ŁOM. Duże przedsiębiorstwa, zatrudniające co najmniej 250 osób były zlokalizowane w mieście Głowno, w mieście Ozorków, w gminie Stryków i w gminie Parzęczew (Tab. 4.6). W oparciu o powyższe dane można stwierdzić, że w 2004 roku Głowno było istotnym ośrodkiem lokalnym z punktu widzenia rynku pracy. Z kolei Ozorków bardziej przypominał pod względem liczby i struktury wielkości przedsiębiorstw gminy wiejskie. Okres spowolnienia gospodarczego w latach 2009-2011, doprowadził do znacznego zmniejszenia liczby mikro i małych przedsiębiorstw w obu miastach. Dodatkowo znacząco spadła liczba średnich przedsiębiorstw w Głownie, a likwidacji bądź restrukturyzacji poddano wszystkie największe zakłady w mieście. W konsekwencji pod koniec 2014 roku w Głownie nie było podmiotów gospodarczych zatrudniających co najmniej 250 osób. Lokalizacja podstrefy Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Ozorkowie przyczyniła się do utrzymania w mieście dużych firm i niewielkiego rozwoju największych przedsiębiorstw.

Ostatnim z analizowanych czynników, które mogły istotnie modyfikować decyzje o lokalizacji działalności gospodarczej lub miejsca zamieszkania było uzbrojenie terenu jest dostęp do infrastruktury technicznej. Zagadnieniem tym pod kątem spójności terytorialnej ŁOM zajmowała się między innymi B. Bartosiewicz (2005;2008).

W 2004 roku wszystkie badane gminy posiadały dobry lub bardzo dobry dostęp do sieci wodociągowej. Najgorszymi wskaźnikami charakteryzowały się gminy wiejskie, takie jak Zgierz oraz Głowno (Tab. 4.7).

Tab. 4.7 Dostępność do podstawowych elementów sieciowych infrastruktury technicznej w gminach ŁOM w 2004 roku oraz w 2014 roku

Gmina	Udział % osób z dostępem do sieci wodociągowej		Udział % osób z dostępem do sieci kanalizacyjnej		Udział % osób z dostępem do sieci gazowej	
	2004	2014	2004	2014	2004	2014
Głowno (1)	86,0	87,4	63,1	69,0	0,0	0,0
Ozorków (1)	93,6	94,0	69,2	75,3	1,2	2,8
Stryków (3)	82,5	98,1	28,7	44,1	0,0	1,4
Głowno (2)	79,9	87,2	1,3	0,0	0,0	0,0
Ozorków (2)	86,6	100,0	15,6	20,7	0,8	6,7
Parzęczew (2)	89,8	96,9	36,8	38,9	0,0	0,0
Zgierz (2)	74,8	100,0	0,2	4,0	4,2	8,2

Objaśnienie: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

W wyniku przeprowadzonych w latach 2004-2014 inwestycji procentowy udział mieszkańców gmin wiejskich Parzęczewa, Zgierza oraz Ozorkowa posiadających dostęp do sieci wodociągowej przekroczyła 95%. Pod koniec badanego okresu, wciąż największym odsetkiem osób pozbawionych możliwości skorzystania z sieci wodociągowej cechowało się miasto Głowno raz gmina wiejska Głowno. Można zaobserwować przy tym zależność pomiędzy wzrostem współczynnika napływu osób do gminy a stopniem rozwoju sieci wodociągowej. Notująca wzrost liczby ludności gmina Zgierz zwiększyła w latach 2004-2014 procentowy udział mieszkańców podłączonych do sieci z 75% do 100%. Również Stryków rozwijał się pod tym względem podobnie do pozostałych gmin miejsko-wiejskich.

Zanim rozpoczęto na badanym obszarze budowę pierwszego odcinka autostrady najlepszą sytuacją pod względem uzbrojenia terenu w kanalizację cieszyły się gminy miejskie oraz miejska część gminy Stryków. Stosunkowo dobrze wypadała również gmina Parzęczew, w której nieco ponad 1/3 domów była podpięta pod kanalizację. Wartości te znacząco odbiegały od przyjętych standardów. Standardy te zakładają, że odsetek osób korzystających w miastach zarówno z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinien przekraczać co najmniej 90% ogółu mieszkańców (Strategia Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+ 2014).

Wśród gmin wiejskich cechujących się znacznie mniejszą gęstością zaludnienia jedynie mieszkańcy Parzęczewa posiadali dobrze rozwiniętą sieć kanalizacji (Tab. 4.7). Sieć ta nie była

jednak w dużym stopniu rozwijana w latach późniejszych. Ze względu na wysokie koszty jej rozbudowa przebiegała w większości badanych gmin stosunkowo wolno (Strategia Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+ 2014). Duże, przekraczające 10% zmiany udziału mieszkańców, którzy mogli podłączyć się do kanalizacji wystąpiły jedynie w gminie Stryków. W podlegającej silnej urbanizacji gminie Zgierz jedynie 4% zamieszkanej tam ludności podłączono do sieci kanalizacyjnej.

Jednym z ograniczeń rozwojowych badanych gmin był bardzo niski poziom rozwoju sieci gazowej. Co charakterystyczne, większy procent osób miał do niej dostęp w 2014 r. na terenach wiejskich niż w miastach. Pod koniec badanego obszaru w żadnej z badanych gmin dostępność do sieci gazowej nie przekraczała jednak 10% zamieszkałej w nich ludności. W latach 2004-2014 najszybciej rozwijała się w gminach wiejskich Ozorków oraz Zgierz.

Z uwagi na zakres pracy zaprezentowana charakterystyka przedstawia jedynie wybrane elementy struktury społeczno-ekonomicznej badanych gmin, ważne z punktu widzenia zagospodarowania. Nie bierze m.in. pod uwagę migracji wahadłowych, powiązań funkcjonalnych, zachodzących pomiędzy rdzeniem metropolii – Łodzią a obszarami podmiejskimi. Zagadnieniami tymi zajmowali się m.in. Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. (1998, 2010), Bartosiewicz i Pielesiak (2009, 2010), Wójcik i Tobiasz-Lis (2010), Wójcik (2013b) oraz Burchard-Dziubińska i in. (2014). Badania te wzięto pod uwagę w trakcie wnioskowania w niniejszej pracy.

5. Struktura działek w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Działki ewidencyjne jako najmniejsze jednostki cechujące się jednolitym użytkowaniem (Liszewski 2008), mogą być same w sobie ciekawym obiektem badań morfologicznych, osadniczych, funkcjonalno-przestrzennych. Relacje pomiędzy charakterystyką działki a pełnioną przez nią funkcją przenikają się wzajemnie. Z jednej strony ich kształt i wielkość mogą wynikać ze sposobu ich użytkowania, czego przykładem są parcele rolne. Z drugiej strony wspomniane parametry działek same mogą być czynnikiem wskazującym preferowany kierunek przekształceń przestrzennych. Aby dobrze przedstawić drugi rodzaj relacji można posłużyć się przykładem parcelacji gruntów rolnych. Podział gruntów na małe działki o stosunkowo zwartej powierzchni poprzedza ich przekształcenia funkcjonalne i wyraźnie wskazuje na potencjalny kierunek zmian, w tym wypadku na urbanizację przestrzeni. Wspomniane powyżej przykłady zależności sprawiły, że podjęto się w pierwszej kolejności zbadania struktury działek w 2004 r. i w 2014 r. oraz wskazania kierunków ich przekształceń przestrzennych w latach 2004-2014.

Analiza zróżnicowania przestrzennego działek obejmuje na wstępnie charakterystykę liczby, powierzchni, gęstości działek ewidencyjnych, opisuje ich powierzchnię oraz rozmieszczenie przestrzenne w 2004 r. oraz w 2014 r. Następnie przeanalizowano ich kształt w 2004 r oraz w 2014 r. oraz strukturę własności w 2014 r.

5.1. Liczba oraz wielkość działek

W pierwszym etapie badań obliczono podstawowe statystyki opisowe dla liczby działek w 188 obrębach ewidencyjnych w 2004 oraz w 2014 roku Uznano, że obręby ewidencyjne jako najmniejsza jednostka ewidencyjna udostępniana w ramach Państwowego Rejestru Gruntów (PRG), na terenach wiejskich zwykle odpowiadająca miejscowości będzie odpowiednia do tego typu badań (Tab. 5.1).

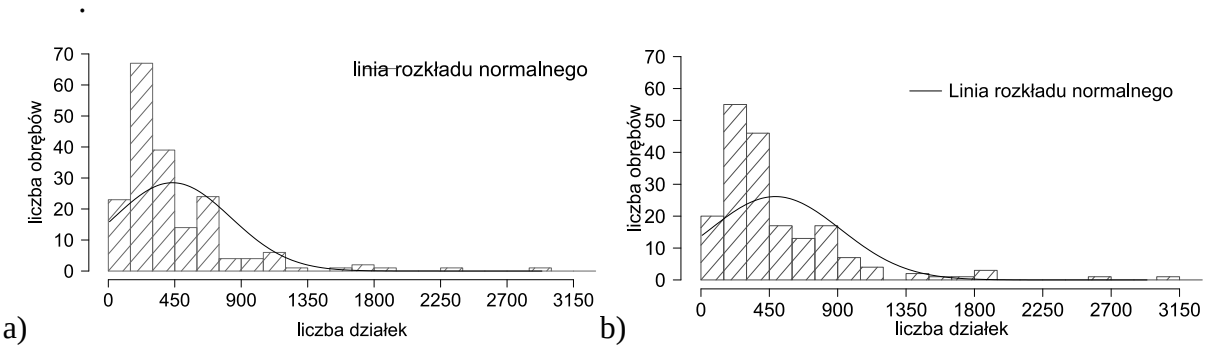
W 2004 roku badany obszar składał się z 81 700 działek, położonych w 188 obrębach ewidencyjnych. Liczba parcel przypadających na jeden obręb była silnie zróżnicowana i wahała się od 8 do blisko 3000 (Tab. 5.1, Ryc. 5.1a). Przeciętnie jeden obręb geodezyjny składał się z 434 działek, jednak dominowały obręby zawierające od 150 do 300 parcel. Wartości średniej, mediany i dominanty wskazują na silną asymetrię prawostronną rozkładu badanej cechy, co potwierdza wysoki wskaźnik asymetrii. Biorąc pod uwagę jednocześnie duży współczynnik

zmienności (V=91%) można wnioskować o występowaniu dość znacznej liczby wartości skrajnych, odbiegających od przeciętnej liczby działek przypadających na obręb.

Tab. 5.1 Statystyki opisowe liczby działek w obrębach ewidencyjnych gmin powiatu zgierskiego w 2004 oraz w 2014 roku

Rodzaj statystyki	Liczba działek	
	2004	2014
N	188	188
MIN	8	11
MAX	2936	3125
Rozpiętość	2928	3114
SUMA	81666	92019
MEDIANA	312	357,5
ŚREDNIA	434,4	489,45
V	0,91	0,88
A	2,88	2,7

Źródło: opracowanie własne



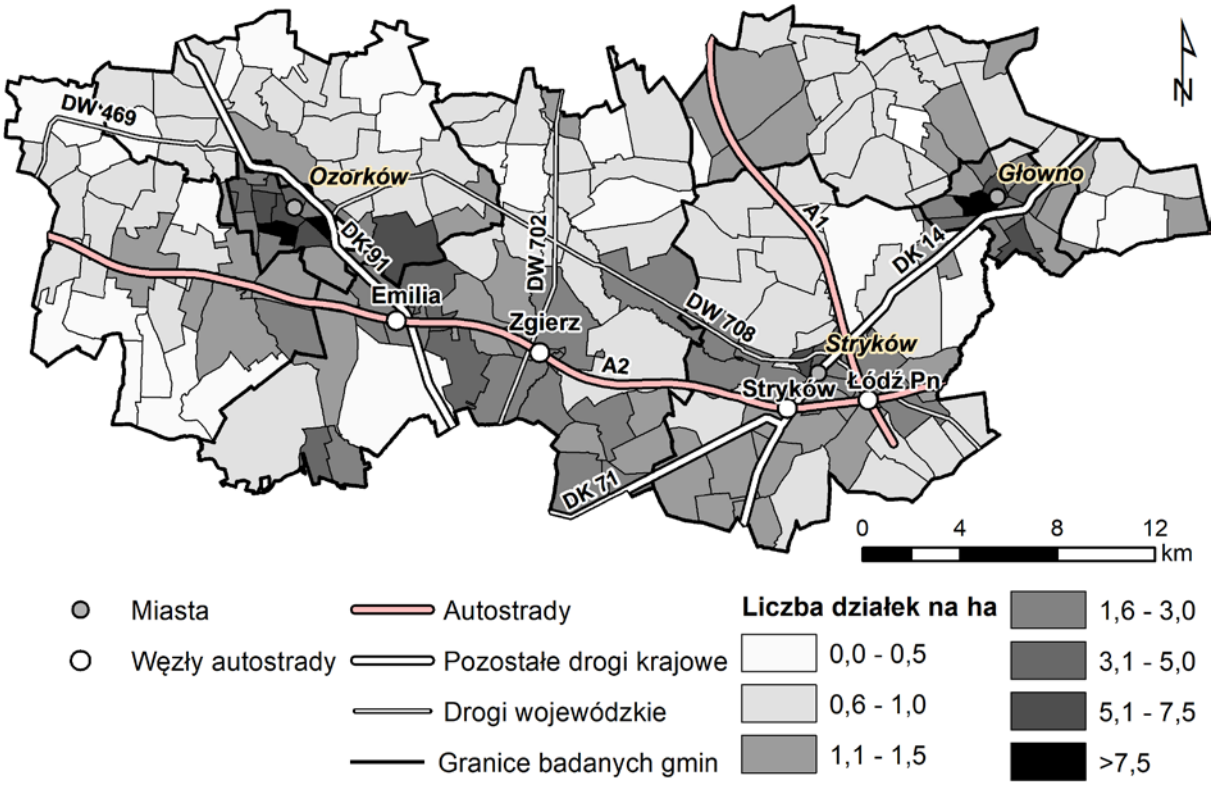
Ryc. 5.1 Obręby geodezyjne według liczby działek w badanych gminach powiatu zgierskiego a) w 2004 r., b) w 2014 r.
Źródło: Opracowanie własne

Do końca 2014 roku liczba działek na badanym obszarze wzrosła o ponad 10 000 względem 2004 roku, co stanowiło 11,25% wszystkich działek. Wzrosła również wartość minimalna, maksymalna, średnia i mediana liczby działek w obrębach ewidencyjnych (Tab. 5.1). Minimalnie zmniejszył się współczynnik zmienności oraz asymetria badanej cechy.

W latach 2004-2014 spadła liczba obrębów, w których znajdowało się do 150 działek, od 151 do 300 działek oraz od 600 do 750 działek (Ryc. 5.1a, Ryc. 5.1b). Jednocześnie wzrosła liczba obrębów w grupach od 300 do 600 parceli, od 750 do 1200 działek oraz od 1800 do 1950 parceli. Powyższe dane sugerują postępującą parcelację gruntów, która szczególnie dotyka obrębów składających się z niewielkiej liczby działek. Jednocześnie można przyjąć, że liczba scaleń na badanym obszarze była mniejsza od liczby podziałów. Porównując uzyskane wyniki do wyników badań przeprowadzonych dla obszaru Łodzi przez Dzieciuchowicza (2011) oraz Dzieciuchowicza i Dmochowską-Dudek (2014) zaobserwować można pewne różnice: obręby w Łodzi w 2014 r. cechowały się większą przeciętną liczbą działek (621 działek), niższym

współczynnikiem zmienności (V=63%) oraz również asymetrią prawostronną, ale o niższej wartości (A=0,89).

Badane obręby ewidencyjne charakteryzowały się dużym zróżnicowaniem powierzchni samych obrębów, dlatego przeanalizowano również ich gęstość działek w obrębach w 2004 oraz w 2014 roku. Na początku 2004 roku najwięcej parcel przypadających na hektar powierzchni obrębu ewidencyjnego zlokalizowanych było w obrębach stanowiących centra miast Ozorkowa i Głowna oraz w obszarach tradycyjnie uznawanych za miejscowości letniskowe, np. Sokolniki, Jedlicze B (Ryc. 5.2). Nieco niższa gęstość działek wystąpiła w obrębach położonych w południowej, silniej zurbanizowanej części badanego obszaru (patrz rozdz. 4.2). Wyraźnie zaznaczał się zatem uwarunkowany historycznie wpływ procesów osadniczych oraz ekonomicznych na gęstość działek.

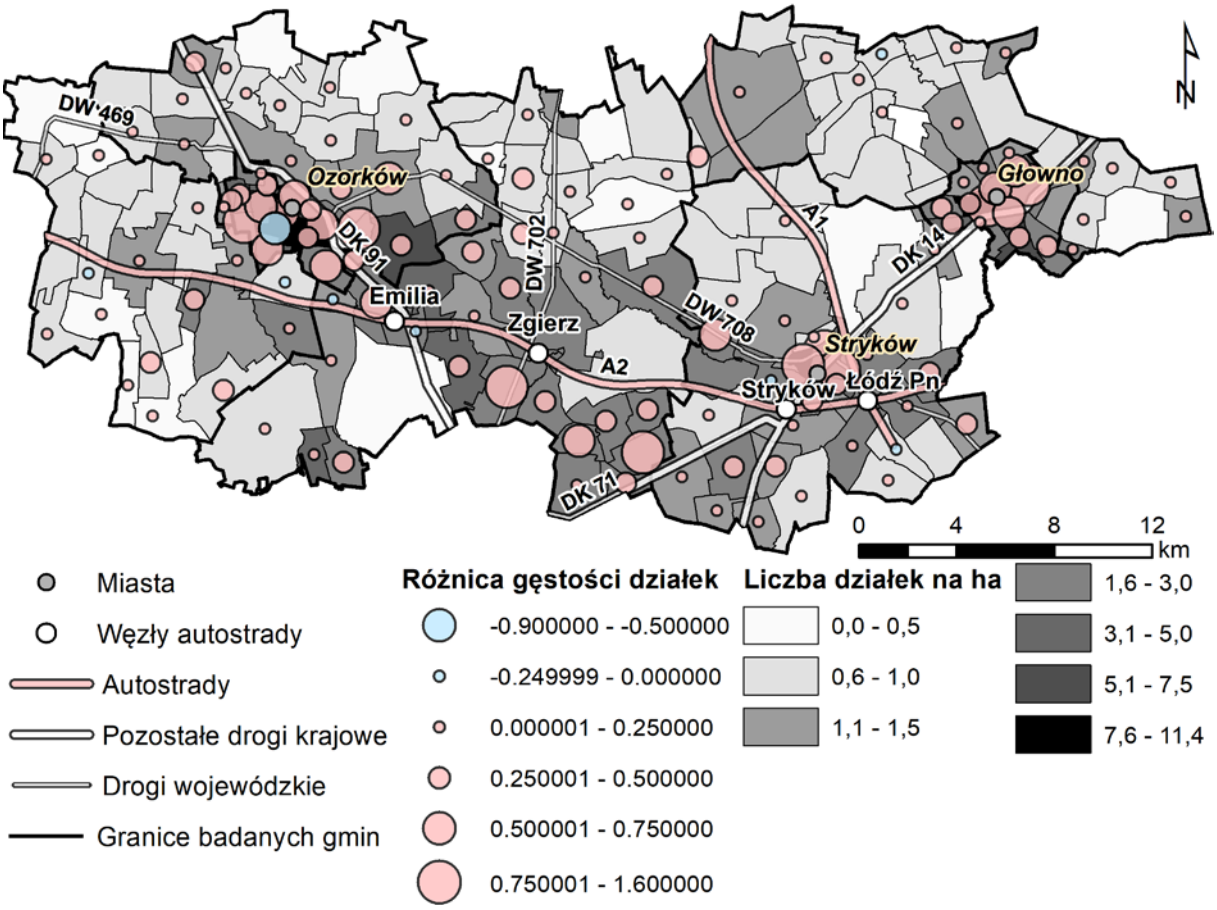


Ryc. 5.2 Gęstość działek w obrębach ewidencyjnych badanego obszaru w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

W przeciwieństwie do terenów zurbanizowanych, najmniejsze wartości gęstości działek występowały na terenach tradycyjnie rolniczych, położonych peryferyjnie w stosunku do Łodzi oraz Zgierza (patrz rozdz. 4.2). Stąd najmniej parcel przypadających na ha powierzchni występowało w obrębach położonych w zachodniej i północnej części gminy Parzęczew, w północnej części gminy Zgierz, w północnej części gminy Stryków, w centralnej i wschodniej części

gminy wiejskiej Głowno oraz w znakomitej większości obrębów gminy wiejskiej Ozorków (poza jej południową częścią).

Pomiędzy 2004 a 2014r. nastąpiły zmiany gęstości działek (Ryc. 5.3). Największe wystąpiły w mieście Ozorków oraz w gminie Ozorków w obrębach położonych w sąsiedztwie jego obwodnicy oraz drogi wojewódzkiej DW 708. Na obszarze tym, zwłaszcza w obrębie Ozorków 8 (Załącznik nr 1, obręb B08) wykonano znaczące prace scaleniowe, reorganizujące i dostosowujące układ działek do pełnienia nowych funkcji. Jednocześnie w samym Ozorkowie dokonywano licznych podziałów gruntów na mniejsze części, pod kątem przeznaczenia ich na cele budowlane, co w konsekwencji spowodowało wzrost gęstości działek.



Ryc. 5.3 Gęstość działek w obrębach ewidencyjnych badanego obszaru w 2014 r. oraz zmiana gęstości działek w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Znaczny wzrost liczby działek przypadających na ha powierzchni wystąpił również w południowo-wschodniej części gminy wiejskiej Zgierz pomiędzy drogą krajową DK14, biegnącą od Strykowa w kierunku Łodzi, a DK 71 łączącą Stryków ze Zgierzem. Przekształcenia te również miały na celu przede wszystkim dostosowanie terenu do potrzeb firm i mieszkańców. Mniejsze skupisko obrębów, na których odnotowano większą gęstość działek w 2014 r. w

porównaniu z 2004 r., znajdowało się we wschodniej części gminy miejsko-wiejskiej Stryków. Były to dwa sąsiadujące ze sobą obręby, położone w bezpośrednim otoczeniu autostrady, w bliskiej odległości do węzła Łódź Północ. W obrębie Nowostawy Górne (Załącznik nr 1, obręb G17) pomiędzy 2004 r. a 2014 r. przeprowadzono procedurę wywłaszczeniową pod budowę autostrady A2 na odcinku Stryków-Konotopa. W jej wyniku wykonano szereg podziałów nieruchomości. Obręb Niesułków Kolonia był z kolei poddawany presji inwestycyjnej ze względu na wysoką atrakcyjność rekreacyjną otoczenia. W rezultacie w jednostce tej dokonano szeregu podziałów długich niw na mniejsze, bardziej regularne kształty, łatwe do zaadaptowania na cele mieszkaniowe. Jednocześnie niemal wszystkie obręby, w których odnotowano spadek gęstości działek zlokalizowane były wzdłuż autostrady A2, lub na przedłużeniu z autostradą A1. Spadki te wynikały z procesów scaleniowych przeprowadzonych na działce drogowej autostrady. Jednocześnie w obrębie Sosnowiec (G-25) do scaleń na drogach dołączyły scalenia pod centrum logistyczne.

Ważnym aspektem badań struktury działek jest charakterystyka ich powierzchni. Wzrost ich liczby musiał spowodować zmianę ich powierzchni, co prezentuje poniższa statystyka opisowa (Tab. 5.2). W 2004 r. badany obszar charakteryzował się bardzo dużym zróżnicowaniem struktury wielkościowej działek. Najmniejsza z nich zajmowała 18 cm^2 [13], podczas gdy największa przekraczała 12,8 km^2.

Tab. 5.2 Podstawowe statystyki wielkości działek ogółem w 2004 i w 2014 r.

Rodzaj statystyki	Powierzchnia [ha]	
	2004	2014
N	81666	92019
MIN	$1{,}8*10^{-9}$	$1{,}8*10^{-9}$
MAX	1281,72	1135,23
d	1281,72	1135,23
Σ	69549,83	69549,83
M	0,22	0,19
$\bar{x}$	0,85	0,76
V	862,86%	797,94%
A	124,59	116,26
K	19124	17799

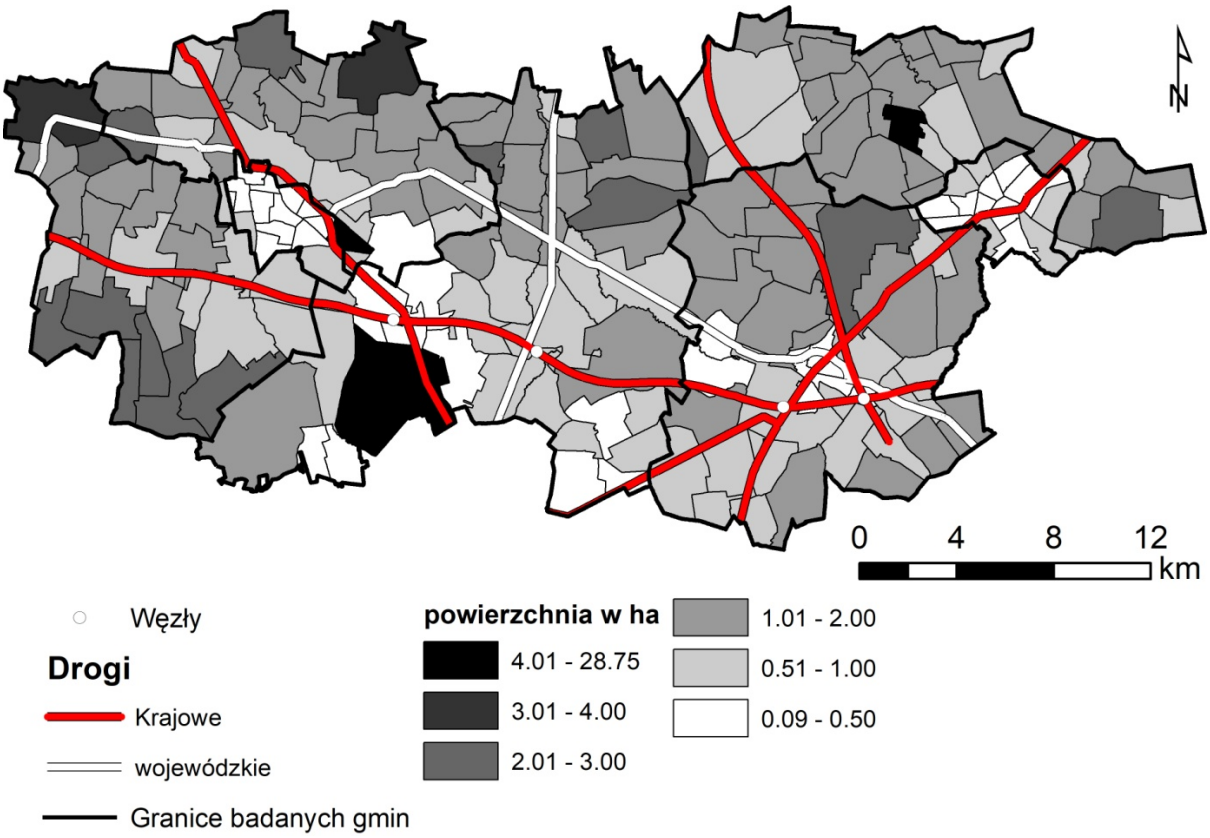
Źródło: opracowanie własne

Rozkład wielkości działek całkowicie odbiegał od rozkładu normalnego. W przestrzeni dominowały działki mniejsze, o czym świadczy bardzo skrajnie wysoka wartość współczynnika asymetrii (A=124,59) oraz znaczna różnica wartości pomiędzy medianą a średnią M< $\bar{x}$. Bardzo wysoka wartość kurtozy (K=19124) przy równie wysokim współczynniku zmienności

[13] Działki o bardzo małej powierzchni są konsekwencją przeprowadzanych podziałów na potrzeby przebudowy dróg publicznych bądź regulacji cieków wodnych, rowów melioracyjnych.

(V=862,86%) świadczy o występowaniu działek znacząco odstających od pozostałych (Tab. 5.2).

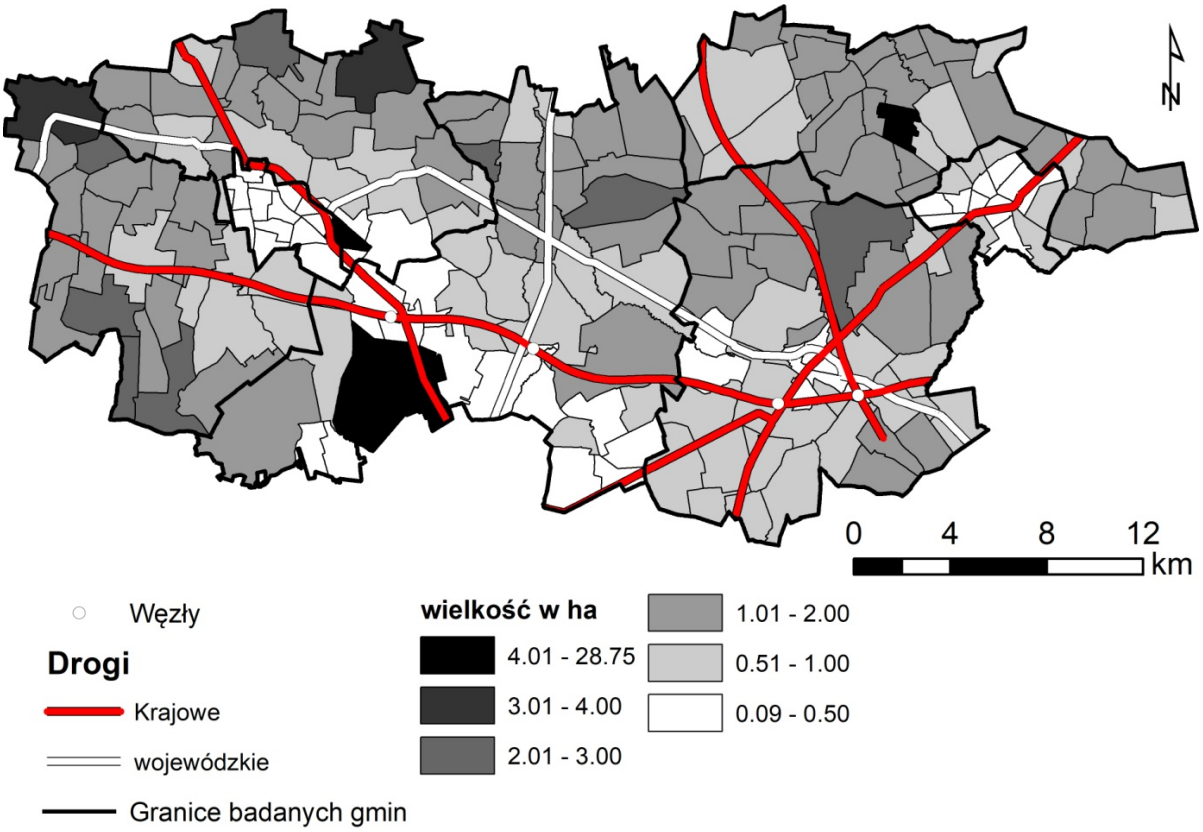
Rozkład przestrzenny wielkości działek w poszczególnych obrębach w 2004 roku nawiązywał do układu osadniczego badanego terenu (Ryc. 5.4). Bardziej zurbanizowane obszary, w tym centra miast, miejscowości letniskowe i jednostki przylegające do miast Łodzi oraz Zgierza charakteryzowały się zwykle mniejszą średnią powierzchnią liczoną w ha. Z kolei największe działki obejmowały obszary rolne i leśne. Praktycznie wszystkie obręby, których średnia powierzchnia gruntów przekraczała 2 ha, charakteryzowały się wysokim odsetkiem gruntów leśnych (Ryc. 4.9). Wyjątkiem był obręb Opole w gminie wiejskiej Parzęczew, na terenie którego znajdowała się czynna jednostka wojskowa.



Ryc. 5.4 Przeciętna wielkość działki w obrębach ewidencyjnych w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

Jedenaście lat później zaobserwowano niewielkie zmiany przeciętnych wielkości działek (Ryc. 5.5). Największe wystąpiły w obrębach, w których strukturze dominowały działki duże, (np. pokryte lasami, lub po dawnych PGR-ach) oraz w których liczba działek była jednocześnie niewielka. Porównując wyniki badań z 2004 roku oraz 2014 roku największe spadki wystąpiły po północnej stronie autostrady w obrębach Glinnik (C11) oraz Ozorków 15 (B15) (Załącznik 1) Głowno i Ozorków i wynikały w pierwszym przypadku z wydzielenia siedlisk z działek

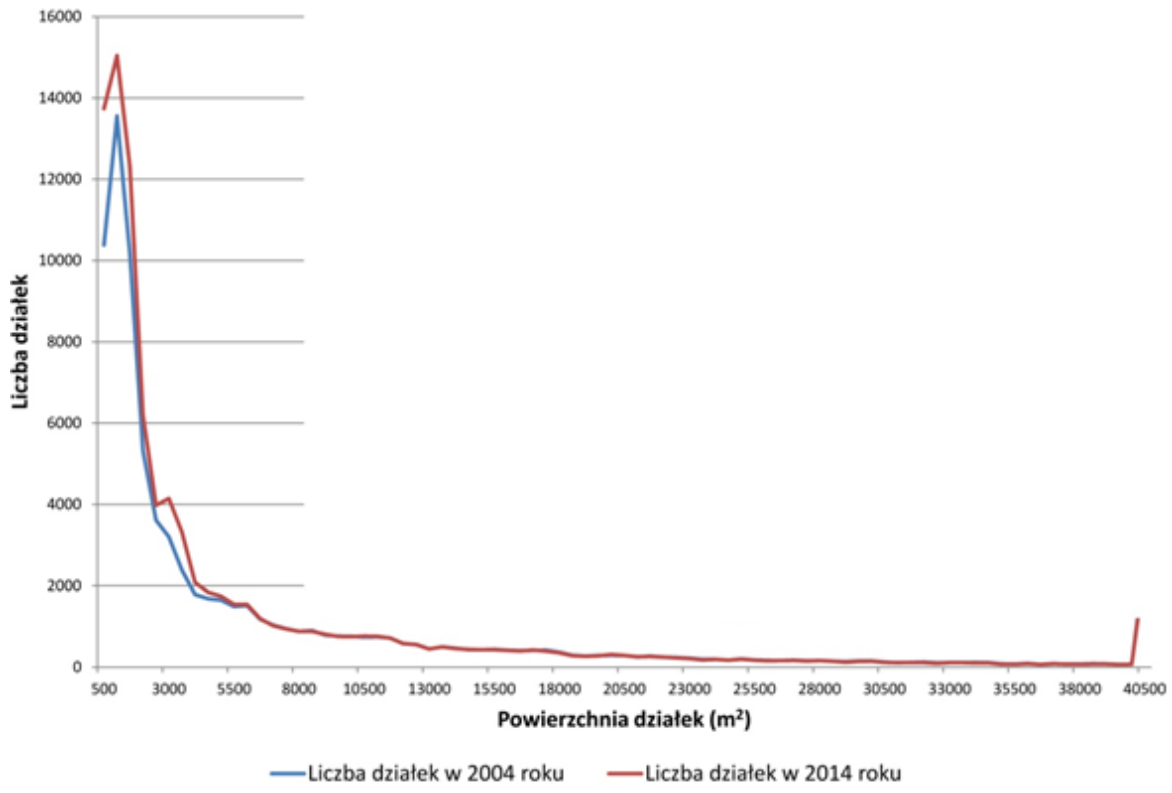
rolnych, w drugim z wydzielenia pasa terenu na działkach leśnych wzdłuż drogi krajowej DK91. Rozkład przestrzenny kolejnych największych wartości zmian występował częściej południowej stronie autostrady A2 w jednostkach jednocześnie położonych blisko południowej granicy badanego obszaru. Widać również, że dotyczył obrębów, w których strukturze występowały duże zbiorowiska leśne. Zwłaszcza w przypadku obrębów Dąbrówka Strumiany, Dąbrówka Wielka, Józefów (H08, H09, H19) (Załącznik 3) można powiązać je z procesami urbanizacji, w tym urbanizacji turystycznej, o której pisali między innymi Makowska-Iskierka (2009) oraz Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. (2010).



Ryc. 5.5 Przeciętna wielkość działki w obrębach ewidencyjnych w 2014 r.
Źródło: opracowanie własne

W strukturze wielkościowej działek ewidencyjnych według obrębów zaobserwowano dwa przypadki wzrostów w latach 2004–2014 średniej powierzchni działki, pozwalającej na przypisanie obrębu do innej klasy. W obu przypadkach były to jednostki położone peryferyjnie, bezpośrednio przecięte osią autostrady A-2. Opisywane uśrednione wzrosty powierzchni działek w tych obrębach wynikały wyłącznie z procesu scalania gruntów pod autostradą. W żadnym z powyższych jednostek nie przeprowadzano prac scaleniowych gruntów ornych, mających na celu poprawę dostępności gruntów ornych oraz optymalizację prowadzenia na danym terenie gospodarki rolnej, o czym pisał w swoich pracach np. Bacior (2012a, 2012b, 2013).

Zarówno w 2004 roku, jak i w 2014 roku najczęściej występowały działki małe o powierzchni do 1250 m^2 (Ryc. 5.6). Następnie liczba działek gwałtownie spadała wraz ze wzrostem wielkości działki do powierzchni wynoszącej 6000 m^2. Duża liczba działek w przedziale 750 – 1250 m^2 może świadczyć o wykorzystaniu lub przystosowaniu ich do pełnienia funkcji mieszkaniowych (por. Gawron 2012). Niewielki wzrost liczby działek z przedziału 2750-3000 m^2 może być charakterystyczny między innymi dla terenów przemysłowych lub gruntów rolnych, z kolei działki poniżej 250 m^2 mogły być konsekwencją pozyskiwania nowych terenów pod poszerzenie drogi czy budowę infrastruktury technicznej. Często działki o małej powierzchni zlokalizowane były również wzdłuż rzek i wynikały np. z regulacji cieków i dostosowania do nich podziałów katastralnych. Za przykład można podać obręb Różyce Żmijowe (E16) w gminie Parzęczew (Załącznik 3). Takie działki występowały również na terenach rekreacyjnych.



Ryc. 5.6 Zmiana liczby działek wraz ze wzrostem ich powierzchni a) co 500m2 b) co 250 m2 w 2004 oraz w 2014 r.
Źródło: opracowanie własne

Na podstawie wykresu prezentującego strukturę wielkości działek w 2004 i w 2014 r. (Ryc. 5.6) oraz biorąc pod uwagę możliwości zagospodarowania działek o określonych wielkościach podzielono je na następujące klasy: a) do 0,025 ha, b) od 0,025 ha do 0,15 ha, c) od 0,15 ha do 0,3 ha, d) od 0,3 ha do 1 ha, e) od 1 ha do 5 ha, f) powyżej 5 ha. Zaobserwowano,

że w 2004 r. działki w przedziale od 0,025 ha do 0,15 ha stanowiły 34,42% wszystkich działek i jednocześnie zajmowały jedynie 3,53% obszaru (Tab. 5.3). Pod względem liczby działek zawartych w przyjętych grupach wielkości w strukturze badanego obszaru dominowały parcele o powierzchni od 0,025 do 0,15 ha. Biorąc jednak pod uwagę całkowitą powierzchnię zajmowaną przez działki określonej grupy wielkości w strukturze parcele o powierzchni od 1 ha do 5 ha zajmowały blisko 50% obszaru badań.

Tab. 5.3 Procentowy udział liczby i powierzchni działek wg grup wielkości w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.

Powierzchnia działki	% udział liczby działek		% udział powierzchni	
ha	2004	2014	2004	2014
< = 0,025	7,33	9,13	0,09	0,12
0,026 - 0,150	34,42	35,51	3,53	4,13
0,151 - 0,300	14,87	15,58	3,77	4,5
0,301 - 1,000	21,78	20,99	14,79	15,56
1,001 - 5,000	19,71	17,19	48,67	47,35
> 5,000	1,88	1,6	29,16	28,33

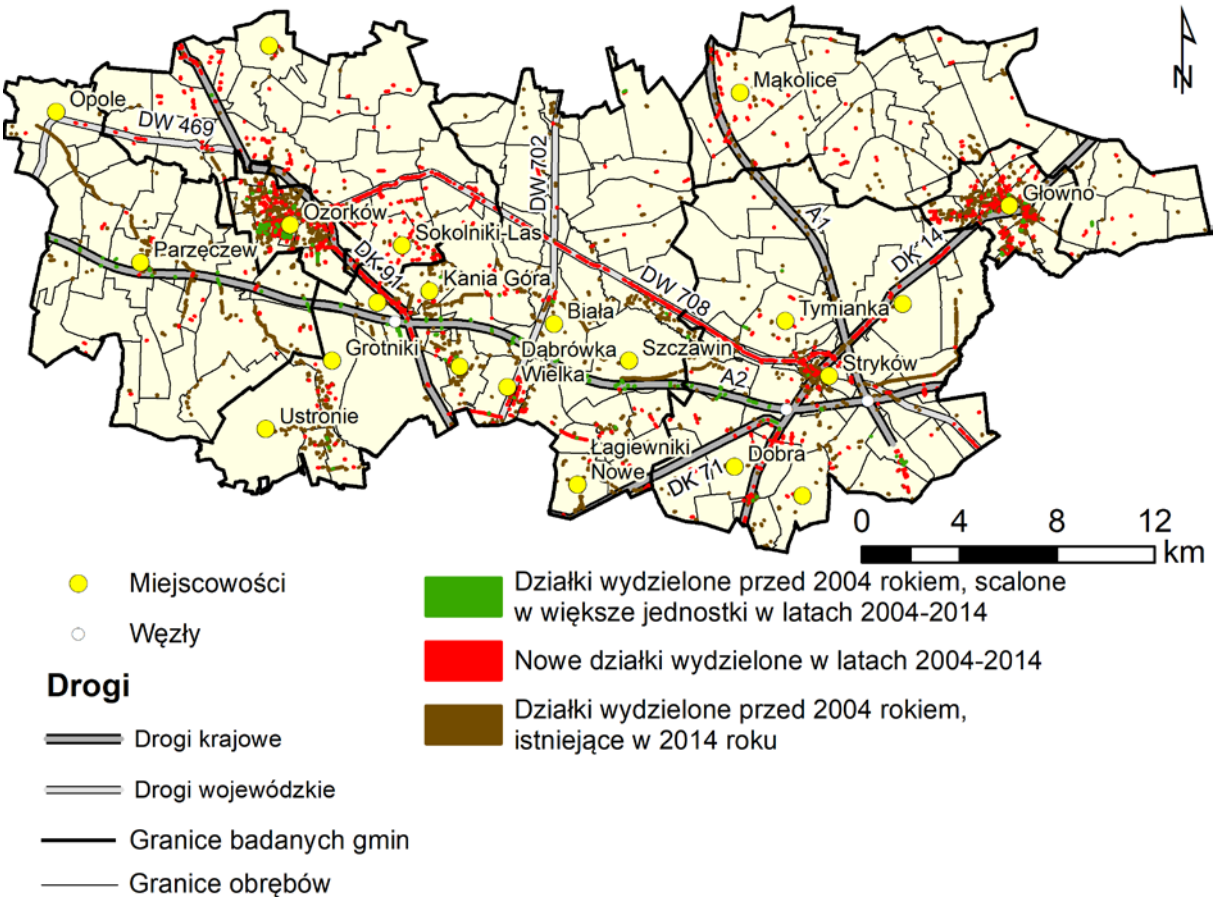
Źródło: opracowanie własne

W 2004 r. i w 2014 r. działki nieprzekraczające 250 m^2 skupiały się południe od osi dróg: DW469, DK91, DW708, DK14 oraz w mieście Głowno (Ryc. 5.7). Działki najmniejsze położone były wzdłuż istniejących bądź planowanych dróg oraz wzdłuż cieków wodnych. Taki układ występował między innymi w gminie Parzęczew, w środkowej części gminy Zgierz i w zachodniej części gminy Stryków. Większe rozdrobnienie działek wystąpiło w centralnych częściach miast: Głowna, Ozorkowa oraz Strykowa. Zaobserwowano przy tym stopniowy spadek ich liczby wraz ze wzrostem odległości od centrum wspomnianych miast.

W latach 2004–2014 liczba działek nieprzekraczających 0,025 ha wzrosła o 3360, co wskazywało na dalsze rozdrobnienie gruntów badanego obszaru. Powstały one przede wszystkim w wyniku pozyskiwania terenów pod nowe drogi oraz poszerzenia istniejących już szlaków, o czym świadczył wyraźnie liniowy charakter tych zmian (Ryc. 5.7). Pozyskano między innymi działki pod poszerzenie DK91 na odcinku od Emilii do Ozorkowa, przebudowę DW 708 na odcinku Stryków-Ozorków, przebudowę DK14 na odcinku Stryków Głowno oraz budowę licznych dróg na obszarze miast Głowno, Ozorków oraz miejscowości, takich jak Sokolniki-Las czy Dąbrówka Wielka. O ile wzrost liczby najmniejszych parceli przeznaczonych na poszerzenie dróg nie ma większego wpływu na zagospodarowanie terenu, nadmierna parcelacja gruntów w częściach centralnych Głowna czy Ozorkowa mogła w skrajnych przypadkach negatywnie wpłynąć na możliwości użytkowania oraz przekształcania funkcji tego typu działek. Dlatego ważne jest, aby w takich miejscach przeprowadzać prace scaleniowe.

Najwięcej prac scaleniowych przeprowadzonych w latach 2004–2014, prowadzących do agregacji działek zajmujących powierzchnię nie większą niż 0,025 ha, zlokalizowanych było

bezpośrednio w pasie autostrady, gdzie zarządca drogi zdecydował się na regulację stanu prawnego swoich nieruchomości. Uporządkowano również częściowo strukturę przestrzenną parceli zlokalizowanych w południowej części miasta Ozorków, dostosowując ją do potrzeb zabudowy mieszkaniowej. Władze wspomnianego wyżej miasta, podobnie jak zarządca dróg krajowych, przeprowadziły również liczne scalenia gruntów znajdujących się w pasie drogowym.

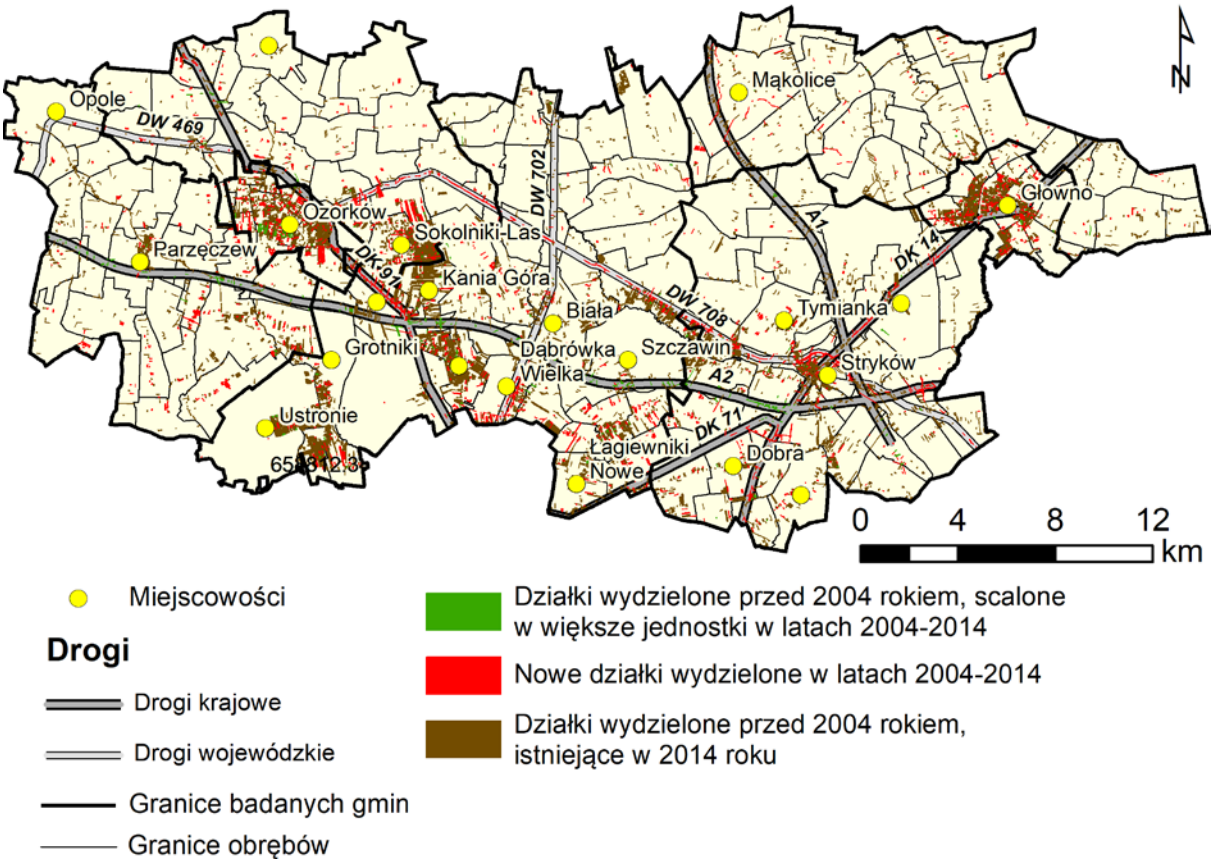


Ryc. 5.7 Rozmieszczenie działek o powierzchni do 0,025 ha i mniejszej w latach 2004–2014[14].
Źródło: opracowanie własne

Parcele o powierzchni 0,026 ha - 0,15 ha obejmują zakres działek najczęściej przeznaczanych pod zabudowę. Według Gawrona (2012) zakres ten obejmuje parcele w przedziale od 0,1 ha do 0,12 ha. Ich identyfikacja w przestrzeni, zwłaszcza jeśli chodzi o działki niezabudowane, może zatem wskazywać na większe predyspozycje na jej przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne gmin (Ryc. 5.8). W 2004 r. rozmieszczenie parceli w tym nawiązywało do położenia działek o powierzchni nieprzekraczającej 250 m^2 gmin. Największe ich skupiska występowały w miastach oraz w pasie zlokalizowanym na południe od dróg: DW469, DK91, DW708, DK14, w szczególności po wschodniej stronie DK91 pomiędzy Ozorkowem,

[14] Powierzchnia zmian została przeskalowana, aby mogły być widoczne lokalizacje przekształceń w obrębie działek nieprzekraczających 0,025 ha.

Sokolnikami-Lasem, Kanią Górą, Grotnikami, Rosanowem a Zgierzem, w Ustroniach, wzdłuż drogi wojewódzkiej DW708 od Szczawina w kierunku północno-zachodnim, na północ od Łagiewnik Nowych. Ich rozkład przestrzenny zdeterminowany był zatem rozwojem osadnictwa, w tym osadnictwa letniskowego. Widocznie zarysowuje się również oddziaływanie Łodzi i Zgierza na koncentrację działek o tej powierzchni. W przeciwieństwie do działek o powierzchni poniżej 0,025 ha niewielkie ich skupiska występowały równomiernie również w północnej części badanych gmin (Ryc. 5.8).



Ryc. 5.8 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,025 do 0,15 ha (włącznie) w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Analiza rozmieszczenia przestrzennego nowych działek w przedziale wielkości 0,025–0,15 ha, które powstały w latach 2004–2014, nawiązuje do procesu urbanizacji przestrzennej miast, przy czym jak wskazywała Makowska-Iskierka (2008), rozlewanie to dotyczyło również istniejących miejscowości pełniących funkcje letniskową. Nowe działki powstawały w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących grup parceli o tej samej wielkości dogęszczając je, to znaczy wypełniając przestrzenie między istniejącymi już obszarami działek o powierzchni 0,025 ha – 0,15 ha bądź przyrastając do nich. Duże obszary zmian widoczne w przy granicy ze Zgierzem, w pobliżu Ustronia, Grotnik, Dąbrówki Wielkiej oraz Łodzi, na przykład na północ od Łagiewnik Nowych, wydają się być typowym przykładem procesu suburbanizacji

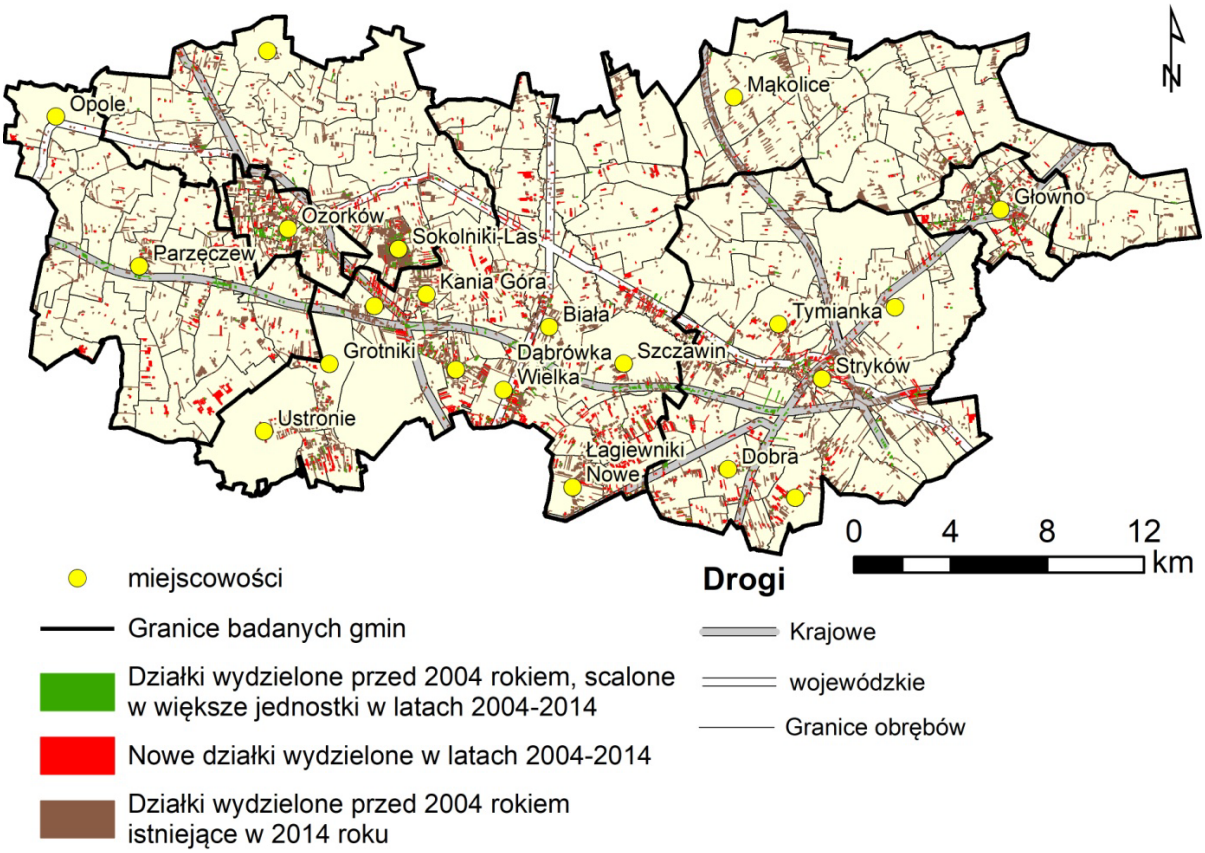
przestrzennej związanego z obecnością dużych miast. Wydaje się, że w coraz większym stopniu urbanizacji podlegać zaczynała również południowa część gminy Parzęczew, do tej pory pełniąca funkcje przede wszystkim rolnicze, ale cechujące się glebami gorszych klas (Rozdział xxx). Świadczyć o tym może o stopniowy wzrost liczby działek o omawianym przedziale wielkości, najkorzystniejszych z punktu widzenia zagospodarowania ich pod zabudowę mieszkaniową. Podobnie jak w przypadku działek mniejszych, parcele o powierzchni od 0,025 ha do 0,15 ha powstawały również w wyniku pozyskiwania gruntów na potrzeby budowy i rozbudowy modernizacji dróg. Najwięcej tego typu przypadków zaobserwowano wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 708 oraz dróg krajowych: DK91 i DK14.

W latach 2004–2014 dokonano łącznie 748 scaleń działek o powierzchni większej niż 0,025 ha, ale nie przekraczających 0,15 ha. Rozmieszczenie miejsc w największym stopniu objętych tego typu pracami było analogiczne do scaleń działek o powierzchni do 0,025 ha (Ryc. 5.8). Ich organizatorami byli przede wszystkim zarządcy dróg, w tym przede wszystkim Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) oraz władze miast: Ozorkowa i Głowna. O ile GDDKiA koncentrowała się przede wszystkim na regulacji stanu prawnego wzdłuż autostrady A2 na odcinku Konin-Stryków władze miast oprócz scalania działek drogowych porządkowały układ przestrzenny parceli na terenach śródmiejskich (Głowno) oraz blokowisk (Ozorków, Głowno). Jedynie miasto Ozorków zdecydowało się na przeprowadzenie bardziej kompleksowych robót, umożliwiających uporządkowanie struktury przestrzennej parceli oraz adaptację terenu do pełnienia nowych funkcji.

Parcele o powierzchni w przedziale 0,15 ha – 0,3 ha cechowały się większym rozproszeniem przestrzennym od wcześniej omawianych grup (Ryc. 5.9). Działki tej wielkości mogły pełnić zarówno funkcje mieszkaniowe jako teren siedliskowy czy rezydencjonalny, jak i usługowe, przemysłowe czy rekreacyjne, jak również mogły wchodzić w skład pasa drogowego lub stanowić niewielkiej wielkości grunt rolny. W 2004 roku w dalszym ciągu największe ich skupiska występowały na terenach zurbanizowanych. W miastach nie stanowiły jednak tak zwartego obszaru jak w przypadku działek mniejszych. Parcele przekraczające 0,15 ha, lecz mniejsze od 0,3 ha, były również podstawową jednostką podziału w układzie przestrzennym miejscowości opartych na koncepcji howardowskiej miasta-ogrodu, na przykład w Sokolnikach-Lesie, oraz w innych typowych miejscowości letniskowych, takich jak Ustronie (Ryc. 5.9).

W znacznie większym stopniu działki wielkości 0,15 ha – 0,3 ha pojawiały się również w Łagiewnikach Nowych, a poza obszarami zurbanizowanymi występowały również wzdłuż północnego przebiegu autostrady A1, rozcinającej parcele prostopadle ułożone w stosunku do osi autostrady oraz w pobliżu węzła Łódź Północ (Ryc. 5.9). Jako negatywne pod kątem

prowadzenia gospodarki rolnej należy uznać lokalne występowanie skupisk tak małych parceli między innymi na północny wschód od Mąkolic w gminie Głowno, w Domaradzynie zlokalizowanym przy południowej granicy gminy Głowno, w Woli Branickiej położonej w gminie Zgierz na wschód od Białej czy też w Niesułkowie znajdującym się w gminie Stryków. Warto przy tym nadmienić, że budowa autostrad A1 oraz A2 nie przyczyniła się znacząco do podziału gruntów rolnych na parcele nieprzekraczające 0,3 ha. Taką sytuację zidentyfikowano jedynie w okolicy miejscowości Florianki oraz Wiktorów, pomiędzy węzłem Emilia a Parzęczewem, w pobliżu Szczawina w gminie Zgierz oraz w Sadówce w północnej części gminy Stryków (Ryc. 5.9).



Ryc. 5.9 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,15 ha do 0,3 ha (włącznie) w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

Dominującą rolę Łodzi w suburbanizacji przestrzennej badanego obszaru potwierdza analiza rozmieszczenia zmian wielkości działek o powierzchni w granicy 0,15 ha – 0,3. W latach 2004–2014 największe przekształcenia wynikały z przeznaczania terenów pod zabudowę mieszkaniową i koncentrowały się w południowej części gminy Parzęczew w Tkaczewskiej Górze oraz na pograniczu Łodzi, gminy Zgierz oraz gminy Stryków, w miejscowościach Skotniki, Józefów, Czaplinek. Wydaje się, że obecność autostrady A2 w przypadku Skotnik, Józefowa, Czaplinka oraz perspektywa budowy drogi ekspresowej S14 w przypadku Tkaczewskiej

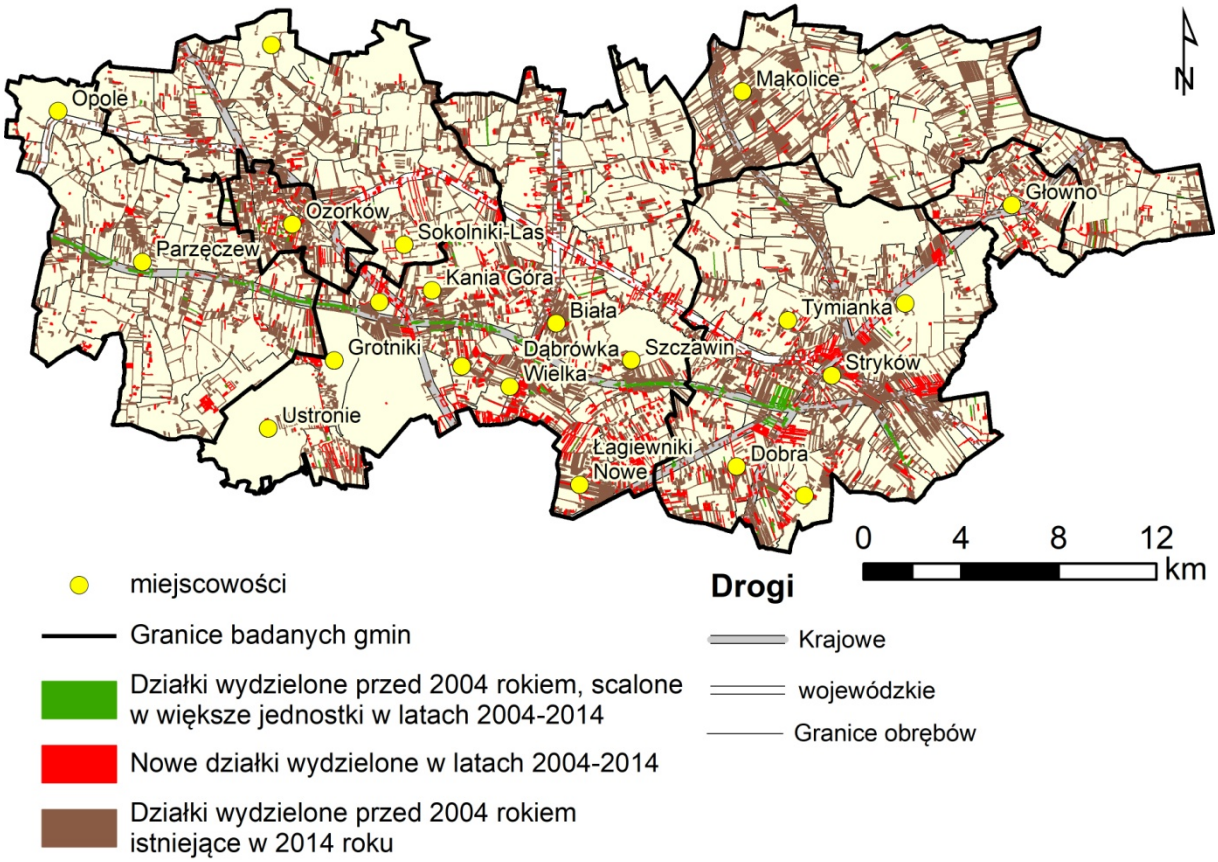
Góry mogła przyczynić się do przeprowadzania wzmożonych podziałów gruntu w południowej części gminy. Co charakterystyczne, stosunkowo dużo zmian zachodziło również na pograniczu ze Zgierzem. Wydzielić można również obszar ograniczony drogami DK91, KW708, DW702, zwłaszcza położone na wschód od Sokolników-Lasu oraz Kaniej Góry Dzierżąznę, Jasonkę. Również w tych obszarach większość zmian wynikała z przeznaczania terenów pod zabudowę mieszkaniową, widoczne zaś przekształcenia zachodzące wzdłuż dróg, na przykład drogi wojewódzkiej DW708 były następstwem wydzielenia gruntów pod budowę bądź przebudowę dróg (Ryc. 5.9).

Liczba oraz lokalizacja zidentyfikowanych scaleń działek w przedziale wielkości 0,15–0,3 ha w latach 2004–2014 była bardzo mała i wynosiła ok. 400 działek. Podobnie jak w poprzednich przypadkach, dotyczyła przede wszystkim scaleń parcel drogowych oraz obszarów blokowisk w Ozorkowie (Ryc. 5.9).

Dużym zróżnicowaniem przestrzennym charakteryzowały się działki w przedziale od 0,3 ha do 1 ha (Ryc. 5.10). O ile parcele tej wielkości dominowały w 2004 roku w strukturze obszarów peryferyjnych Ozorkowa oraz Strykowa, w przypadku miasta Głowna odgrywały one mniejszą rolę. Na obszarach wiejskich oraz podmiejskich szczególnie dużo można było zaobserwować ich w pobliżu Łagiewnik Nowych, w pobliżu Białej, Dąbrówki Wielkiej, Kaniej Góry oraz węzła Emilia. W północnej części badanego obszaru dominowały w strukturze przestrzennej Cedrowa, Solcy Wielkiej i Małej, Czerchowa położonych w gminie Ozorków, na północ od Parzęczewa oraz w całej zachodniej części gminy wiejskiej Głowno (Mąkolice, Wola Mąkolska, Feliksów) i we wschodniej części gminy Stryków (Rokitnica).

W wielu miejscach niewielka powierzchnia parceli z punktu widzenia gospodarki rolnej wynikała z uwarunkowań topograficznych, zwłaszcza przebiegu cieków wodnych. Często była również konsekwencją wydzielania przed 2004 r. pasa drogowego autostrady. Autostrada rozcinała działki na dwie części tworząc bardziej niekorzystną z punktu widzenia gospodarki rolnej strukturę gruntów. Pas autostrady A-2 przebiegał przez ukształtowany w przeszłości układ działek w otoczeniu Chrząstowa i Śniatowa, na południe od Parzęczewa, od wsi Florianki przez Witorów do Emilii. Autostradę poprowadzono również centralnie przez działki zlokalizowane na południe od Szczawina oraz Swędowa, W okolicy węzła autostradowego Łódź Północ małe działki z punktu widzenia gospodarki rolnej odnotowano na obszarze położonym pomiędzy autostradą A1, A2 a drogą wojewódzką DW708. Jeszcze bardziej niedopasowana do dotychczasowego układu przestrzennego działek była autostrada A1. Grunty pozyskane oraz rozparcelowane przed 2004 rokiem prowadziły przeważnie autostradę przez środek parceli, pozostawiając niekiedy jedynie niewielką część działek po przeciwnej strony drogi. Taką sytuację

można było zaobserwować w pasie od Mąkolic do linii kolejowej nr 15 oraz na odcinku od drogi krajowej DK14 do węzła Łódź Północ (Ryc. 5.10).



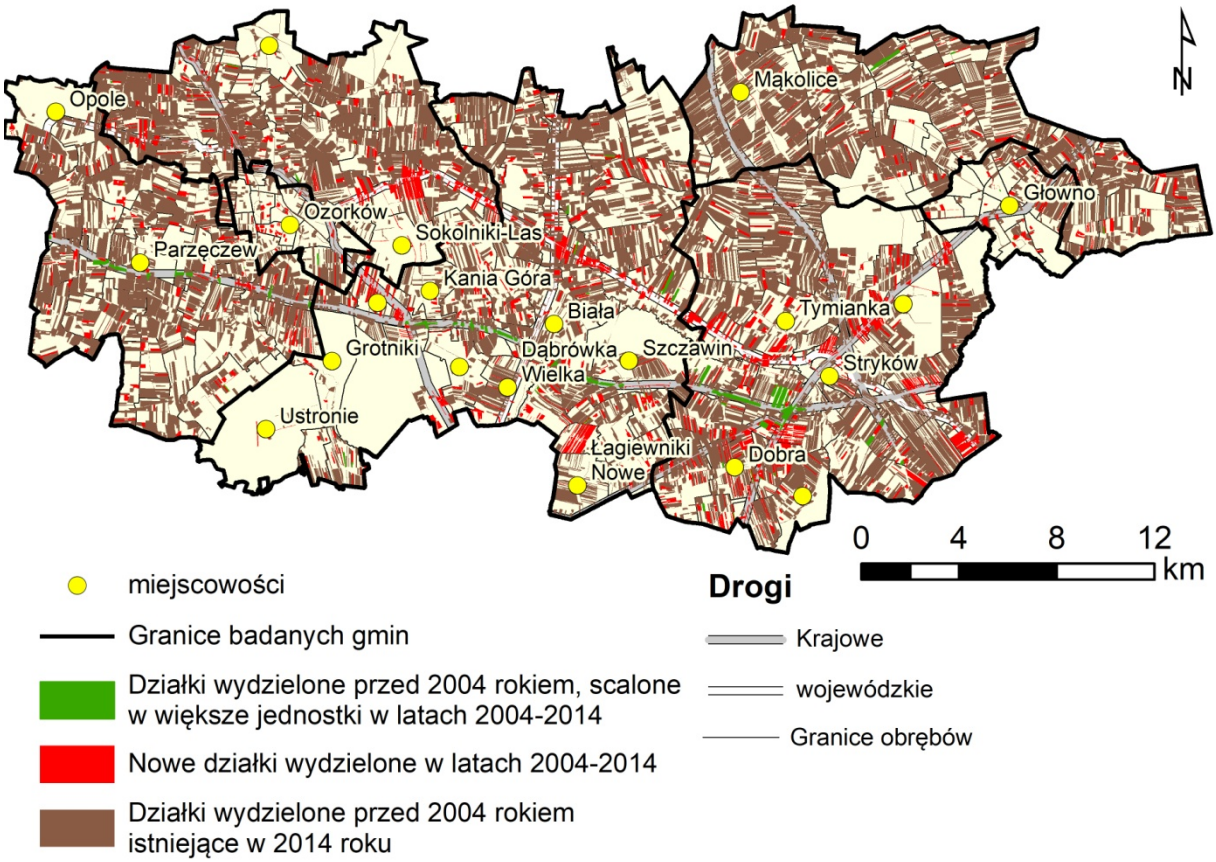
Ryc. 5.10 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,3 ha do 1 ha (włącznie) w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Nowe parcele, które powstały w latach 2004–2014, a ich powierzchnia zawierała się w przedziale od 0,3 ha do 1 ha, koncentrowały się przede wszystkim przy granicy z Łodzią, Zgierzem, na pograniczu gminy Zgierz i gminy Parzęczew oraz w pobliżu dróg, węzłów i obwodnic. Zmiany zachodzące na pograniczu gminy Zgierz oraz węzła Łódź Północ były konsekwencją przygotowywania gruntów pod zabudowę, w tym przede wszystkim zabudowę mieszkaniową oraz magazynową. Koncentracja nowych działek wokół dróg, w tym między innymi autostrady A2 na odcinku Łódź Północ w kierunku wschodnim do granicy Warszawy oraz w sąsiedztwie obwodnicy Strykowa, drogi krajowej DK14, drogi krajowej DK91 wynikała zaś z pozyskiwania gruntów pod budowę dróg (Ryc. 5.10).

Wśród scaleń gruntów, które wystąpiły na badanym obszarze w latach dominowały scalenia infrastrukturalne wykonywane przez zarządców dróg. Spośród 606 scalonych działek zdecydowana większość wchodziła w skład pasa autostrady A2 na odcinku od zachodniej granicy badanego obszaru do węzła Stryków oraz jeszcze nieczynnej, południowej części autostrady A1. W porównaniu do poprzednich przedziałów wielkościowych działek widoczne w

przestrzeni scalenia przeprowadzano również w pobliżu węzła Stryków, na terenie pełniącym funkcje magazynowe i logistyczne (Ryc. 5.10).

Zdecydowanie największy udział w powierzchni badanego obszaru miały działki o powierzchni od 1 ha do 5 ha. Choć pojawiały się na obrzeżach miast, stanowiły typową strukturę gruntów rolnych. Parcele przekraczające powierzchnię 1 ha dominowały w gminach typowo wiejskich, takich jak Parzęczew oraz Głowno, w północnej części gmin wiejskich Ozorków i Zgierz oraz w części wiejskiej niepokrytej lasami oraz nieleżącej wzdłuż drogi wojewódzkiej DW708 gminie Stryków (Ryc. 5.11).



Ryc. 5.11 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 1 ha do 5 ha (włącznie) w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

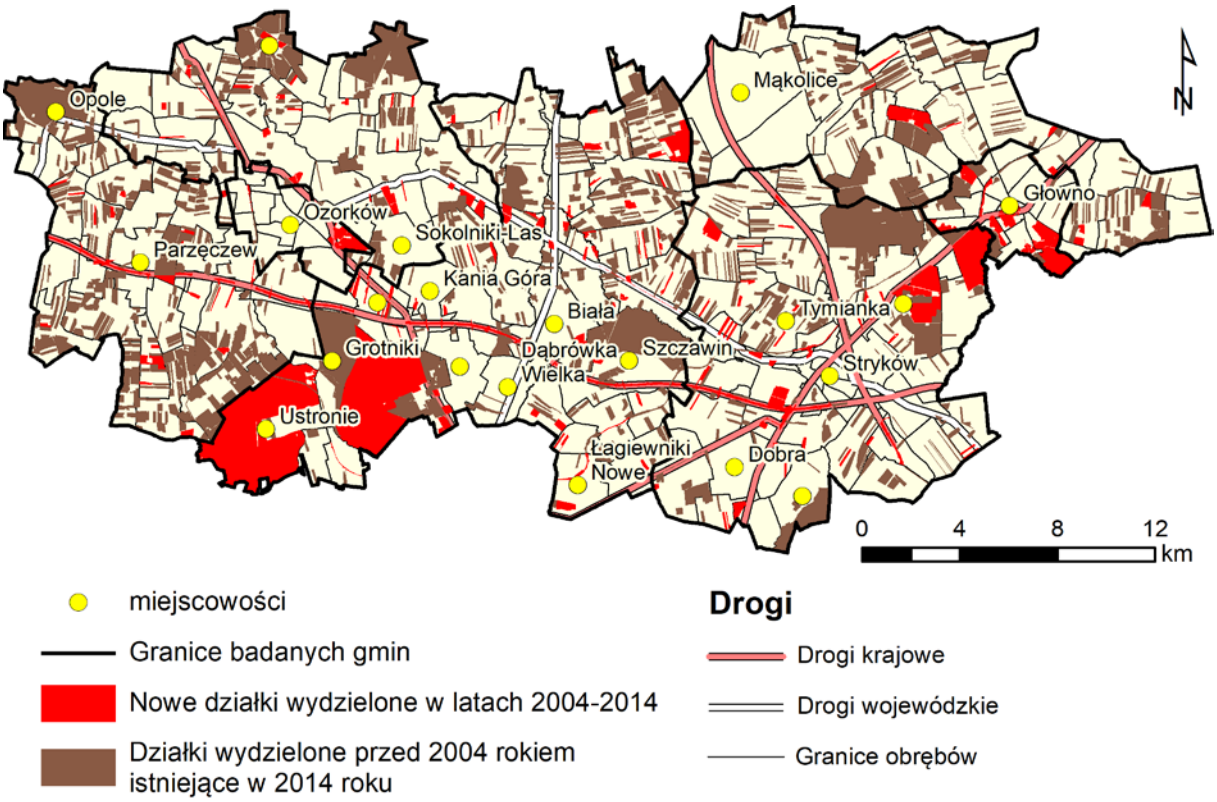
W badanych gminach powiatu zgierskiego zidentyfikowano ponad 1920 działek o powierzchni pomiędzy 1 ha a 5 ha, które pojawiły się w latach 2004–2014 (Ryc. 5.11). Należy zwrócić uwagę na kilka czynników, które implikowały generowanie podziałów i ich powstanie. Po pierwsze w wyniku pozyskiwania gruntów pod modernizację lub budowę drogi wydzielano niewielki jej skrawek z dotychczasowych działek, przez co uległa zmianie również powierzchnia dominującej części parceli. Zmiany te miały wyraźnie liniowy charakter, czego przykładem była droga wojewódzka DW 708. Czynnikiem, który mógł implikować podziały większych działek na części mniejsze, ale przekraczające 1 ha, były również sprawy spadkowe oraz

kwestie oddzielenia gruntów rolnych od parceli budowlanej. W wielu miejscach zaobserwowano fragmentację dużych działek równolegle wzdłuż ich dłuższego boku na kilka równych części, co może świadczyć o ich dalszym rolniczym przeznaczeniu. Często obserwowano również wydzielenia pojedynczych mniejszych działek posiadających bezpośredni dostęp do drogi z większej parceli, umożliwiając tym samym sprzedaż lub dzierżawę rozłogów. Wydzielenia te miały wyraźnie rozproszony charakter. W przestrzeni zaobserwowano również obszary, w których część działek rozparcelowano, przystosowując je do pełnienia funkcji mieszkaniowych, pozostawiając jednocześnie rezerwę gruntową przekraczającą 1 ha. Działki te prawdopodobnie również przeznaczone były do przekwalifikowania na tereny budowlane, jednakże w późniejszym terminie. Pod względem ich rozmieszczenia, tego typu parcele przylegały przeważnie do działek mniejszych, nie przekraczających 0,3 ha, wyraźnie dostosowanych do pełnienia funkcji mieszkaniowych. Na badanym obszarze parcele o powierzchni od 1 ha do 5 ha miały charakter rozproszony, występowały jednak przede wszystkim w miejscach, w których przed 2004 r. również występował znaczący odsetek gruntów o wielkości od 1 ha do 5 ha (Ryc. 5.11).

Grunty powyżej 1 ha zdecydowanie rzadziej ulegały scaleniom. Na badanym obszarze odnotowano jedynie ok. 150 takich przypadków. Podobnie jak w przypadku gruntów o powierzchni od 0,3 do 1 ha, występowały wyłącznie wzdłuż autostrady oraz na terenach pełniących funkcje magazynowe oraz logistyczne (Ryc. 5.11).

Dużą mozaikowością charakteryzowały się również parcele przekraczające 5 ha. W przeważającej mierze pokrywały się z występowaniem zbiorowisk leśnych, dawnych PGR-ów (np. w Parzęczewie, Leśmierzu), terenów wojskowych w Opolu, terenów kolejowych w gminach Stryków w gminie wiejskiej Głowno oraz w mieście Głowno (Ryc. 5.12). W przestrzeni badanego obszaru można jednak zaobserwować również lokalny, znaczący udział wykorzystania tak dużych parceli na cele rolne. Stanowiły one duży odsetek gruntów ornych w zachodniej części gminy Parzęczew, Zgierz, Stryków, Ozorków oraz w gminie wiejskiej Głowno, z wyłączeniem jej zachodniej części.

Prace scaleniowe, przeprowadzone na mniejszych gruntach w latach 2004–2014 doprowadziły do sytuacji, że również działki pod autostradą A2 zaczęły zajmować powierzchnię powyżej 5 ha (Ryc. 5.12). Podobnie jak w przypadku działek od 1 ha do 5 ha, zmiany w strukturze działek zajmujących powierzchnię powyżej 5 ha wynikała z wydzielania części siedliskowej z działki lub reorganizacji struktury działek pod zabudowę wielko powierzchniową, na przykład logistyczną, magazynową, przemysłową. Co charakterystyczne, na działkach, których wielkość przekraczała 5 ha nie odnotowano żadnych prac scaleniowych.



Ryc. 5.12 Rozmieszczenie działek o powierzchni powyżej 5 ha w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

5.2. Kształt działek

W tej części pracy zostały wskazane działki cechujące się korzystnymi parametrami z punktu widzenia możliwości jej wykorzystania na cele budowlane lub rolnicze. Zidentyfikowano ponadto obszary cechujące się strukturą katastralną mogącą ograniczać wpływ autostrady na zmiany zagospodarowania przestrzennego.

Po analizie literatury naukowej, w której podmiotem był kształt działki (patrz rozdz. 2.2.1) podjęto decyzję o wykorzystaniu w analizie kształtu działek podejścia Demetriou i in. (2011, 2013a, 2013b) i uzupełnieniu informacji zawartych we współczynniku zwartości kształtu granic (WZG) o takie parametry, jak liczba węzłów, liczba boków krótszych niż 15 m, liczba kątów nieprzekraczających 45^{o} i liczba kątów wklęsłych przekraczających 215^{o}. W pierwszej kolejności przeanalizowano każdy z czynników osobno, biorąc pod uwagę ich wartości bezwzględne, a następnie dokonano syntezy w celu zidentyfikowania rozkładu przestrzennego działek pod kątem ich przydatności do zagospodarowania (patrz rozdz. 2.2.1).

W analizie kształtu działek wzięto pod uwagę wskaźnik zwartości granicy (WZK), liczbę węzłów, liczbę krawędzi nieprzekraczających 15 m, liczbę kątów ostrych nieprzekraczających 45 ^{o} oraz liczbę kątów wklęsłych powyżej 215 ^{o}.

Działki znajdujące się na obszarze badań zarówno w 2004 roku, jak również w 2014 roku charakteryzowały się umiarkowaną zmiennością współczynnika zwartości kształtu granic (WZG) (Tab. 5.4). Przeciętna wartość współczynnika WZG wyniosła niecałe 2, co oznacza, że długość granicy działki dwukrotnie przekraczała minimalną wartość obwodu, jaką mogłaby mieć działka o tej samej powierzchni. Niewielki spadek wartości w 2014 roku był pośrednio wynikiem dalszej parcelacji gruntów. Niższa od średniej wartość mediany (M = 1,47) w 2004 roku oraz wskaźnik asymetrii (A=3,59) wskazywały na większą przewagę bardziej zwartych parcel. Zakładając, że na badanym obszarze dominowały działki prostokątne, można byłoby powiedzieć, że dla połowy badanych działek stosunek boków był większy niż 1:4, ale mniejszy niż 1:5 i silnie koncentrował się wokół wartości średniej (K=25). Zaobserwowano również w latach 2004–2014 niższy spadek wartości mediany w porównaniu do średniej (Tab. 5.4).

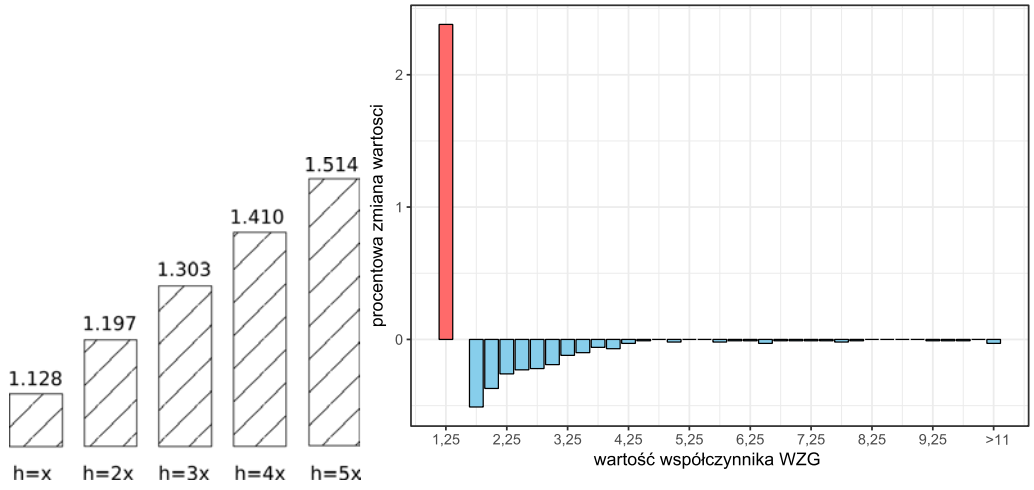
Tab. 5.4 Podstawowe statystyki opisowe elementów cząstkowych wskaźnika kształtu działek

Podstawowe statystyki	WZG		Wezły		Linie		Kąty ostre		Kąty wklęsle	
	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014
N	81667	92019	81666	92019	81666	92019	81666	92019	81666	92019
MIN	1,04	1,04	3,000	3	0	0	0	0	0	0
MAX	29,37	29,37	1259	1259	927	927	6	6	307	307
MEDIANA	1,47	1,42	4	4	0	0	0	0	0	0
ŚREDNIA	1,95	1,91	5,706	5,626	1,44	1,46	0,133	0,128	0,33	0,34
V	0,65	0,65	1,810	1,725	5,10	4,75	2,867	2,942	7,44	5,57
A	3,59	3,59	54,72	58,17	72,5	76,62	3,01	3,11	64,55	66,02
K	25	25	4734	5383	7308	8209	13	13	6364	6813
Q1	1,2	1,2	4	4	0	0	0	0	0	0
Q3	2,2	2,1	5	5	2	2	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne

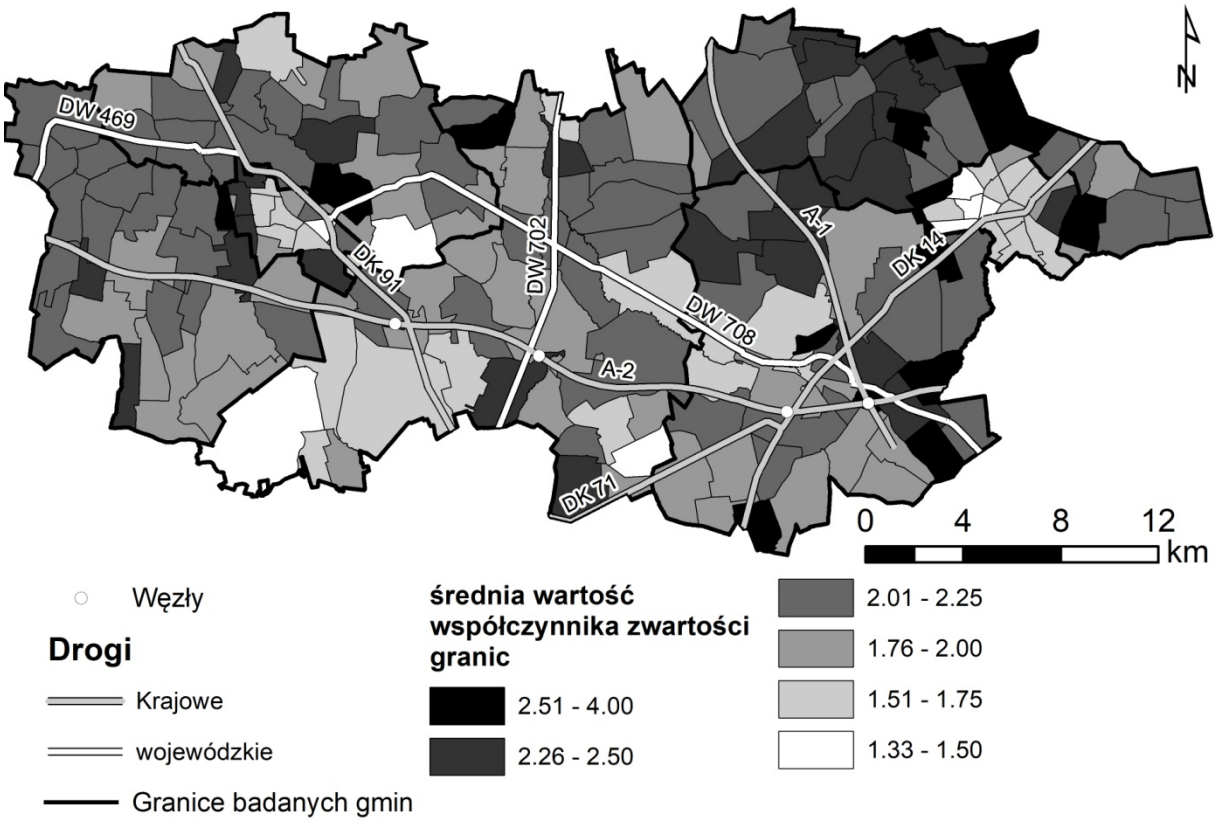
W badanej przestrzeni geograficznej zarówno w 2004 roku, jak i w 2014 roku dominowały działki o niskich współczynnikach zwartości granic (Tab. 5.4). Co czwarta parcela w 2004 roku miała współczynnik poniżej 1,20, co oznacza, że w przypadku działek prostokątnych stosunek długości boków był w przybliżeniu 1:2 (Ryc. 5.13a). Jednocześnie 75% działek miało współczynnik nie większy niż 2,17. W latach 2004–2014 wyraźnie wzrosła liczba działek zwartych, których WZG nie przekroczył 1,25 (Ryc. 5.13b). Przekształcenia te odbywały się przede wszystkim kosztem parcel, których WZG mieściło się w przedziale od 1,5 do 4,25. Bilans zmian działek o współczynniku zwartości granic zawierający się w przedziale 1,25–1,5 był zerowy. Może to oznaczać, że w zakresie tym mieści się pewna wartość, przy której dalsza poprawa zwartości kształtu działek nie miała większego ekonomicznego sensu. Jednocześnie

większość parcel wchodzących w skład czwartego kwartyla użytkowane były jako drogi lub pokrywały się z korytem cieków wodnych. Ich kształt nie miał zatem dużego znaczenia punktu widzenia analizy zmian zagospodarowania terenu wokół autostrad.



Ryc. 5.13 Wartości współczynnika WZG (powyżej słupka) dla prostokątów w zależności od proporcji boku x b) procentowa zmiana liczby działek wg wartości współczynnika WZG w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Trudno doszukiwać się większych zależności przestrzennych w rozmieszczeniu współczynnika zwartości granic na badanym obszarze w 2004 oraz w 2014 r. (Tab. 5.4, Ryc. 5.13, Ryc. 5.14). Charakteryzował się on dużą zmiennością (V=175,61%). Do obszarów cechujących się wysoką zwartością w 2004 r. należały zarówno obręby miejskie zlokalizowane w Głownie oraz strefie śródmiejskiej Ozorkowa, obręby z rozwiniętą funkcją letniskową, na przykład Sokolniki, jak również jednostki typowo wiejskie, takie jak położony na granicy gminy Ozorków oraz Łęczycy Leśmierz czy obręby biegnące od Strykowa wzdłuż drogi wojewódzkiej DW708 (Ryc. 5.14). Można za to wyróżnić pewne obręby cechujące się najwyższymi wartościami WZG. Koncentrowały się one przede wszystkim w gminie wiejskiej Głowno, w północnej części gminy Stryków oraz w pasie od miasta Stryków przez węzeł Łódź Północ w kierunku południowo-zachodnim wzdłuż drogi wojewódzkiej DW708. Działki o bardziej urozmaiconej granicy znajdowały się również w pobliżu węzła Zgierz, na obrzeżach miasta Ozorków oraz w jego najbliższym otoczeniu. Wartości współczynnika przekraczające 2 dominowały również w północnej części gmin wiejskich Parzęczew, Ozorków oraz Zgierz. Wydaje się, że działki o wydłużonych kształtach, jakie występowały zwłaszcza w pobliżu węzłów autostradowych Łódź Północ, Zgierz, oraz wzdłuż autostrady A1 mogły ograniczać możliwości zmiany ich zagospodarowania.



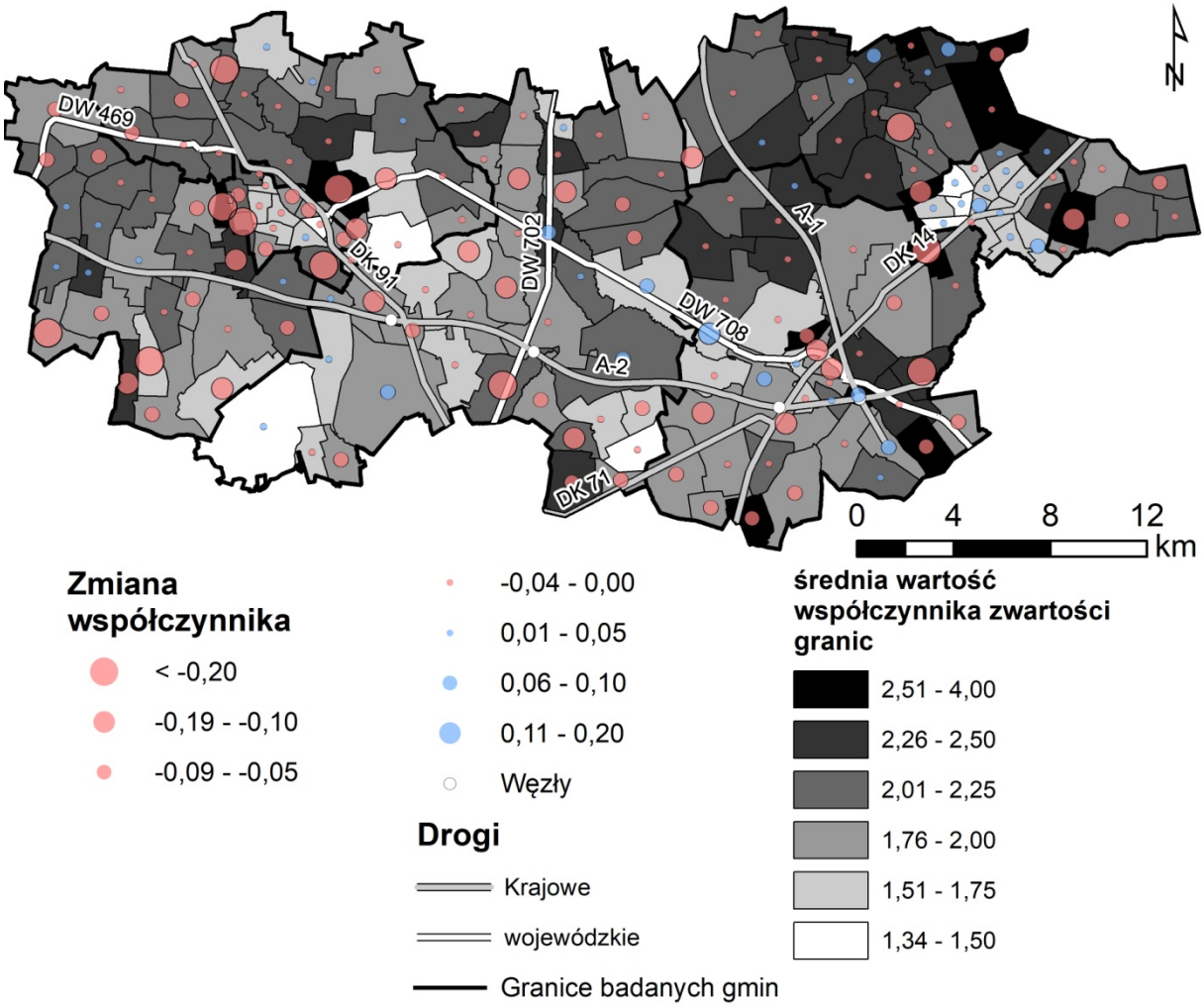
Ryc. 5.14 Przeciętna wartość wskaźnika zwartości granic (WZG) według obrębów w gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

Współczynnik zmienności dla 2014 r. był nieco niższy i zmienił się jego rozkład w przestrzeni badanego obszaru (Tab. 5.4, Ryc. 5.14). Różnica między przeciętną wartością WZG w obrębach w latach 2004–2014 wahała się od -0,41 do 0,19. Zaobserwować można miejsca koncentracji zarówno większych spadków jak i wzrostów jego wartości. Wzdłuż drogi wojewódzkiej DW708, w mieście Głowno oraz na północy gminy Głowno występowały niewielkie wzrosty współczynnika, których przyczyn należy upatrywać przede wszystkim w wydzielaniu wąskich oraz długich działek pod poszerzenie dróg oraz parcelacji gruntów rolnych wzdłuż przebiegu niwy. O ile wydzielenie wąskich pasów pod budowę lub przebudowę drogi zazwyczaj nie wpływa na możliwości zagospodarowania pozostałej części działki, podział gruntów rolnych może przyczyniać się do dalszego rozdrobnienia gospodarstw rolnych oraz zmniejszenia efektywności produkcji rolnej na badanym obszarze.

Znacznie częściej w omawianych gminach obserwowano spadek współczynnika zwartości granic, który jest z reguły korzystny dla gospodarki. Największe tego typu przekształcenia wystąpiły w sąsiedztwie miasta Ozorków, w południowo-zachodniej części gminy Parzęczew, wzdłuż drogi wojewódzkiej DW702 oraz w otoczeniu miasta Stryków (Ryc. 5.15). Zmiany te były dość silnie dodatnio skorelowane ze zmianą wielkości działek w poszczególnych obrębach

ewidencyjnych (współczynnik korelacji rang Spearmana wykazał zależność na poziomie K_S=0,57 zaś tau Kendalla K_K = 0,42 dla p<0,05). Niższa zwartość parceli, powiązana ze spadkiem przeciętnej jej powierzchni była przede wszystkim konsekwencją parcelacji gruntów oraz dostosowania ich pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz przemysłową.

Kolejnym etapem badania kształtu działek była analiza liczby ich wierzchołków, zwanych też punktami granicznymi (patrz rozdz. 2.2.1). Zarówno w 2004, jak i w 2014 r. połowa z nich miała nie więcej niż 4 w punkty graniczne, zaś 75% działek nie więcej niż 5 wierzchołków (Tab. 5.4). Jednocześnie, podobnie jak w przypadku wszystkich pozostałych badanych dotąd zmiennych dotyczących zarówno kształtu jak i wielkości parcel, liczba wierzchołków działek charakteryzowała się bardzo wysoką asymetrią prawostronną, skośnością oraz wysokim współczynnikiem zmienności (Tab. 5.4).



Ryc. 5.15 Zmiana współczynnika zwartości granic (WZG) według obrębów w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Pomimo wzrostu liczby parcel o 11,25% w strukturze liczby węzłów przypadających na działkę w latach 2004–2014 nie zaobserwowano znaczących zmian. Można wskazać jedynie

niewielki wzrost tych jednostek, których liczba węzłów wynosiła 4, oraz niewielki spadek działek o urozmaiconym kształcie posiadających powyżej 20 węzłów (-0,34%). Widoczna była zatem niewielka tendencja do upraszczania w latach 2004–2014 kształtów działek (Tab. 5.5).

Tab. 5.5 Struktura działek ewidencyjnych według liczby wierzchołków w 2004 i 2014 r. oraz różnica procentowego udziału tej struktury pomiędzy 2014 a 2004 r.

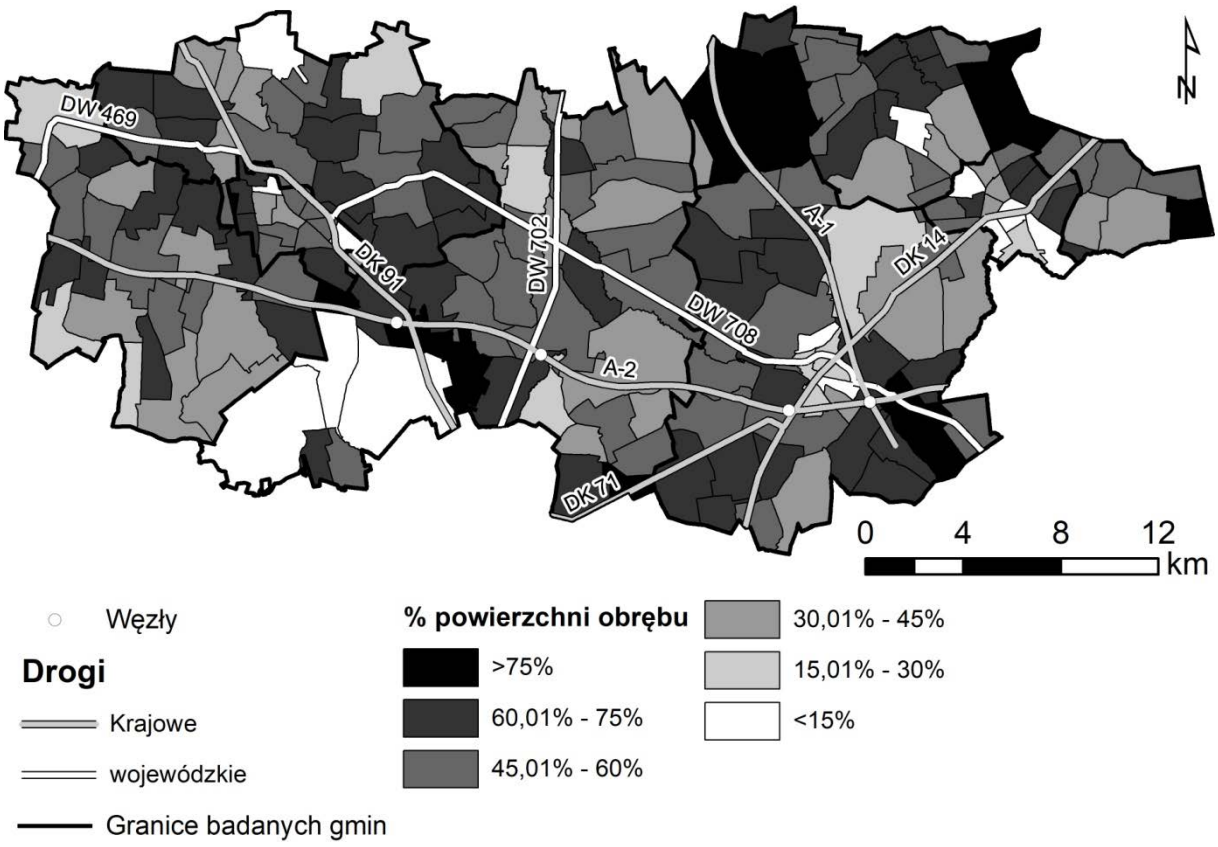
Liczba narożników	Procentowy udział działek		Różnica procentowego udziału
	2004	2014	
3	1,54	1,49	-0,05
4	61,36	61,81	0,45
5	12,75	12,71	-0,04
6-10	18,98	19,10	0,13
11-20	3,94	3,79	-0,15
>20	1,45	1,10	-0,34

Źródło: opracowanie własne

W celu określenia, które obręby ewidencyjne charakteryzują się najlepszymi uwarunkowaniami, z punktu widzenia możliwości zagospodarowania działek do dalszej analizy wybrano te, które mają 4 lub 5 wierzchołów. Obliczono jaki procent powierzchni obrębu stanowi suma powierzchni działek o 4 lub 5 wierzchołkach w tym obrębie (Ryc. 5.16).

W zależności od obrębu ewidencyjnego w 2004 r. działki posiadające tylko 4 lub 5 wierzchołków stanowiły od 0,32% do 84,46% jego całkowitej powierzchni. Jednostki, w których zanotowano najmniejszy udział tych działek (do 15%) położone były przede wszystkim w południowej części gminy Zgierz (Ryc. 5.16). Były to przede wszystkim obręby, w których strukturze dominowały działki o dużej powierzchni w tym działki leśne, działki rolne po dawnych Państwowych Gospodarstwach Rolnych (PGR) lub tereny przemysłowe. Warto zwrócić uwagę na obręby F1 oraz F6, położone w mieście Stryków (Załącznik 1). Niewielki udział powierzchni działek o 4 i 5 wierzchołkach w powierzchni obrębów można wytłumaczyć występowaniem licznych bardzo wydłużonych, lekko skręconych działek, nawiązujących kształtem do lokalnych uwarunkowań topograficznych oraz przebiegu linii kolejowa.

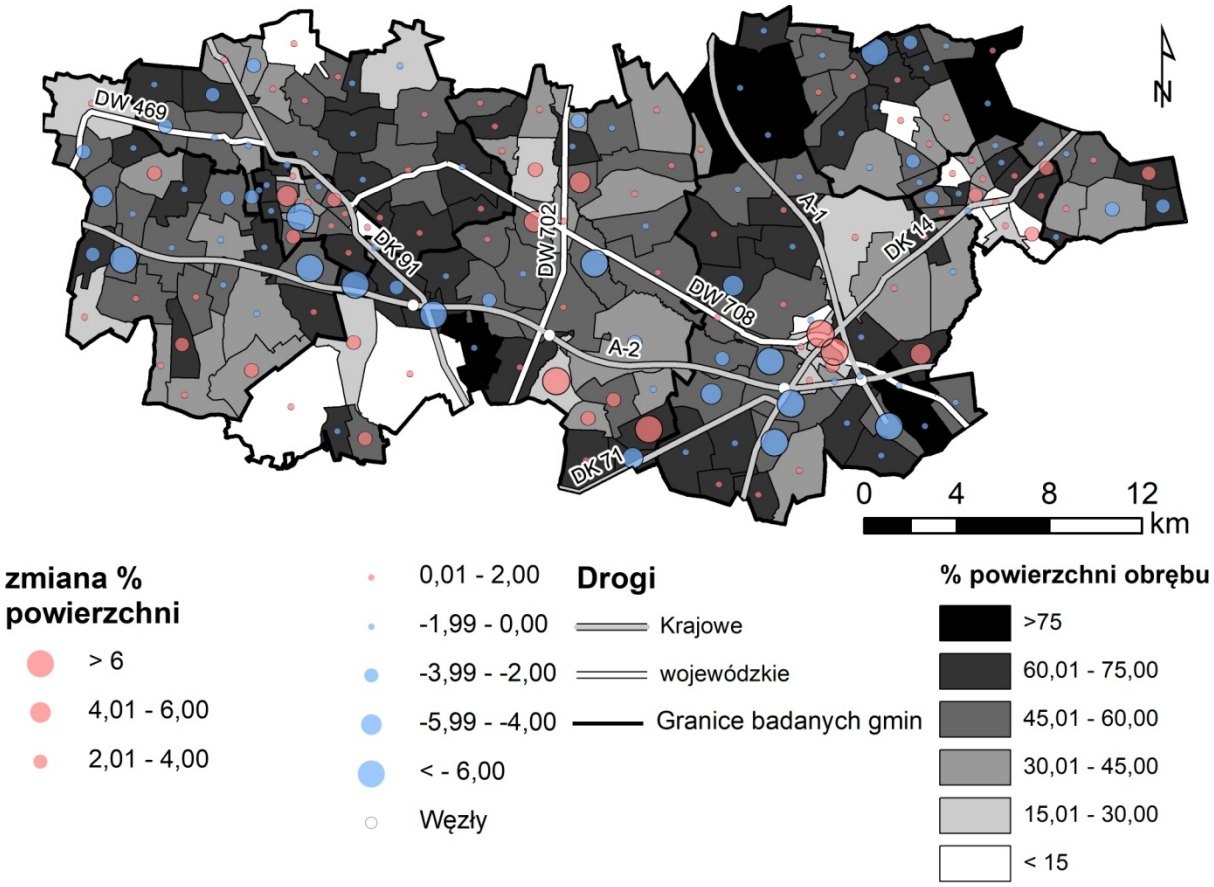
W centrach badanych miast działki składające się wyłącznie z 4 lub 5 narożników nie stanowiły więcej niż 60% całkowitej powierzchni obrębów (Ryc. 5.16). Z kolei na peryferiach znacznie częściej ich udział był najwyższy i przekraczał 60%. Wynika to z faktu, że na obrzeżach miast znajdowało się więcej działek przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową rodzinną oraz dużych działek rolnych o regularnym kształcie. Należy pamiętać o tym, że nie zawsze aktualne procesy osadnicze, ale uwarunkowania historyczne i przyrodnicze determinują rozmieszczenie tej cechy (Dzieciuchowicz, Dmochowska-Dudek 2014).



Ryc. 5.16 Procentowy udział powierzchni działek o 4 lub 5 narożnikach w powierzchni obrębów badanych gmin w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

W latach 2004–2014 zaszły zmiany w procentowym udziale powierzchni działek o 4 lub 5 narożnikach w powierzchni obrębu (Ryc. 5.17). Mieściły się one w przedziale od -14,24% do 9,25%. Największe spadki procentowego udziału tego współczynnika wystąpiły w obrębach położonych wzdłuż autostrady A2 i wynikały z procesów scaleniowych gruntów wchodzących w skład pasa drogowego. Podobnie scalenia zachodziły w mieście Ozorków oraz w gminie Głowno i również prowadziły do zmniejszenia udziału powierzchni działek o 4 lub 5 wierzchołkach w powierzchni obrębów (Ryc. 5.17).

Największe wzrosty odsetka powierzchni działek składających się z 4 lub 5 w powierzchni obrębów koncentrowały się w miastach oraz wzdłuż dróg. Stąd duże przyrosty współczynnika odnotowano w gminie Zgierz na południe od autostrady A2, w miastach, w szczególności w Strykowie oraz Ozorkowie, oraz wzdłuż drogi wojewódzkiej DW702. We wszystkich tych przypadkach wynikały one bezpośrednio z podziałów działek o nieregularnym kształcie pod kątem wykorzystania ich na cele mieszkaniowe (Ryc. 5.17).



Ryc. 5.17 Procentowy udział powierzchni działek posiadających 4 lub 5 narożników w powierzchni obrębów w 2014 roku oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Ważnym atrybutem kształtu działki jest liczba krawędzi krótszych niż 15 m (patrz rozdz. 2.2.1). W 2004 roku 47,9% wszystkich działek posiadało przynajmniej jedną krawędź krótszą niż 15 m (Tab. 5.6). W 2014 roku liczba tego typu działek wzrosła nieznacznie do 49,9%. O ile 1 lub 2 krótsze boki mogą nie wpływać znacząco na możliwości jej zagospodarowania, większa ich liczba w połączeniu z niską zwartością działki czy małą powierzchnią może utrudniać jej użytkowanie. Bardzo wysoka asymetria prawostronna, leptokurtyczność, niska wartość analizowanej cechy w 3 kwartylu wskazywała na dominację w przestrzeni parceli o dobrych parametrach kształtu w latach 2004–2014.

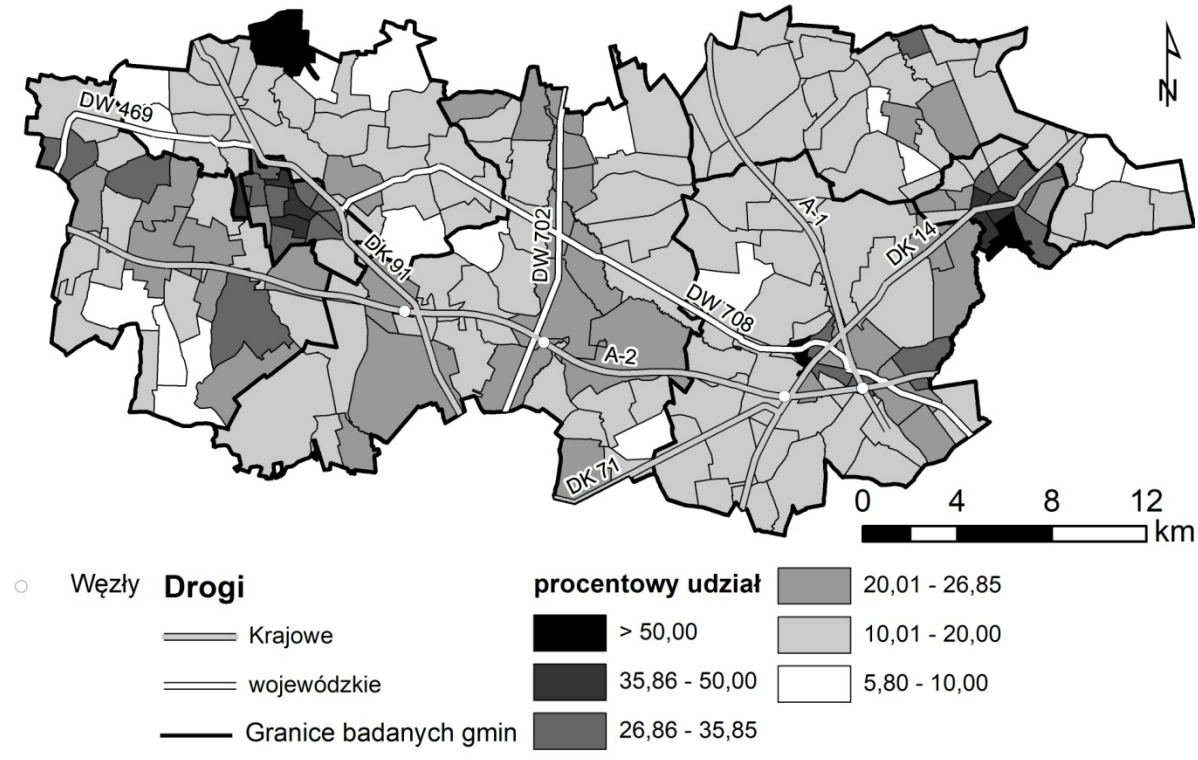
Działki posiadające 0, 1 lub 2 boki krótsze niż 15 metrów stanowiły w 2004 r. łącznie 84,53% wszystkich działek. Ich udział procentowy zmniejszył się nieznacznie w 2014 roku do 83,81% (Tab. 5.6). W latach 2004–2014 wzrosła liczba działek posiadających od 2 do 10 boków nieprzekraczających 15 metrów zarówno kosztem parceli cechujących się lepszymi parametrami, jak również tymi, które posiadały powyżej 20 krawędzi o długości mniejszej niż 15 m.

Tab. 5.6 Struktura działek ewidencyjnych według liczby krawędzi o długości nieprzekraczającej 15 m

Liczba krawędzi	Procentowy udział działek		Różnica procentowego udziału
	2004	2014	
0	52,05	50,58	-1,47
1	14,05	13,92	-0,13
2	18,43	19,31	0,88
3	5,6	5,72	0,12
4	4,35	4,88	0,53
5	1,68	1,76	0,08
6-10	2,7	2,78	0,08
11-20	0,75	0,71	-0,04
>20	0,38	0,34	-0,04

Źródło: opracowanie własne

Pomimo że zmiana samego udziału procentowego działek posiadających co najmniej jedną krótką krawędź była niewielka, mogła wystąpić istotna zmienność tej cechy w strukturze przestrzennej obszaru badań. Dlatego w dalszej części pracy dla każdej działki obliczono procentowy udział krawędzi o długości mniejszej niż 15 m, a następnie dane te zagregowano i uśredniono do poziomu obrębów ewidencyjnych.



Ryc. 5.18 Procentowy udział boków < 15 m w ogólnej liczbie krawędzi działki w 2004 roku uśredniony do poziomu obrębów ewidencyjnych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.

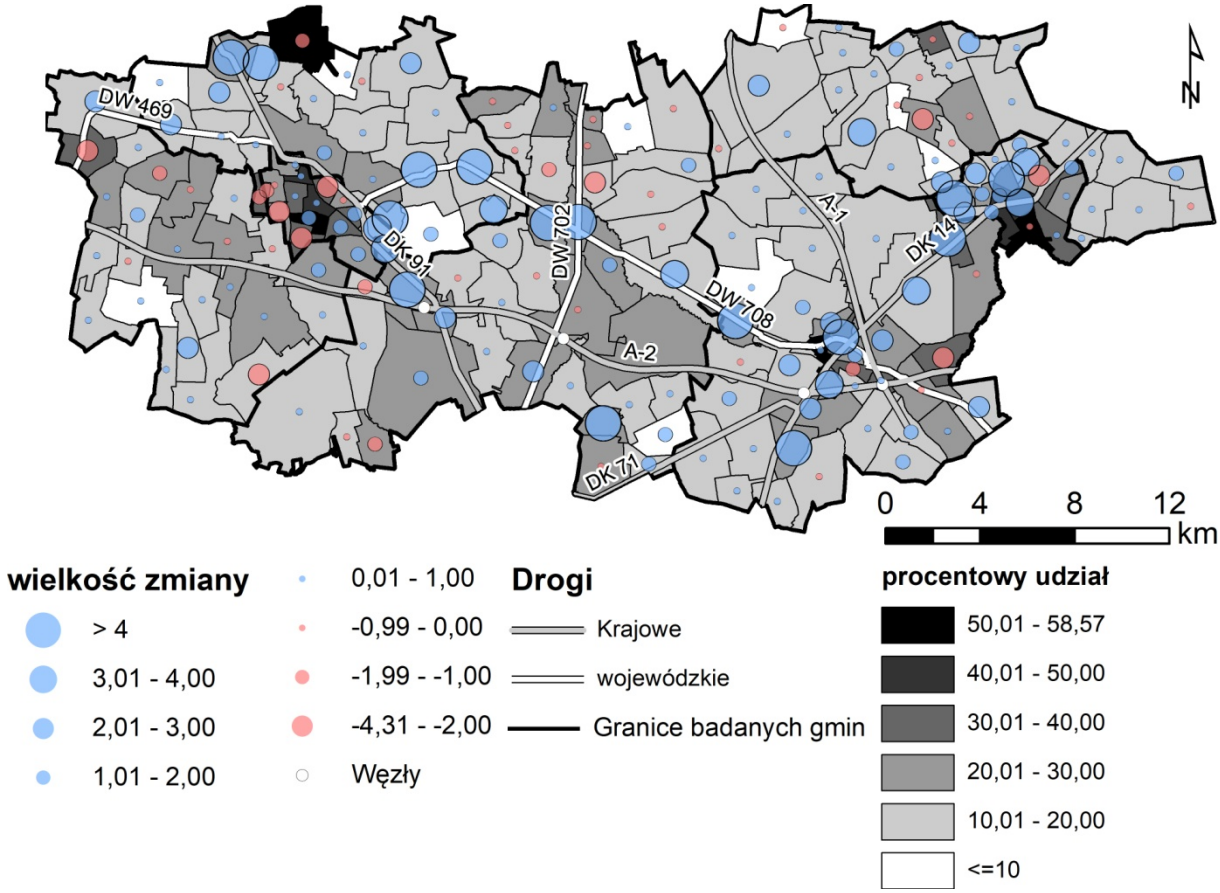
Źródło: opracowanie własne

W 2004 roku działki posiadające największy przeciętny procentowy udział boków nieprzekraczających 15 m w ogólnej liczbie krawędzi działki, skupiały się w obrębach miejskich Ozorkowa i Głowna i Strykowa (Ryc. 5.18). Wysokie wartości cechy wystąpiły również w północnej części gminy Ozorków, gdzie duży wpływ na wynik miały ciągi garaży, z których

każdy wyodrębniony był jako samodzielna parcela. Wraz z oddalaniem się od centrum miast jej wartość malała.

Działki o dużym udziale krótkich krawędzi rzadko występowały na obszarach typowo rolniczych lub w miejscach oddalonych od większych cieków wodnych i dróg. Skupiały się przede wszystkim w południowej części gminy Parzęczew, na granicy gminy wiejskiej Ozorków z gminą Zgierz oraz granicą powiatu (Ryc. 5.18).

W wyniku przekształceń struktury przestrzennej parceli wartości przeciętnego procentowego udziału krawędzi nie przekraczających 15 metrów w ogólnej liczbie krawędzi w latach 2004–2014 zmieniały się w poszczególnych obrębach w zakresie od -4,13% do 11,48% (Ryc. 5.19). W zdecydowanej większości obrębów ewidencyjnych wzrósł przeciętny odsetek krawędzi małych. Wynikał on z wydzielania części gruntów pod budowę, przebudowę i modernizację drogi. Tego rodzaju zmian było zatem dużo, ale odnosiły się do niewielkiej powierzchni obrębów i nie wpływały znacząco na kształt działek niepełniących funkcji komunikacyjnych czy pokrytych wodami.



Ryc. 5.19 Procentowy udział boków < 15 m w ogólnej liczbie krawędzi działki w 2004 r. uśredniony do poziomu obrębów ewidencyjnych oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

Do najwyższych spadków przeciętnego procentowego udziału krawędzi mniejszych od 15 metrów w ogólnej liczbie krawędzi dochodziło na obrzeżach miasta Ozorkowa, w mniejszym stopniu występowały w mieście Głowno, w północnej części gminy Zgierz czy na obrzeżach gminy Parzęczew (Ryc. 5.19). W każdym z tych przypadków zmiana nie wynikała z ogólnej poprawy struktury przestrzennej parceli, lecz była konsekwencją konstrukcji współczynnika. W przypadku dużego wzrostu liczby działek w danym obrębie zmniejszył się procentowy wpływ każdej działki odstającej, tzn. cechującej się znacznie wyższym odsetkiem liczby krawędzi nieprzekraczających 15 metrów, na średni wynik dla całego obrębu.

Z punktu widzenia zagospodarowania działki istotne znaczenie ma również występowanie kątów ostrych i wklęsłych (patrz rozdz. 2.2.1). W 2004 r. działki zawierające przynajmniej jeden kąt ostry stanowiły jedynie 11,83% ogółu parceli, zaś w przypadku kątów wklęsłych udział ten był większy i dochodził do 15,48% (Tab. 5.7) Wraz ze wzrostem liczby działek w latach 2004–2014 udział ten zmniejszył się dla kątów ostrych do 11,34%, wzrósł zaś nieznacznie dla kątów wklęsłych 15,85%. W przypadku obu zmiennych ich rozkład w 2004 r. był silnie prawostronnie asymetryczny oraz cechował się wysokimi wartościami kurtozy (Tab. 5.4) Zarówno wartość kurtozy jak i asymetrii dodatkowo nieznacznie wzrosła w latach 2004–2014.

Tab. 5.7 Liczba działek oraz procentowy udział działek według liczby kątów ostrych oraz wklęsłych w badanych gminach w 2004 oraz 2014 r.

Liczba kątów	Działki o ostych kątach				Działki o wklęsłych kątach			
	Liczba		%		Liczba		%	
	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014
0	71997	81583	88,16	88,66	69022	77424	84,52	84,14
1	8544	9149	10,46	9,94	7688	8917	9,41	9,69
2	1095	1250	1,34	1,36	2757	3141	3,38	3,41
3	28	34	0,03	0,04	938	1073	1,15	1,17
4	0	0	0	0	521	607	0,64	0,66
5	1	1	0	0	214	253	0,26	0,27
6	1	1	0	0	142	169	0,17	0,18
7 i więcej	0	0	0	0	383	434	0,47	0,47

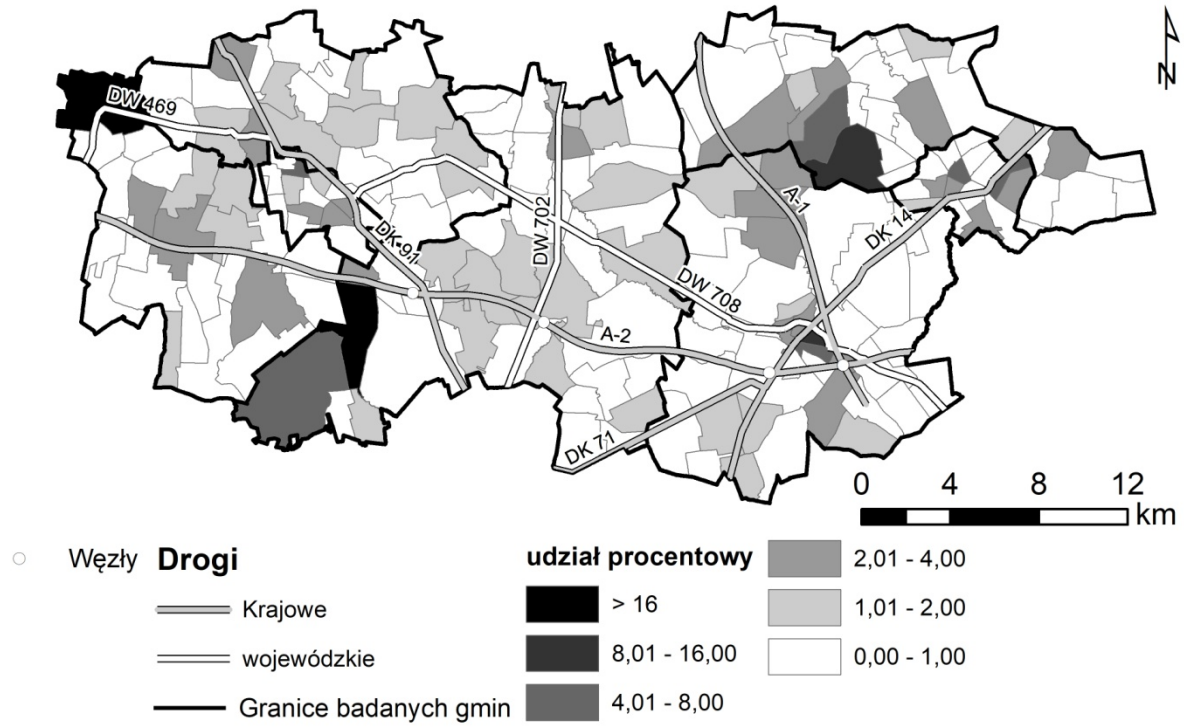
Źródło: opracowanie własne

Spośród wszystkich działek posiadających kąty poniżej 45^{o} ponad 88,4% z nich miało wyłącznie jeden taki kąt, zaś kolejne 11,4% dwa takie kąty (Tab. 5.7). W 2014 r. wartości te uległy niewielkim zmianom i wyniosły odpowiednio 87,7% oraz 12,00%. Również działki zawierające w 2004 r. kąty wklęsłe powyżej 215^{o} nie miały istotnego wpływu na możliwości zagospodarowywania badanego obszaru. Na 12643 parcele 60,8% miało tylko jeden kąt wklęsły, zaś 21,8% dwa takie kąty. Najczęściej kąty wklęsłe można występowały na działkach użytkowanych jako wody, grunty leśne i drogi.

W celu lokalizacji przestrzennej działek o niekorzystnej liczbie kątów w przestrzeni obrębów wyselekcjonowano działki, na których znajdowały się co najmniej dwa kąty ostre a ich współczynnik zwartości granic przekraczał 1,514[15] lub wśród których procentowy udział kątów ostrych w liczbie kątów ogółem przekroczył 30%, oraz obliczono procentowy udział powierzchni tych parceli w powierzchni obrębów ogółem. Założono, że obecność kątów ostrych wśród działek cechujących się urozmaiconym kształtem, zawierających wiele węzłów nie musi mieć negatywnego oddziaływania na ich sposób zagospodarowania. Przyjęto również, że obecność nawet dwóch lub więcej kątów ostrych na działkach zwartych nie wpływa istotnie na możliwości ich zagospodarowania. Założenia te mogły spełnić bowiem wyłącznie bardzo duże działki o regularnym kształcie, na których bez problemu można było wydzielić nowe parcele.

Przyjmując te założenia, procentowy udział powierzchni działek posiadających negatywne parametry kształtu w całkowitej powierzchni obrębów w 2004 roku wahał się od 0 do 70% (Ryc. 5.20). Największe wartości występowały w obrębach, które można podzielić na trzy typy, tzn. obręby, w których: (1) występowały działki zajmujące kilkadziesiąt procent powierzchni obrębu, cechujące się urozmaiconym kształtem, niską zwartością granic, (2) główna droga lub drogi przebiegały po przekątnej w stosunku do głównej osi przebiegu działek oraz (3), wiele działek drogowych posiadało kąty ostre. Obręby wchodzące w skład typu 1 oraz 3 użytkowane były jako tereny komunikacyjne, leśne lub tereny wojskowe. Tym samym wyłączone były częściowo z możliwości innego ich wykorzystania. Inną charakterystyką cechowały się obręby wchodzące w skład typu 2. W badanej przestrzeni wyróżnić można pięć miejsc większej koncentracji działek posiadających kąty ostre: 1) we wschodniej części gminy Parzęczew, 2) w mieście Stryków wraz z przedłużeniem na południe w kierunku węzła Łódź Północ do granicy gminy, 3) we wschodniej oraz południowej części miasta Głowno oraz 4) wzdłuż autostrady A-1 na pograniczu części wiejskiej gminy Stryków oraz południowej części gminy wiejskiej Zgierz. Niekorzystny układ działek miał zwykle charakter rozproszony i wynikał z wcześniejszych uwarunkowań topograficznych i osadniczych danego terenu. Rzadko również występował w skupiskach. Największe z nich zlokalizowane było w południowej części miasta Stryków. Kilka większych działek trudnych do zagospodarowania znajdowało się również w obrębie przylegającym od południa do węzła Łódź Północ (Ryc. 5.20).

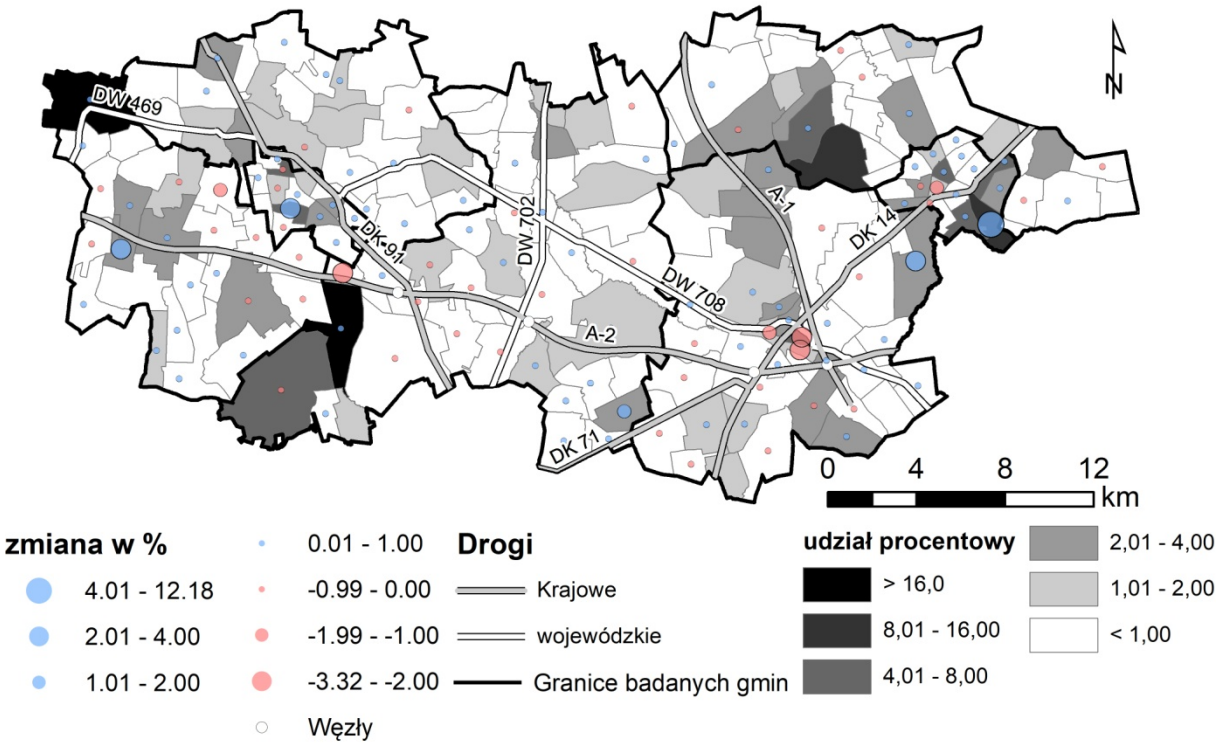
[15] Jako punkt odniesienia do analizy przyjęto zwartość prostokąta o stosunku boków 1:5 (Ryc. 5.13a).



Ryc. 5.20 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach ostrych nieprzekraczających 45º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r
Źródło: opracowanie własne

W latach 2004–2014 zmiany zachodzące w procentowym udziale powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach nieprzekraczających 45° w powierzchni obrębów wahały się od -3,32% do 12,18% (Ryc. 5.21). Wzrost udziału powierzchni parcel zawierających kąty ostre w latach 2004–2014 w gminie Parzęczew oraz w mieście Ozorków wynikał z reorganizacji układu działek, w ramach których przeprowadzono scalenia obszarów zajętych przez drogi, a w przypadku gminy Parzęczew wykorzystywanych do obsługi pasażera (MOP). Obserwowane zmiany dodatnie we wschodniej części badanego obszaru były z kolei konsekwencją parcelacji i zmiany zwartości działek leśnych (Ryc. 5.21).

Spadki udziału powierzchni działek zawierających ostre kąty w powierzchni obrębów charakteryzowały się dość dużą koncentracją przestrzenną (Ryc. 5.21). Ich skupiska zaobserwowano przede wszystkim na terenach miast Strykowa oraz Głowna oraz w dwóch obrębach gminy Parzęczew. Na pozytywne zmiany w samym Strykowie wpłynęła poprawa infrastruktury drogowej, w tym budowa obwodnicy miasta, która przecięła długie niwy na dwie części, Inwestycja ta przyczyniła się zatem do wzrostu zwartości powstałych w ten sposób gruntów oraz ogólnej poprawy ich kształtu. Z kolei w Głownie oraz w obu obrębach w Parzęczewie spadek odsetka powierzchni działek w ogólnej powierzchni obrębu był rezultatem indywidualnych podziałów dużych ostro zakończonych działek na parcele o bardziej regularnych kształtach.



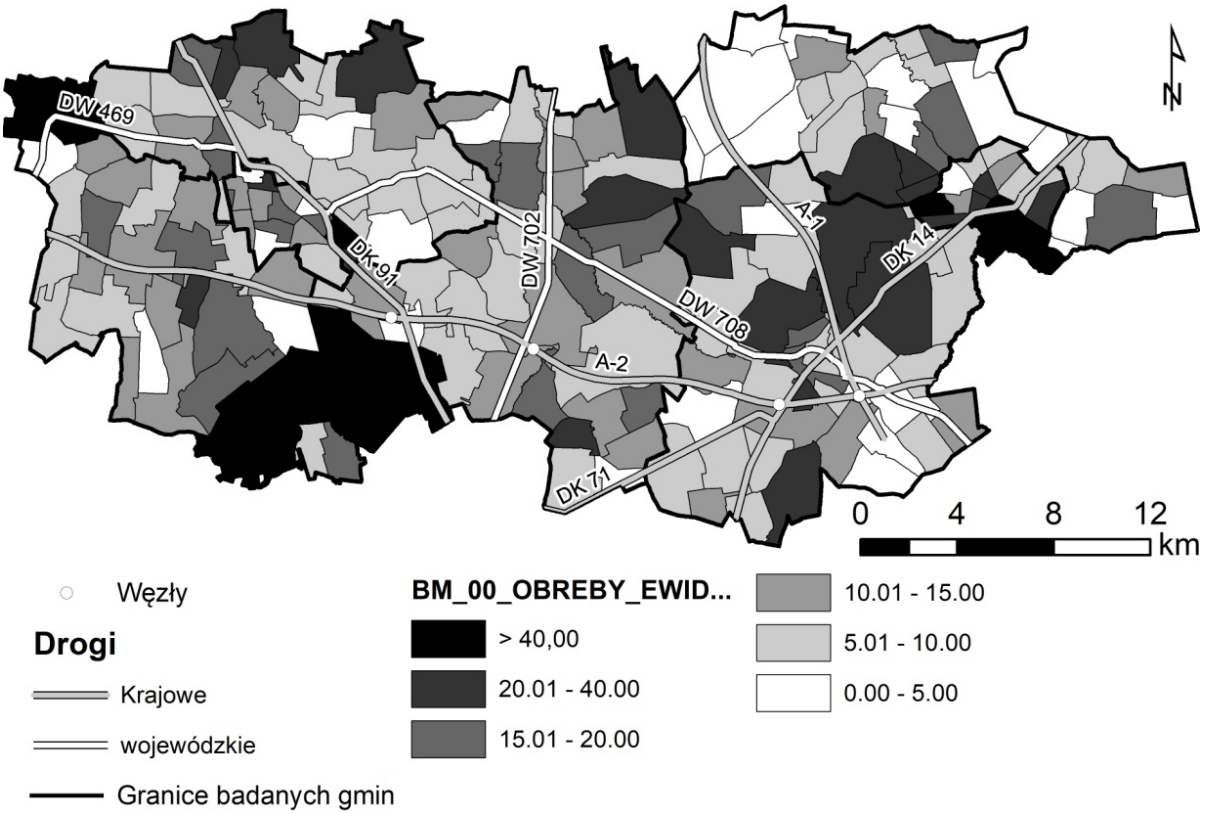
Ryc. 5.21 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach ostrych nieprzekraczających 45° i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r. oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

Przyjmując te same kryteria oceny do analizy udziału procentowego powierzchni działek zawierających kąty wklęsłe w ogólnej powierzchni obrębów co w przypadku działek z kątami ostrymi stwierdzono, że w 2004 roku działki zawierające kąty wklęsłe potrafiły zajmować nawet do 87% ogółu powierzchni obrębu (Ryc. 5.22).

Podobnie jak w przypadku kątów ostrych, wysoki odsetek działek zawierających kąty wklęsłe występował w obrębach leśnych oraz na terenach wojskowych (Ryc. 5.22). Wystarczyła jedna działka o dużej powierzchni, wklęsłych kątach i niewielkiej zwartości granic, aby znacząco wpłynąć na ogólny wynik analizy. Wiele tego typu działek istniało również w miejscach, w których w strukturze dominowały duże oraz nieregularne działki rolne. Przykładem tego może być obręb Leśmierz zlokalizowany w północnej części gminy Ozorków (Załącznik 1, obręb D10) oraz obręb Karasica (Załącznik 1, obręb D10) położony w gminie wiejskiej Głowno przy granicy z gminą Stryków. Większe zwarte bloki działek posiadających kąty wklęsłe i mniej regularne kształty przeznaczonych przede wszystkim na cele rolnicze koncentrowały się między innymi w północnej części gminy Stryków, w południowej części gminy Głowno oraz na wschód i południowy wschód od wsi Parzęczew w gminie Parzęczew. Działki zawierające kąty wklęsłe stanowiły co najmniej 15% powierzchni centralnej większości obrębów wchodzących w skład gminy miejskiej Ozorków oraz centralnej części miasta Głowno. Należy

mieć jednak na uwadze, że najczęściej użytkowane były jako drogi. Znaczne udziały nieregularnych działek rolnych rozproszonych po całym obrębie występowały również w centralnej części gminy Zgierz oraz w zachodniej części gminy Stryków.

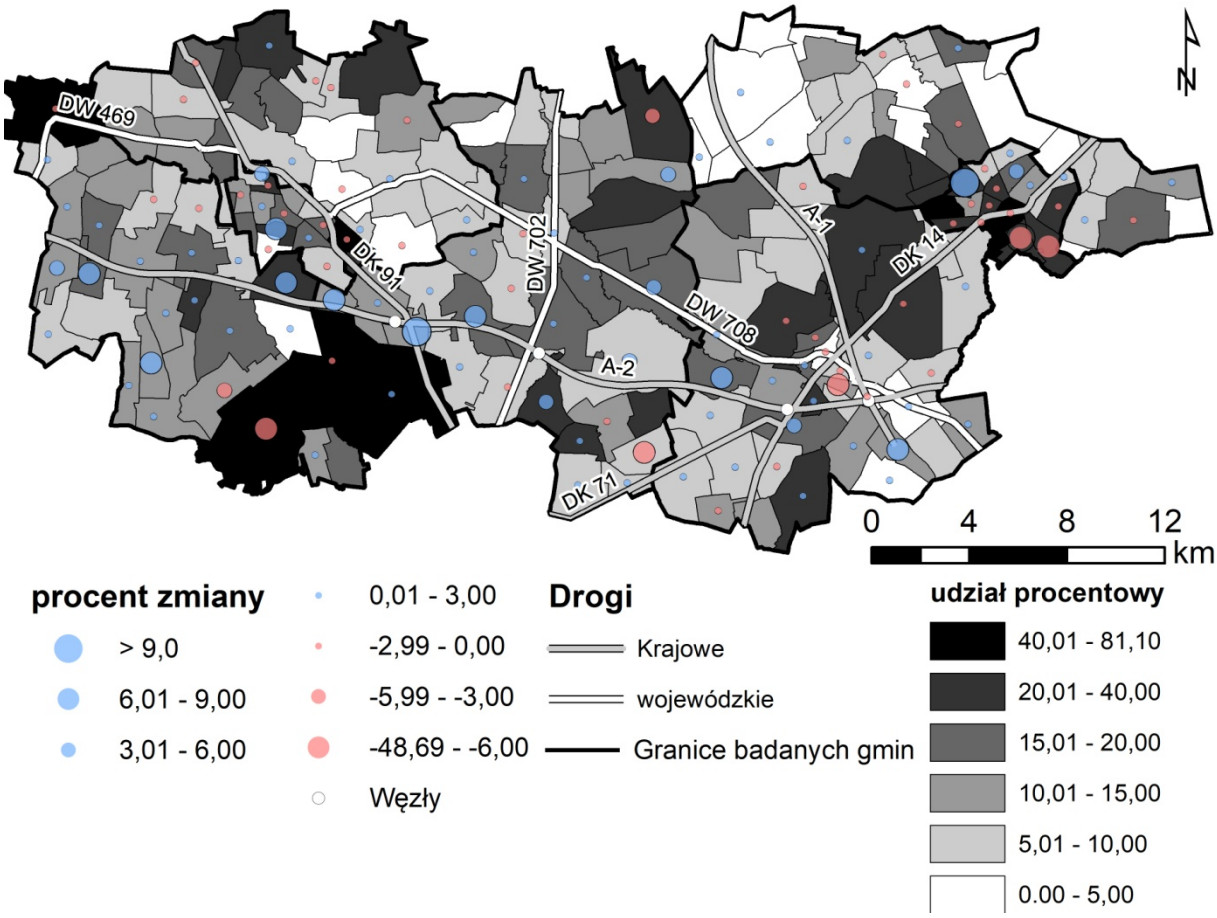


Ryc. 5.22 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach wklęsłych przekraczających 215º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r
Źródło: opracowanie własne

W latach 2004–2014 procentowy udział działek, których wierzchołki miały kąt większy od 215º zmieniał się w zakresie od -48,69% do 27,9% (Ryc. 5.23). Największe jego spadki w obrębach położonych na południe od dróg krajowych A-2 oraz DK 14. W Głownie oraz w południowo-zachodniej części gminy wiejskiej Zgierz główną przyczyną spadku udziału powierzchni działek zawierających kąty wklęsłe w powierzchni obrębów był podział dużych działek wodnych, leśnych, zabudowanych zabudową blokową. W Strykowie oraz w południowo-wschodniej części gminy Zgierz poprawę omawianego parametru kształtu działki osiągnięto dzięki regulacji parceli użytkowanych na potrzeby komunikacyjne oraz dzieleniu długich działek na mniejsze części (Ryc. 5.23).

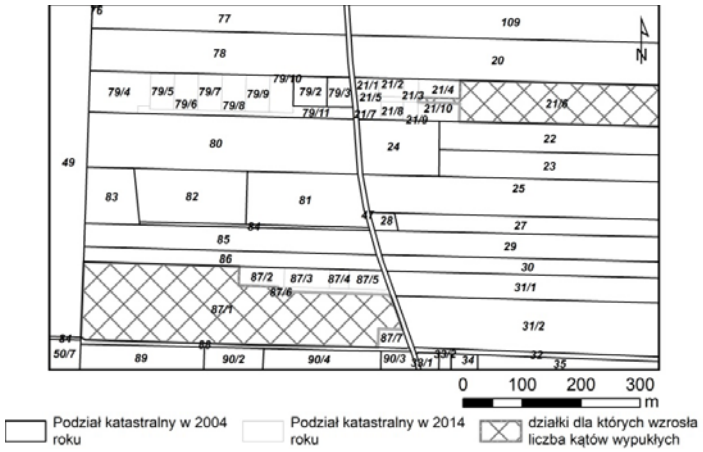
Wzrosty procentowego udziału powierzchni działek zawierających kąty wklęsłe i spełniających przyjęte kryteria przede wszystkim biegły wzdłuż autostrad A1 oraz A2 lub koncentrowały się w obrębach miejskich (Ryc. 5.23). Podobnie jak w przypadku występowania w strukturze parceli działek zawierających kąty ostre zmiany zaobserwowane w pobliżu autostrad

zazwyczaj wynikały ze scalania działek pod autostradą i tego typu zabiegi należy uznać za korzystne z punktu widzenia zagospodarowania przestrzennego. W pozostałych obrębach notujących wysokie spadki udziału powierzchni działek zawierających kąty wklęsłe czynnikami prowadzącymi do tego stanu rzeczy były przede wszystkim niepełne podziały działek na cele budowlane (Ryc. 5.24).



Ryc. 5.23 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach wklęsłych przekraczających 215º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r. oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 5.24 Wzrost liczby kątów wklęsłych na działce w latach 2004 - 2014. Studium przypadku

Źródło: opracowanie własne

Ostatecznie kształt działek oraz wielkość oceniono w oparciu o autorski syntetyczny wskaźnik kształtu działki (SWK) (patrz rozdz. 2.2.1).

W 2004 roku działki przyjmowały wartości SWK od 0,14 do 1 (Tab. 5.8). Z reguły charakteryzowały się kształtem korzystnym, z punktu widzenia możliwości ich inwestycji, o czym świadczy wysoka wartość przeciętna współczynnika. Nieco wyższa wartość mediany w porównaniu do wartości średniej wskazuje przewagę liczby działek cechujących się lepszymi, przekraczającymi wartość 0,8 parametrami kształtu.

Zmiany struktury kształtu działek w latach 2004–2014 były nieznaczne (Tab. 5.8) i widoczne jedynie poprzez analizę mediany oraz jej relacji do wartości przeciętnej. W 2014 r. nieznacznie wzrosła liczba parcel przekraczających średnią, ustabilizowaną na poziomie 0,8. Jednocześnie działki o najgorszych parametrach kształtu z reguły nie podlegały zmianom. Były to przede wszystkim działki drogowe lub pokryte wodami.

Tab. 5.8 Podstawowe statystyki opisowe syntetycznego wskaźnika kształtu działek

Podstawowe statystyki	Syntetyczny wskaźnik kształtu	
	2004	2014
N	81666	92019
MIN	0,14	0,15
MAX	1	1
MEDIANA	0,85	0,87
ŚREDNIA	0,80	0,80
V	0,25	0,25
A	-0,69	-0,75
Q1	0,62	0,64
Q3	0,99	1,0

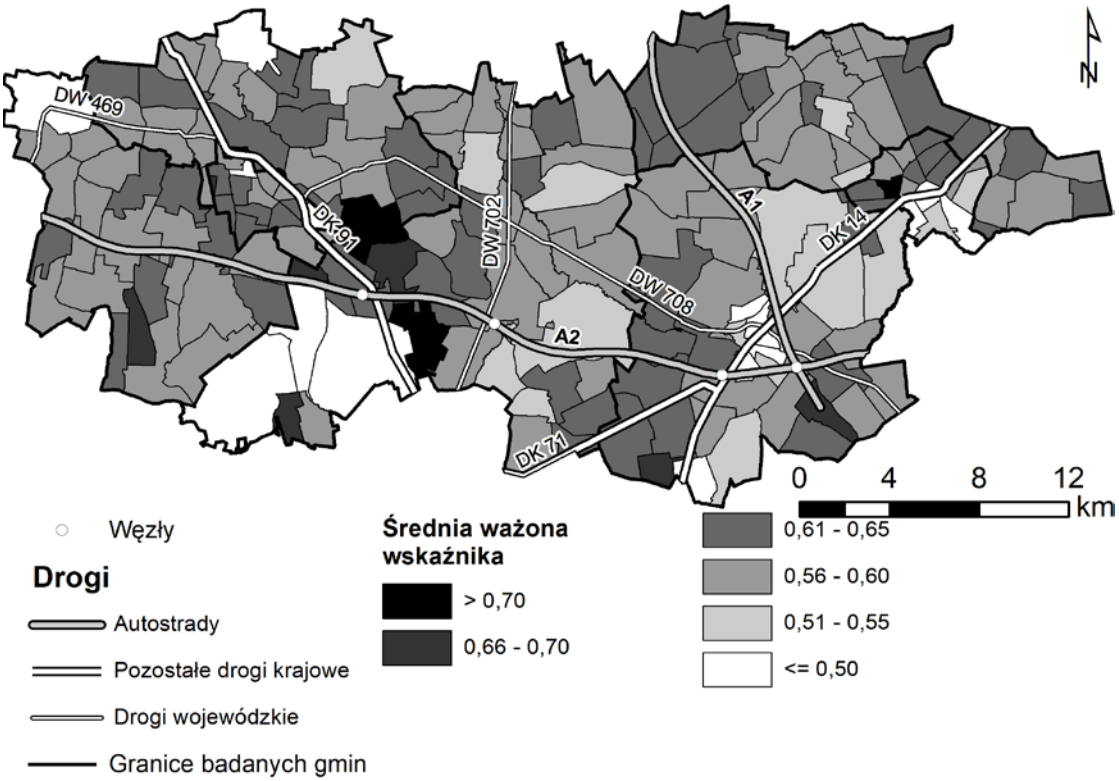
Źródło: opracowanie własne

W dalszej części pracy zbadano strukturę przestrzenną współczynnika kształtu działek w 2004 r. oraz poznano charakterystykę przestrzenną zmian tego współczynnika w latach 2004–2014. Strukturę przeanalizowano w skali obrębów ewidencyjnych. Przedstawione wartości współczynników uśredniono za pomocą średniej ważonej, gdzie wagą była udział działki w powierzchni obrębu.

W 2004 roku przeciętna wartość ważona powierzchnią wskaźnika przystosowania działek do zagospodarowania dla poszczególnych obrębów wahała się od 0,55 do 0,9 (Ryc. 5.25). Najniższą notę wskaźnik przyjmował w obrębach, w których strukturze dominowały duże działki leśne oraz przeznaczone na cele wojskowe, zlokalizowane w południowej części gminy Zgierz oraz w północno-zachodniej części gminy Parzęczew.

Stosunkowo niekorzystna struktura działek wystąpiła w południowo-zachodniej części gminy Zgierz, w południowo-wschodniej części miasta Głowno, w dwóch obrębach w Głownie położonych wzdłuż drogi krajowej DK14, w mieście Stryków oraz na jego obrzeżach. Były to

najczęściej obręby, w których strukturze dominowały grunty leśne i tereny kolejowe (Ryc. 4.9) lub działki o wydłużonym kształcie, przecięte działkami drogowymi.



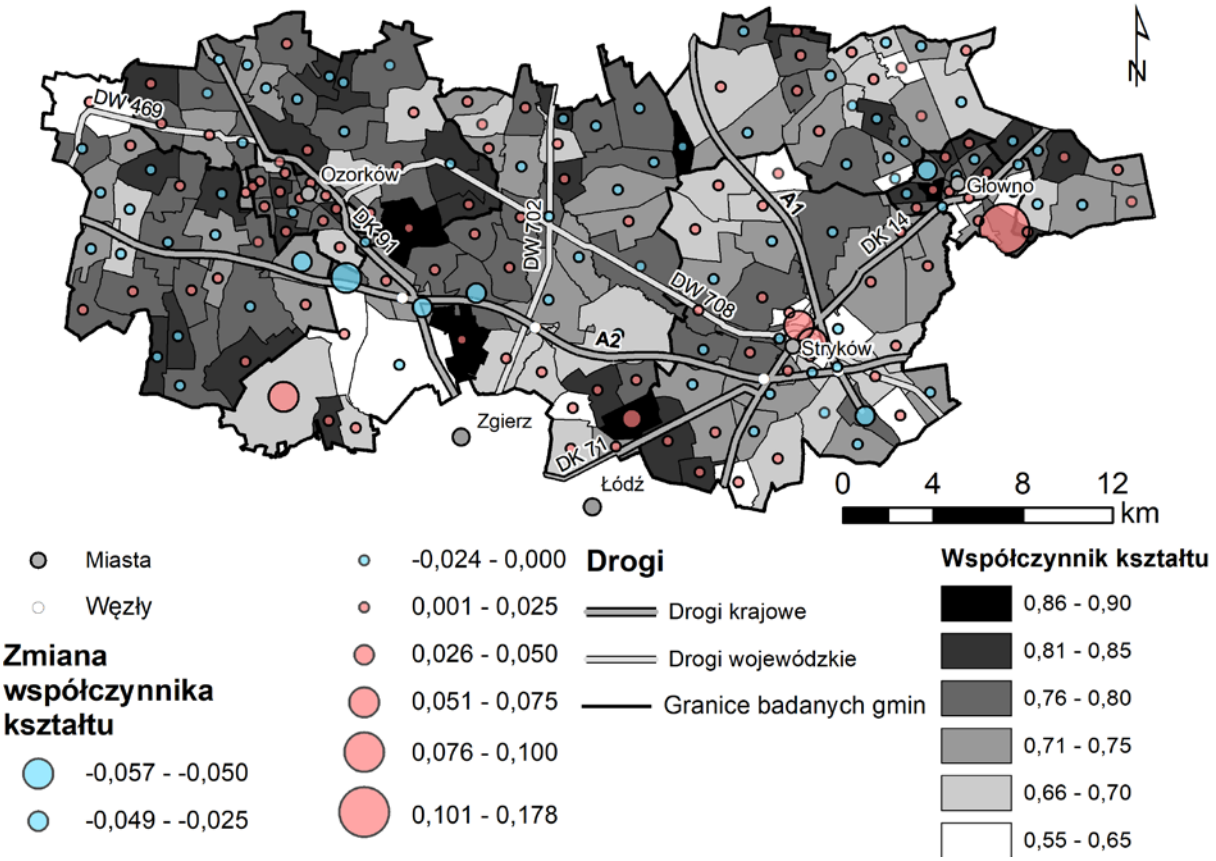
Ryc. 5.25 Przeciętna wartość syntetycznego wskaźnika kształtu ważona powierzchnią w 2004 r.

Źródło: opracowanie własne

Kształty parcel korzystniejsze z punktu widzenia zagospodarowania były rozproszone przestrzennie. Największe skupiska występowały w miastach i obrębach sąsiadujących z miastami o dobrej dostępności transportowej, np. w pobliżu drogi DK71 i jednocześnie w pobliżu granicy Łodzi i Zgierza. Były to również jednostki silnie zurbanizowane, na których zachodziły silne procesy osadnicze, użytkowane zarówno jako tereny letniskowe jak i mieszkaniowe. Działki stosunkowo regularnych kształtach dominowały również w strukturze gruntów rolnych obrębów położonych w centralnej oraz wschodniej części gminy Ozorków oraz na południe w gminie Parzęczew (Ryc. 5.26).

W latach 2004–2014 zaobserwowano spadek wartości wskaźnika zwłaszcza wokół autostrady A2, który wynikał z przeprowadzonych scaleń działek położonych w pasie drogowym autostrady A2 (Ryc. 5.26). Wzrost wskaźnika wystąpił z kolei w południowej części miasta Głowno, w południowo-wschodniej części gminy Zgierz, w północnej części miasta Stryków oraz w pobliżu drogi krajowej DK71, w niedalekiej odległości od granicy Łodzi. W pierwszych dwóch przypadkach przekształcenia prowadzące do poprawy kształtu działek zachodzące w latach 2004–2014 wynikały z przeprowadzonych podziałów na dużych działkach leśnych,

przez co wpływały na możliwości gospodarowania tymi terenami. Wyższe wartości w północnej części Strykowa były konsekwencją podziału długich niw na mniejsze części, w trakcie budowy obwodnicy Strykowa. W przypadku zaś terenów położonych w pobliżu Łodzi, wzrost wartości współczynnika przekraczający 0,026 wynikał z parcelacji dużych działek na tereny mieszkaniowe.



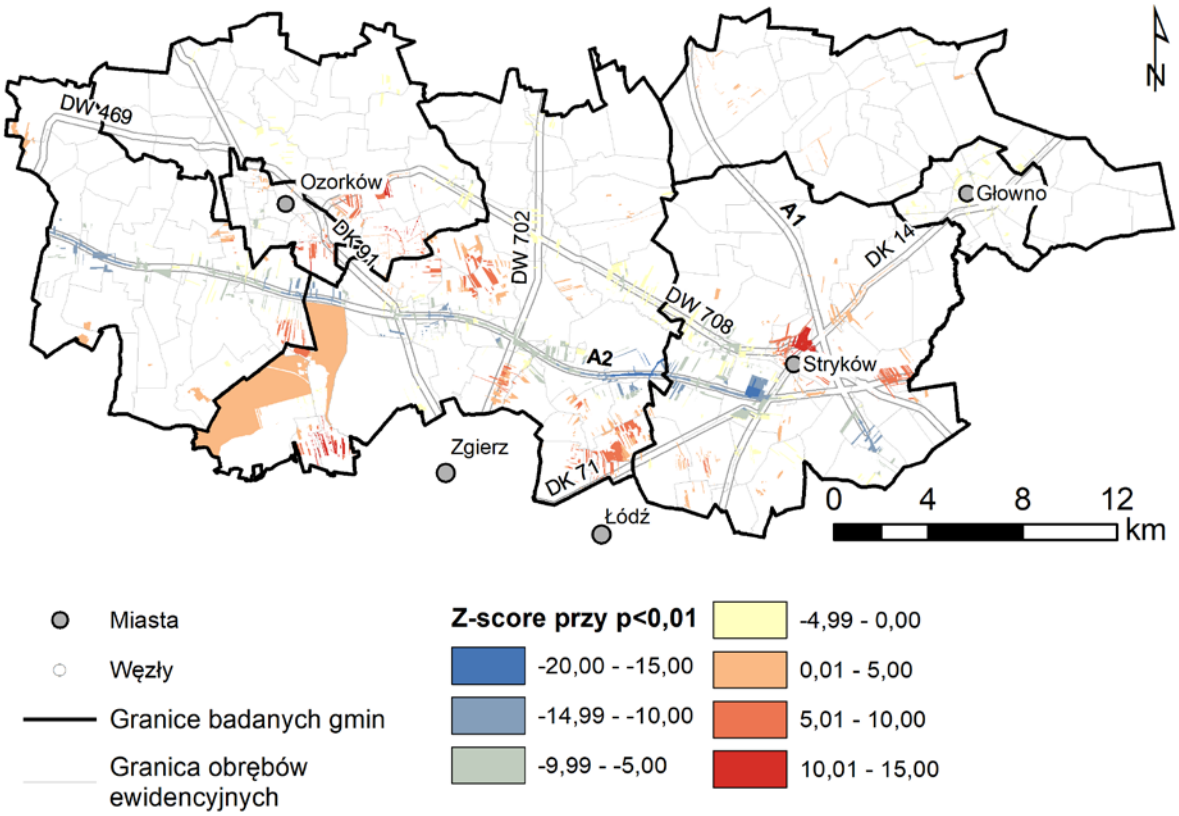
Ryc. 5.26 Przeciętna wartość syntetycznego wskaźnika kształtu ważona powierzchnią w 2014 r. oraz zmiana tego współczynnika w latach 2004 – 2014

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona dla badanej próby generalnej statystyka Getis-Ord[16] wykazała występowanie na badanym obszarze istotnych statystycznie skupień przestrzennych zmian wskaźnika SWK (Ryc. 5.27). Koncentrowały się one przede wszystkim w południowej części gminy Zgierz, na granicy badanego obszaru z Łodzią oraz Zgierzem oraz na północ od miasta Stryków w pobliżu drogi wojewódzkiej DW708. Duże koncentracje zmiany wskaźnika wystąpiły również w południowej części miasta Ozorkowa oraz w południowej części gminy Ozorków. W sąsiedztwie drogi wojewódzkiej DW708 zmiany w dużej mierze wynikały z pozyskiwania gruntów pod przebudowę drogi. Zmiany kształtu działek w gminach Ozorków i Zgierz

[16] dla $p<0,1$ i progu odcięcia na poziomie 250 m.

związane była przede wszystkim z parcelacją gruntów, które prowadziły do powstawania małych regularnych działek nadających się do wprowadzania zabudowy mieszkaniowej. Z kolei na północy Strykowa rozparcelowane działki były większe i przygotowane pod zabudowę magazynową i logistyczną.



Ryc. 5.27 Lokalizacja istotnych statystycznie zmian syntetycznego współczynnika kształtu występujących na badanym obszarze w latach 2004-2014 (p<0,1)

Źródło: opracowanie własne

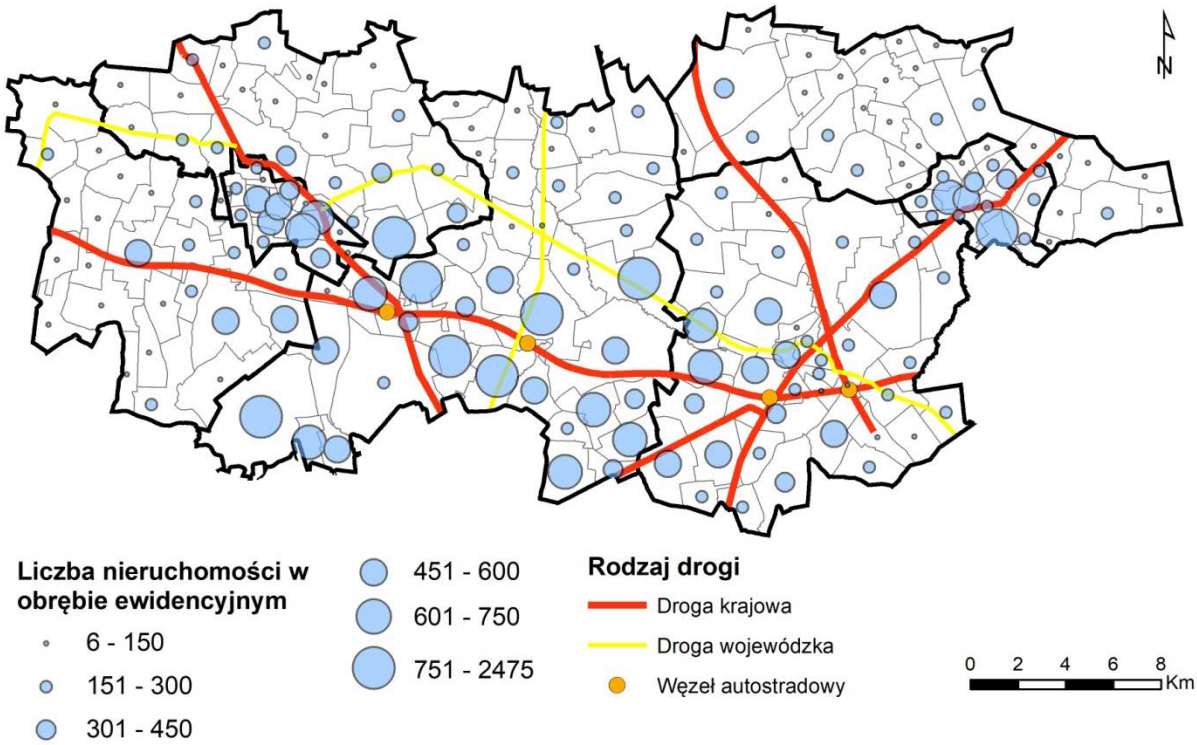
Niskie wartości wskaźnika SWK, charakteryzujące obszary o największych spadkach syntetycznego wskaźnika kształtu, koncentrowały się wzdłuż autostrady A2 oraz w pobliżu węzła Stryków. W pierwszym przypadku nie miały większego wpływu na możliwości zagospodarowania terenu, bowiem wynikały ze scaleń gruntów pod autostradą. W drugim wynikały z przygotowania gruntów inwestycyjnych, w tym budowy dróg, poprawiających dostępność do tych gruntów.

5.3. Struktura własności działek

Duże znaczenie w kształtowaniu przekształceń funkcjonalno-przestrzennych terenu ma struktura własnościowa gruntów. W niniejszej części pracy strukturę własnościową gruntów

przeanalizowano pod względem ilościowym i jakościowym wyłącznie za rok 2014 bazując na danych zgromadzonych w ewidencji gruntów i budynków (patrz rozdz.2.1.1). Analiza wyłącznie dla roku 2014 wynikała z braku dostępnych danych dla 2004 r.

Rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Rozporządzenie 2001a) wymienia 15 grup rejestrowych, które w niniejszej części pracy traktowane są jako formy własności nieruchomości[17] (patrz rozdz. 2.2.1). Jest to niejako uproszczenie wynikające z ograniczonego dostępu do danych. Należy podkreślić, że stan prawny nieruchomości określa się na podstawie treści księgi wieczystej. Jednak dostęp do poszczególnych numerów ksiąg wieczystych identyfikujących dane nieruchomości jest bardzo ograniczony. Ponadto w rzeczywistości granice nieruchomości nie zamykają się w granicach jednego obrębu. Zastosowana metoda identyfikacji nieruchomości jest więc ograniczona przede wszystkim przestrzennie, ponieważ zakłada, że nieruchomość składa się z działek znajdujących się w jednym obrębie geodezyjnym. Na skutek tego określona w pracy liczba nieruchomości może być nieznacznie zawyżona w stosunku do rzeczywistości.



Ryc. 5.28 Liczba nieruchomości według obrębów geodezyjnych w 2014 roku

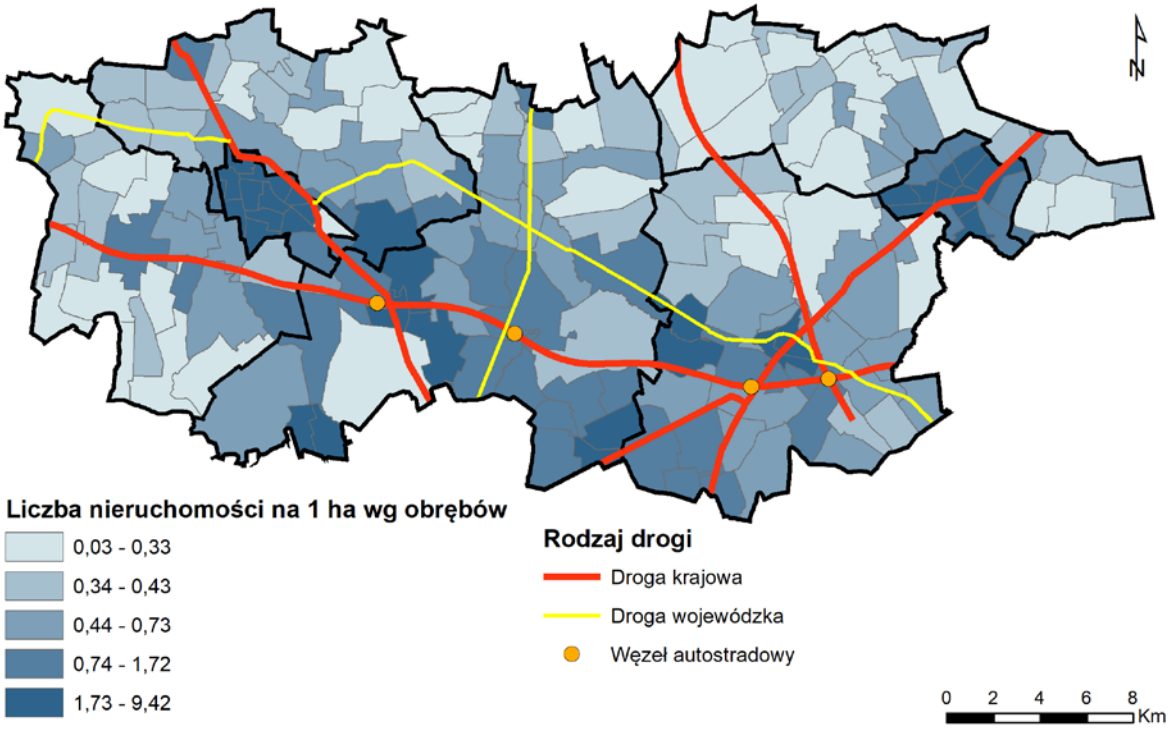
Źródło: opracowanie własne

Analizując rozkład przestrzenny liczby nieruchomości w poszczególnych obrębach w 2014 roku, można zaobserwować koncentrację obrębów o ich dużej liczbie w południowej

[17] Pojęcie nieruchomości nie jest tożsame z pojęciem działki, ponieważ nieruchomość może składać się z kilku parcel.

części analizowanego obszaru oraz wzdłuż dróg krajowych i wojewódzkich. Także w rejonie węzłów autostradowych odnotować można obręby o znacznej liczbie nieruchomości (Ryc. 5.28). Liczba nieruchomości w obrębach ewidencyjnych może zależeć od jego powierzchni. Na badanym terenie zaobserwowano niedużą istotną statystycznie zależność dodatnią (współczynnik korelacji Spearmana r =0,30 dla p=0,05). Najwięcej nieruchomości znajdowało się w jednostkach o dużej powierzchni w gminie Zgierz oraz w strefie centralnej badanych miast. Można zauważyć, że spadek liczby nieruchomości następuje w kierunku północnym, a więc wraz z odległością do największych jednostek osadniczych: Łodzi i Zgierza.

Na badanym obszarze tereny miejskie charakteryzowały się większym rozdrobnieniem własnościowym gruntów niż tereny wiejskie. Największa liczba nieruchomości przypadających na 1 ha obrębu ewidencyjnego w 2014 roku wystąpiła w centralnych częściach badanych miast oraz w sąsiedztwie węzła Emilia. Z kolei ich najmniejszą gęstość zaobserwowano na obszarach wiejskich w gminie Głowno, gminie Parzęczew oraz na terenach wiejskich w północnej części pozostałych gmin (Ryc. 5.29).



Ryc. 5.29 Rozdrobnienie własnościowe gruntów wg obrębów w 2014 r.
Źródło: opracowanie własne

Rozdrobnienie własnościowe gruntów na terenach wiejskich nie jest równomierne (Ryc. 5.29). Największą koncentrację obrębów o dużej liczbie nieruchomości przypadających na 1 ha powierzchni obrębu odnotowano w południowej części badanego obszaru, na terenach położonych w bliskim sąsiedztwie autostrady A2 oraz miast Zgierz i Łódź. Obręby zlokalizowane w

otoczeniu autostrady A1 cechowały się mniejszą liczbą nieruchomości niż jednostki w otoczeniu autostrady A2.

Tab. 5.9 Rozdrobnienie własnościowe gruntów w gminach w 2014 r.

Gmina	Powierzchnia [ha]	Liczba nieruchomości	Liczba nieruchomości na 1 ha obrębu ewidencyjnego
Ozorków (1)	1544	4639	**3,00**
Głowno (1)	1981	4949	**2,50**
Stryków (3)	814	1732	**2,13**
Zgierz (2)	19879	18517	**0,93**
Ozorków (2)	9538	6647	**0,70**
Stryków (4)	14955	9001	**0,60**
Parzęczew (2)	10374	4339	**0,42**
Głowno (2)	10463	3468	**0,33**
Suma	**69547**	**53292**	**0,77**

Objaśnienia: (1) gmina miejska, (2) gmina wiejska, (3) miasto w gminie miejsko-wiejskiej, (4) tereny wiejskie w gminie miejsko-wiejskiej

Źródło: opracowanie własne

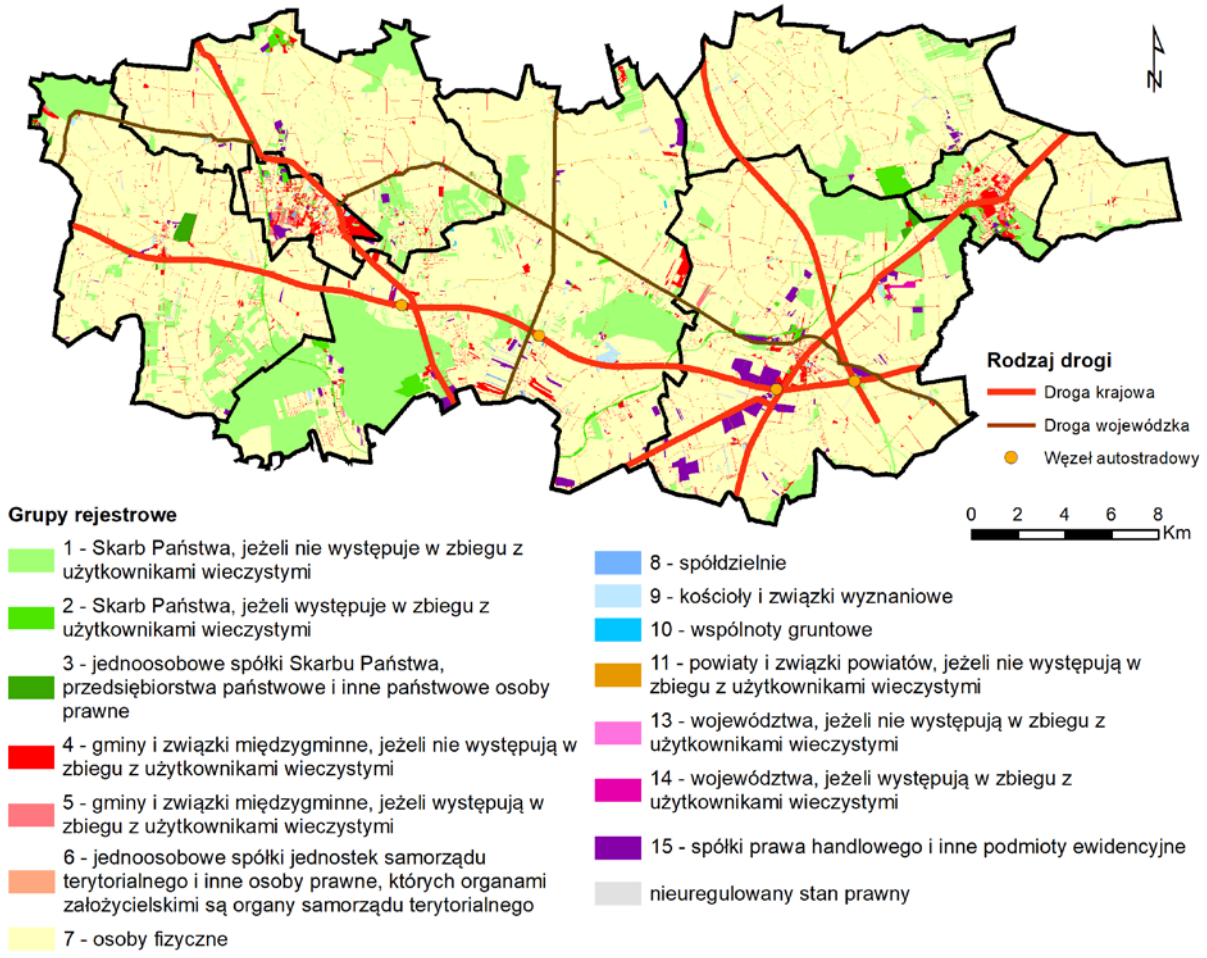
Rozdrobnienie własnościowe gruntów widać szczególnie w rejonach węzłów autostradowych, co może dowodzić o wpływie budowy i eksploatacji autostrady na strukturę własnościową nieruchomości. Ponadto ich lokalizacja w strefie suburbanizacyjnej miast Zgierza i Łodzi może napędzać ten proces. Co ciekawe, w rejonie węzła Emilia, w porównaniu do pozostałych węzłów autostradowych na badanym obszarze, można zaobserwować największe rozdrobnienie własnościowe gruntów (Ryc. 5.29).

W strukturze własnościowej gruntów na analizowanym obszarze w 2014 r. dominowały osoby fizyczne, do których należało ponad ¾ nieruchomości gruntowych (76,41%) (Tab. 5.10). Inną, wyraźnie zaznaczającą się grupą były grunty Skarbu Państwa nieoddane w użytkowanie wieczyste (16,41%). W głównej mierze były to tereny Lasów Państwowych oraz grunty zajęte pod autostrady i inne drogi krajowe. W znacznie mniejszym stopniu w strukturze własnościowej nieruchomości zaznaczały się grunty gminne nieoddane w użytkowanie wieczyste (2,51%) – głównie drogi gminne - oraz grunty Skarbu Państwa oddane w użytkowanie wieczyste (1%). Warto zwrócić uwagę, że ponad 1% gruntów na badanym obszarze należało do spółek prawa handlowego (1,44%) (Tab. 5.10). Nieruchomości te były przede wszystkim zlokalizowane w rejonie węzła autostradowego Stryków, w mniejszym stopniu w pobliżu węzłów Zgierz i Emilia. W pozostałych przypadkach grunty podmiotów gospodarczych położone były w granicach miast. Można zatem zaobserwować wyraźną koncentrację przestrzenną gruntów należących do spółek prawa handlowego i innych podmiotów gospodarczych wzdłuż autostrady - na gruntach o lepszej dostępności, tj. w rejonie węzłów (Ryc. 5.30).

Tab. 5.10 Formy własności i władania gruntami - grupy rejestrowe w 2014 r.

Grupa rejestrowa		Udział %
Nr	Opis	
1	Skarb Państwa, jeżeli nie występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	16,41
2	Skarb Państwa, jeżeli występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1,00
3	jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, przedsiębiorstwa państwowe i inne państwowe osoby prawne	0,21
4	gminy i związki międzygminne, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	2,51
5	gminy i związki międzygminne, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	0,23
6	jednoosobowe spółki jednostek samorządu terytorialnego i inne osoby prawne, których organami założycielskimi są organy samorządu terytorialnego	0,01
7	osoby fizyczne	76,41
8	Spółdzielnie	0,07
9	kościoły i związki wyznaniowe	0,29
10	wspólnoty gruntowe	0,02
11	powiaty i związki powiatów, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	0,61
13	województwa, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	0,10
14	województwa, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	0,04
15	spółki prawa handlowego i inne podmioty ewidencyjne	1,44
	nieregulowany stan prawny	0,64

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 5.30 Struktura własnościowa gruntów – grupy rejestrowe w 2014 r.

Źródło: opracowanie własne

Wokół węzłów Stryków i Łódź Północ w strukturze własnościowej gruntów należących do podmiotów gospodarczych dominowały firmy deweloperskie i zajmujące się zarządzaniem nieruchomości, takie jak:

- "Poland Business Park IX" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Warszawie,
- "Quendis Polska I" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Poznaniu, zarządzanie nieruchomościami,
- Corin Investments Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Poznaniu, deweloper,
- "Foster Investments" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Warszawie, zarządzanie nieruchomościami,
- World of Property Poland" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Wieliczce.

Zajmowały one 13,11% gruntów 15 grupy rejestrowej. Grunty te w 2014 r. były tylko częściowo zagospodarowane pod hale magazynowe. Znaczna ich część nie była jeszcze zagospodarowana i prawdopodobnie czekała na dzierżawcę. Wspomniane firmy traktowały te grunty jako inwestycje mającą przynosić dochód w przyszłości.

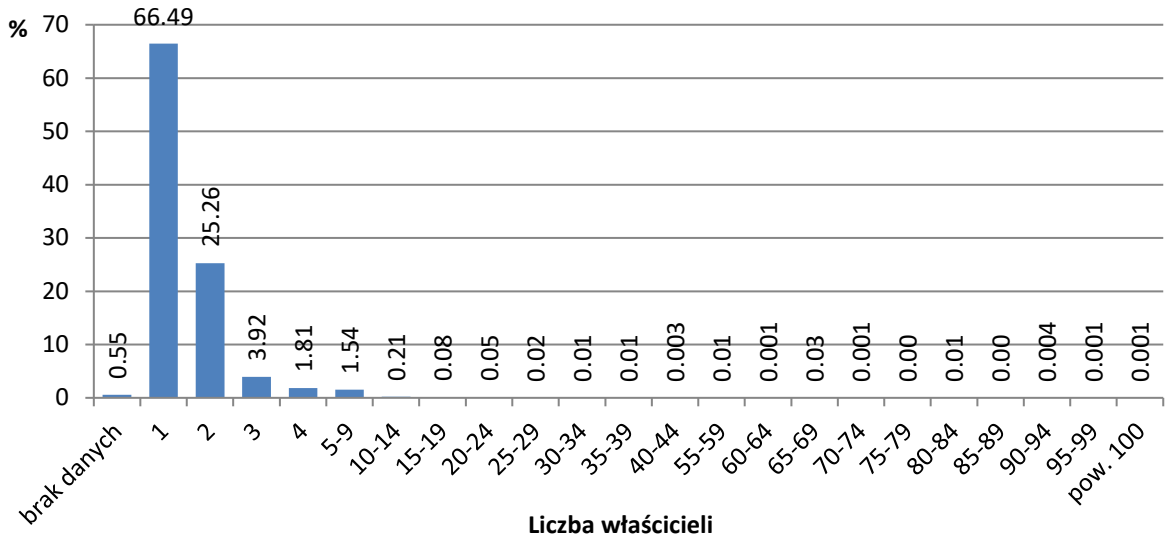
Drugą grupę, pod względem wykupionej na własność powierzchni nieruchomości, stanowiły firmy o profilu logistycznym, takie jak:

- Prologis Poland XCVI (P) Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,
- Prologis Poland Lx Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,
- "Prowell" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Poznaniu,
- Panattoni Development Europe Spółka Z Ograniczoną Odpowiedzialnością,
- Logicor (Husarian 1) Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Warszawie,
- "Pre Logistics " Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,
- "Dachser" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Sosnowcu,
- "General Logistics System Poland" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Głuchowie,
- "Raben Management Services" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Gądkach.

Zajmowały one 12,22 % gruntów 15 grupy rejestrowej i w 2014 roku były już zagospodarowane na cele magazynów logistycznych. Z kolei w rejonie węzła Emilia dużo gruntów wykupiła firma PHN SPV 5 Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Warszawie,

zajmująca się zarządzaniem nieruchomościami (4,42% gruntów 15 grupy rejestrowej), oraz firma budowlana REX-BUD Budownictwo Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowo-akcyjna (0,70%). Były to grunty dotychczas niezagospodarowane, traktowane jako zamrożenie kapitału mającego przynieść zysk w przyszłości, w związku z planowaną w bezpośrednim sąsiedztwie węzła Emilia inwestycją budowy drogi ekspresowej S14.

Innym istotnym zagadnieniem wpływającym na gospodarowanie nieruchomościami jest liczba ich właścicieli. Na analizowanym terenie występował silnie prawoskośny rozkład liczby nieruchomości według liczby właścicieli (Ryc. 5.31). Dominowały nieruchomości z jednym właścicielem (66,49% wszystkich grup rejestrowych). Współwłasność wystąpiła najczęściej w liczbie dwóch współwłaścicieli (25,56%). Na analizowanym terenie w bardzo małym udziale wystąpiły nieruchomości mające trzech (3,92%) lub czterech właścicieli (1,81%). Powyżej 1% liczby nieruchomości były w posiadaniu od 5 do 9 współwłaścicieli. Następnie nieruchomości z liczbą powyżej 9 współwłaścicieli występują w śladowych ilościach (Ryc. 5.31).



Ryc. 5.31 Nieruchomości według liczby właścicieli w 2014 r.
Źródło: opracowanie własne

Największa liczba współwłaścicieli występowała w przypadku gruntów osób fizycznych (7 grupa rejestrowa) – do 182 właścicieli jednej nieruchomości. Inną, problematyczną grupą nieruchomości były nieruchomości, w których większość udziałów posiadała spółdzielnia (8 grupa rejestrowa), podmioty gospodarcze (15 grupa rejestrowa) lub gmina (4 grupa rejestrowa). W ich przypadku nieruchomości położone na obszarze badań liczyły odpowiednio do 92, 69 i 56 współwłaścicieli (Tab. 5.11). Były to przede wszystkich obszary zabudowy wielorodzinnej, w tym blokowej i czynszowej.

Tab. 5.11 Grupy rejestrowe nieruchomości według liczby właścicieli w 2014 r.

Grupa rejestrowa		Liczba właścicieli	
Nr	**Opis**	**Min**	**Max**
1	Skarb Państwa, jeżeli nie występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	9
2	Skarb Państwa, jeżeli występuje w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	15
3	jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, przedsiębiorstwa państwowe i inne państwowe osoby prawne	1	20
4	gminy i związki międzygminne, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	56
5	gminy i związki międzygminne, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	23
6	jednoosobowe spółki jednostek samorządu terytorialnego i inne osoby prawne, których organami założycielskimi są organy samorządu terytorialnego	1	1
7	osoby fizyczne	1	182
8	Spółdzielnie	1	92
9	kościoły i związki wyznaniowe	1	2
10	wspólnoty gruntowe	1	1
11	powiaty i związki powiatów, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	1
13	województwa, jeżeli nie występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	2
14	województwa, jeżeli występują w zbiegu z użytkownikami wieczystymi	1	1
15	spółki prawa handlowego i inne podmioty ewidencyjne	1	69

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę rozkład przestrzenny nieruchomości według liczby właścicieli w 2014 roku nie zaobserwowano żadnej prawidłowości określającej zależność badanej cechy od położenia względem autostrady. Zróżnicowanie to widoczne było w poszczególnych gminach. W gminie Zgierz, w porównaniu do pozostałych gmin obszaru badań, w najmniejszym stopniu występował nieruchomości należące do dwóch lub większej liczby właścicieli. Bez wątpienia jest to sprzyjające swobodnemu gospodarowaniu i zarządzaniu nieruchomościami w tej gminie.

6. Struktura funkcjonalno-przestrzenna oraz jej przekształcenia w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

W ramach analizy struktury funkcjonalno-przestrzennej oraz jej przekształceń w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 w pierwszej kolejności dokonano bilansu użytkowania ziemi przedstawiającego strukturę użytkowania gruntów badanych gmin, następnie wyróżniono dominujące elementy w strukturze użytkowania ziemi w poszczególnych obrębach ewidencyjnych prezentując w ten sposób związki przestrzenne między poszczególnymi typami użytkowania ziemi, aby na końcu przeanalizować rozkład przestrzenny i kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych terenu.

6.1. Bilans użytkowania ziemi

Struktura użytkowania gruntów badanych gmin powiatu zgierskiego w 2004 r. i w 2014 r. była typowa dla obszarów wiejskich i podmiejskich. Ponad 90% obszaru zajmowały grunty niezabudowane (użytki rolne, użytki leśne, tereny wód) i nieużytki (Tab. 6.1).

Tab. 6.1 Bilans użytkowania ziemi wg funkcji podstawowej oraz tempo zmian użytkowania w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Funkcja główna	Symbol	Użytkowanie ziemi 2004		Użytkowanie ziemi 2014		Tempo zmian [%]
		w ha	%	w ha	%	
Użytki rolne	R	40784,71	58,65	38117,98	54,80	-7,00
Użytki leśne	L	13271,11	19,08	13986,31	20,11	5,11
Nieużytkowane	N	7345,51	10,56	7578,21	10,90	3,07
Mieszkaniowe	M	2976,85	4,28	3408,03	4,90	12,65
Komunikacyjne	K	2033,33	2,92	2773,12	3,99	26,68
Zieleni i rekreacji	Z	856,09	1,23	1002,64	1,44	14,62
Tereny wód	W	721,97	1,04	731,36	1,05	1,28
Specjalne	S	493,44	0,71	493,9	0,71	0,09
Chowu, hodowli i obsługi rolnictwa	F	399,01	0,57	497,57	0,72	19,81
Usługowe	U	294,24	0,42	458,47	0,66	35,82
Przemysłowe	P	212,54	0,31	327,88	0,47	35,18
O funkcjach mieszanych	B	91,84	0,13	97,82	0,14	6,11
Infrastruktury technicznej	I	66,45	0,10	73,8	0,11	9,96

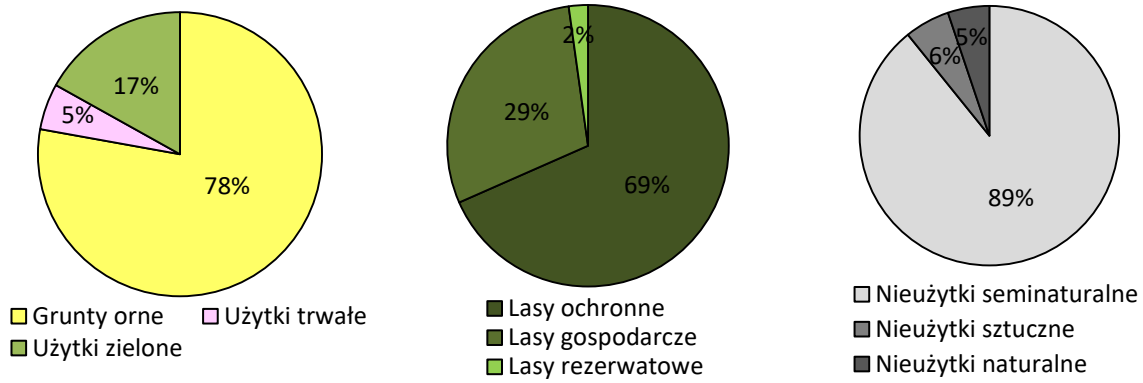
Źródło: opracowanie własne

Powszechna tendencja do porzucania gruntów ornych oraz przekształcania ich na tereny zurbanizowane w strefach podmiejskich dużych miast Polski nie ominęła również badanego

obszaru. W strukturze użytkowania gmin wyraźnie spadła powierzchnia oraz procentowy udział użytków rolnych na rzecz wszystkich pozostałych klas (Tab. 6.1). Pod względem powierzchni najwięcej przybyło terenów komunikacyjnych (ok. 740 ha), co wynika z realizacji szeregu ważnych inwestycji infrastrukturalnych: autostrad A1 oraz A2, obwodnicy Strykowa, rozbudowy drogi wojewódzkiej DW 708, przebudowy układu drogowego w związku z powyższymi inwestycjami oraz budowy szeregu dróg lokalnych umożliwiających dojazd do nowych terenów mieszkaniowych. Niewiele mniejszy wzrost zaobserwowano wśród terenów leśnych. W ich przypadku przez cały badany okres funkcjonowały systemy wsparcia zalesień, które literalnie wynikały z Ustawy o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia (Ustawa 2001b), realizowanego w latach 2004-2006 Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz realizowanego w ramach okresu programowania UE 2007-2013 Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) (Polna 2017). Mogły one skłonić właścicieli do przekształcenia gruntów ornych o gorszych klasach bonitacyjnych gleb na tereny leśne (ibid.). W przypadku badanych gmin nie bez znaczenia mogła być lokalizacja działki względem pasa autostrady oraz jej kształt. Dodatkowo część obszarów, zwłaszcza nieużytków, w wyniku sukcesji wtórnej została zreklasyfikowana i zaliczona do terenów leśnych. Nie bez znaczenia były również same inwestycje drogowe, które w ramach oceny oddziaływania inwestycji na środowiska wymagały przeprowadzania nasadzeń kompensacyjnych, równoważących stratę terenów leśnych wynikających z realizacji inwestycji. Świadectwem zachodzących na badanym obszarze procesów suburbanizacji przestrzennej był znaczący wzrost terenów mieszkaniowych, których w latach 2004–2014 przybyło łącznie ponad 430 ha. Dodatkowo kolejne 230 ha gruntów zostało przekwalifikowanych na nieużytki. Był to przede wszystkim efekt odłogowania gruntów rolnych, z których część była etapem pośrednim pomiędzy użytkowaniem rolniczym a przekwalifikowaniem ich na tereny zabudowane.

Analiza tempa zmian zachodzących dla głównych form użytkowania ziemi w latach 2004–2014 jeszcze silniej podkreśla procesy suburbanizacji, zachodzące na badanym obszarze (Tab. 6.1). Zajmujące niewielki odsetek powierzchni tereny przemysłowe oraz usługowe powiększyły swój areał o ponad 35% wyprzedzając tym samym wzrost terenów komunikacyjnych (27%), zieleni i rekreacji (15%) czy terenów mieszkaniowych (13%). Biorąc pod uwagę dotychczasowe badania poświęcone oddziaływaniu budowy autostrad na użytkowanie ziemi można przypuszczać, że przynajmniej częściowo rozwój tych terenów był konsekwencją realizowanych inwestycji transportowych. Możliwości pozyskiwania środków na inwestycje oraz dopłaty bezpośrednie z Unii Europejskiej mogły być bezpośrednią przyczyną prawie 20% wzrostu terenów związanych chowem, hodowlą i obsługą rolnictwa.

W 2004 r. zdecydowanie największy odsetek stanowiły użytki rolne, wśród których dominowały grunty orne (Tab. 6.1, Ryc. 6.1a).



Ryc. 6.1 Struktura użytków rolnych (a), użytków leśnych (b) oraz nieużytków (c) w badanych gminach w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

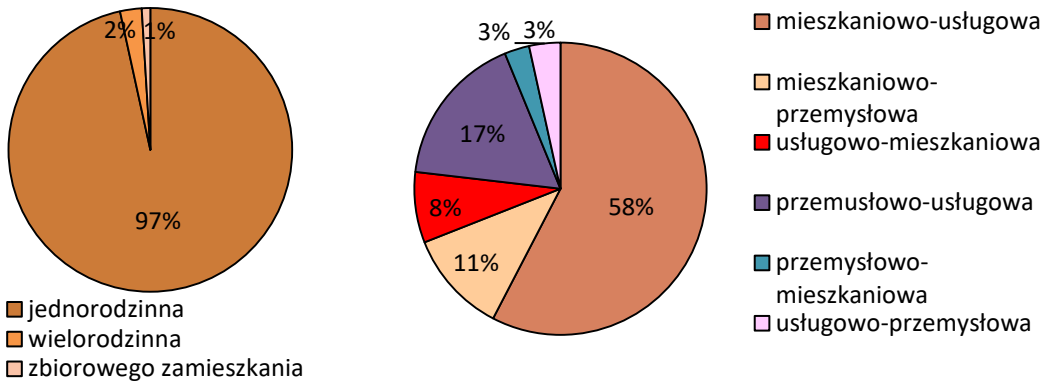
Drugą pod względem zajmowanej powierzchni formą użytkowania ziemi był tereny leśne, z których 2/3 pełniło funkcje ochronne, głównie ze względu na ochronę miast oraz ochronę wód. Kolejne stanowiły lasy gospodarcze (30%), a 2% użytków leśnych stanowiły ścisłe oraz częściowe rezerwaty przyrody (Ryc. 6.1b).

Ponad 10% wszystkich gruntów stanowiły nieużytki. Wśród nich zdecydowanie dominowały nieużytki seminaturalne, świadczące o stopniowym odchodzeniu ludności wiejskiej od działalności rolniczej oraz przekwalifikowywaniu gruntów na inne funkcje (Tab. 6.1, Ryc. 6.1c). Część z tych terenów była również zabezpieczona pod budowę autostrad. Nieużytki sztuczne, które znalazły się na badanym obszarze stanowiły grupę niejednorodną pod względem struktury. Najczęściej były to zarówno regularnie koszone tereny trawiaste, nie pełniące obecnie żadnej funkcji użytkowej, jak i place budowy i niezrekultywowane obszary po wyrobiskach piasku i żwiru czy ugory miejskie.

Spośród terenów zurbanizowanych największy odsetek gruntów w 2004 roku wykorzystany był pod zabudowę mieszkaniową, komunikacyjną oraz jako tereny zieleni i rekreacji. Łącznie zajmowały one niecałe 8,5% całkowitej powierzchni badanego obszaru. Udział każdej z pozostałych niewymienionych klas w bilansie użytkowania ziemi nie przekraczał 1% (Tab. 6.1).

Z uwagi na dominujący podmiejski i wiejski charakter badanego obszaru był on jednorodny pod względem zabudowy mieszkaniowej. Jedynie w miastach oraz na terenach dawnych Państwowych Gospodarstw Rolnych występowały obiekty zabudowy wielorodzinnej czynszowej i blokowej (Ryc. 6.2a). Zabudowa blokowa niska koncentrowała się przede wszystkim w Ozorkowie oraz Głownie. Marginalny udział w strukturze badanego terenu stanowiły obszary zbiorowego zamieszkania. Wśród nich wymienić można Ośrodek dla Cudzoziemców

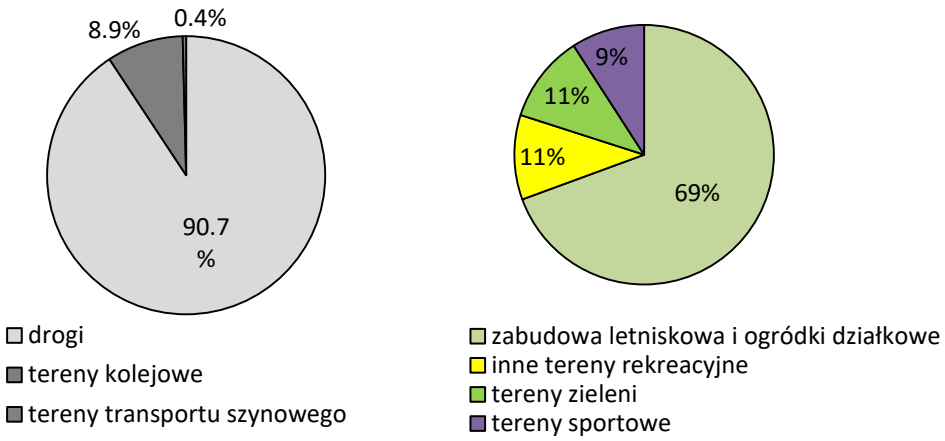
ubiegających się o nadanie statusu uchodźcy lub azylu w Grotnikach, dom dziecka w Dąbrówce czy teren koszar w Opolu. Funkcja mieszkaniowa dominowała również wśród 70% terenów o funkcji mieszanej, przy czym najczęściej towarzyszyła jej funkcja usługowa. Znacznie rzadziej zdarzało się, że tereny pełniły funkcję przemysłowo-usługową czy usługowo-przemysłową. Najczęściej tego typu obszary występowały w strefach zurbanizowanych największych badanych miast – Ozorkowa oraz Głowna.



Ryc. 6.2 Struktura użytkowania terenów (a) mieszkaniowych (b) terenów o funkcjach mieszanych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.

Źródło: opracowanie własne

W 2004 roku w strukturze terenów komunikacyjnych dominowały tereny zajęte przez pas drogowy (91%). Oprócz nich wystąpiły tereny kolejowe transportu szynowego (tramwaj regionalny). Obszar jaki zajmowało lotnisko w Opolu, ze względu na wojskowy charakter zaliczony do terenów specjalnych (Ryc. 6.3a).

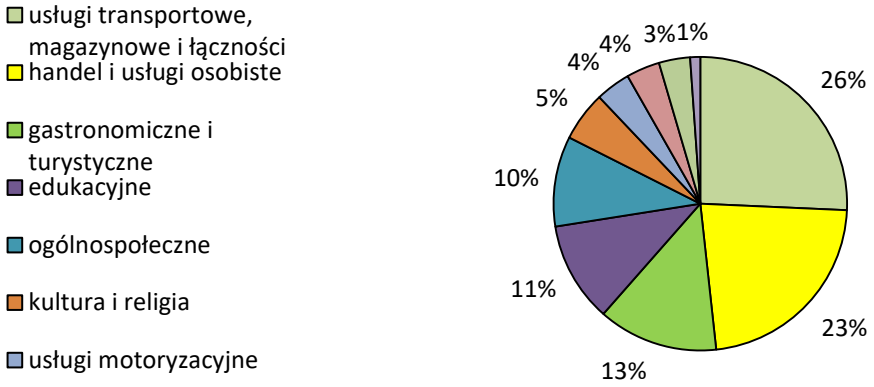


Ryc. 6.3 Struktura użytkowania (a) terenów komunikacyjnych, (b) terenów zieleni i rekreacji w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.

Źródło: opracowanie własne

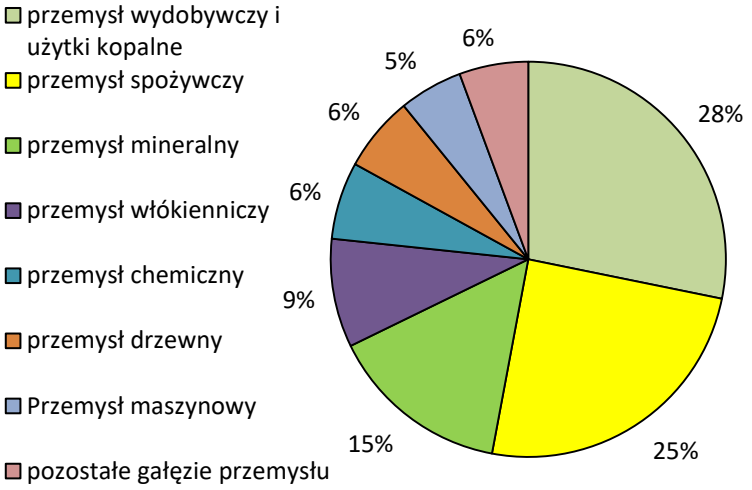
Procesy urbanizacji turystycznej zapoczątkowane pod koniec XIX w. przyczyniły się do powstania wielu terenów letniskowych oraz ogródków działkowych na badanym obszarze (patrz rozdz. 4.2.2). Stanowiły prawie 70% całej powierzchni terenów zieleni i rekreacji (Ryc. 6.3b). Spośród pozostałych terenów rekreacji wymienić można było łowiska wędkarskie, kąpieliska czy stadniny konne, których profil działalności skoncentrowany był na świadczeniu usług rekreacyjnych, a także parki tematyczne. Podobny procentowy udział stanowiły cmentarze, parki gminne oraz pozostałe formy zieleni urządzonej znajdujące się w badanych gminach powiatu zgierskiego. Najmniejszy udział w strukturze zieleni i rekreacji miały obiekty sportowe, w tym boiska piłkarskie oraz kryte hale sportowe. Obiekty te były jednak niedoszacowane w strukturze użytkowania ziemi. Klasyfikacja wśród terenów sportowych nie uwzględnia bowiem szeregu sal gimnastycznych czy boisk zlokalizowanych przy szkołach i podporządkowanych funkcji edukacyjnej, które również świadczyły usługi sportowe.

W przededniu budowy autostrady A2 tereny usługowe zajmowały 0,42% powierzchni. Wśród nich największy udział miały usługi terenochłonne (26%) związane z transportem, magazynowaniem towarów oraz łącznością (Ryc. 6.4). Znaczny obszar zajmowały również obiekty handlowe oraz świadczące usługi osobiste. Te dwie funkcje szczegółowe zajmowały połowę terenów usługowych. Stosunkowo dużo miejsca zajmowały również placówki edukacyjne, kulturalne i religijne oraz administracyjne, zajmując łącznie 34% powierzchni usługowej. Niewiele miejsca badanego obszaru zajmowały usługi egzogeniczne, w tym finansowe oraz bankowe, charakterystyczne dla ośrodków wyższego rzędu. Z założenia prowadzenie tego typu działalności charakteryzuje strefy centralnych miast. Niewielki obszar zajmowany przez tego typu usługi w przypadku badanych gmin nie oznacza jednakże braku ich występowania. Zdjęcie użytkowania ziemi umożliwia identyfikację tylko dużych jednostek tego typu i służy wyznaczaniu większych stref funkcjonalnych. W przypadku mikroprzedsiębiorstw, bardziej typowych dla obszarów podmiejskich, nie zawsze odwzorowują się one w klasyfikacji.



Ryc. 6.4 Struktura użytkowania terenów usługowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

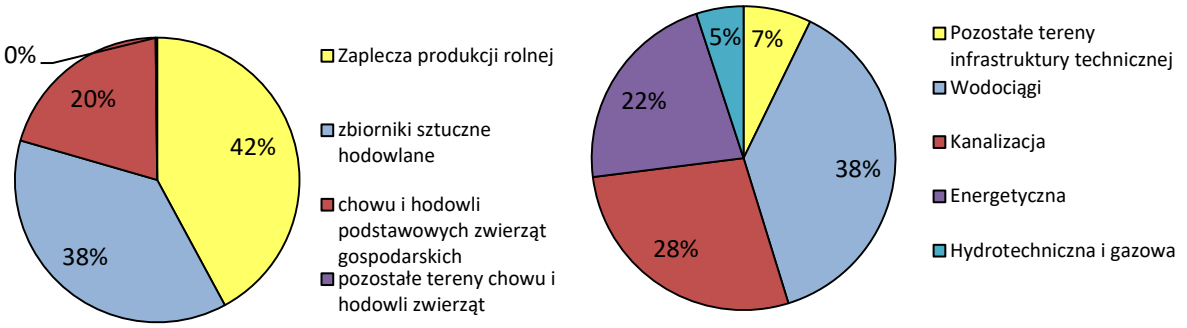
W 2004 roku obszary przemysłowe zajmowały 0,31% badanych gmin. Wśród nich dominowały przede wszystkim branże ekstensywne, wymagające dużych powierzchni terenu, typowe dla obszarów podmiejskich i wiejskich. Ponad połowę zajmowały użytki kopalne, głównie wyrobiska piasku i żwiru oraz zakłady przetwórstwa spożywczego (Ryc. 6.5).



Ryc. 6.5 Struktura użytkowania terenów przemysłowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

Spośród pozostałych gałęzi przemysłu najwięcej powierzchni zajmował przemysł mineralny, związany z produkcją nagrobków, cegieł, obróbką kamienia, wytwarzaniem materiałów mineralnych stosowanych przy budowach dróg. Na uwagę zasługuje również tradycyjnie występujący w regionie, wymagający zajmowania mniejszych powierzchni, przemysł włókienniczy związany przede wszystkim z produkcją odzieży oraz dzianin skupiony w Głownie oraz Ozorkowie. Spośród pozostałych gałęzi przemysłu dużą rolę, zwłaszcza w Głownie, odgrywały zakłady produkcji maszynowej i elektromaszynowej.

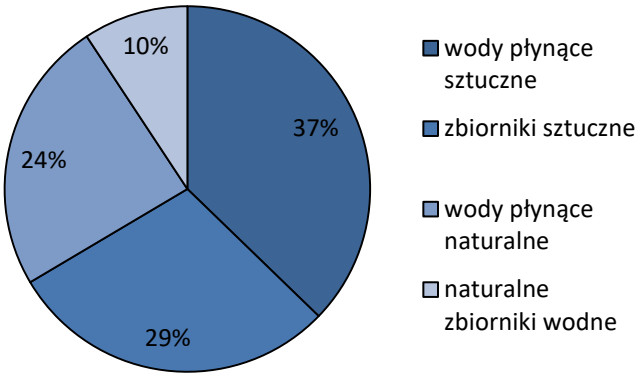
Niewielki udział w strukturze przestrzennej badanego obszaru zajmowały tereny chowu, hodowli i obsługi rolnictwa (0,57%) oraz tereny infrastruktury technicznej (0,1%) (Ryc. 6.6). W pierwszym przypadku większość z nich (42%) stanowiły zaplecze produkcji rolnej, sąsiadujące z siedliskami, na których składowano baloty, pryzmy rzadziej były to parki maszyn rolniczych. Nieco mniej terenu (38% terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa) zajmowały zbiorniki sztuczne hodowlane, skoncentrowane przede wszystkim wokół istniejących cieków wodnych. Obszary bezpośrednio przeznaczone na chów lub hodowlę zwierząt stanowiły 20% omawianej formy użytkowania ziemi.



Ryc. 6.6 Struktura użytkowania terenów a) chowu, hodowli i obsługi rolnictwa b) infrastruktury technicznej w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.
Źródło: opracowanie własne

Spośród elementów infrastruktury technicznej największy odsetek gruntów zajmowała infrastruktura wodociągowa, w tym przede wszystkim ujęcia wody oraz kanalizacyjna, reprezentowana przez oczyszczalnie ścieków. Stacje transformatorowe, kotłownie, elektrociepłownie zajmowały jedynie 22% obszarów infrastruktury technicznej i występowały głównie w miastach.

Największy udział wśród terenów zaklasyfikowanych jako wody zajmowały rowy melioracyjne, które nie uwzględniały rowów przydrożnych (Ryc. 6.7). Razem z rzekami, ciekami, potokami oraz strugami, zaliczonymi do wód płynących naturalnych, zajmowały 61% tego typu użytków. Zdecydowana większość zbiorników wodnych zaklasyfikowana została do zbiorników sztucznych i powstała w wyniku sztucznych spiętrzeń wód na istniejących ciekach, zwłaszcza Moszczenicy, Mrodze, Ciosence i Bzurze.



Ryc. 6.7. Struktura użytkowania terenów wód w 2004 roku w badanych gminach powiatu zgierskiego
Źródło: opracowanie własne

Struktura funkcjonalna gruntów w 2004 roku była silnie zróżnicowana przestrzennie. W miastach oraz w części miejskiej gminy miejsko-wiejskiej Stryków, co jest oczywiste, obserwowano wyraźnie wyższe w stosunku do terenów wiejskich procentowe udziały obszarów

zurbanizowanych, w tym przede wszystkim terenów mieszkaniowych, przemysłowych usługowych oraz komunikacyjnych. Porównując ze sobą miasta zaobserwować można znacznie wyższe udziały terenów mieszkaniowych w Głownie oraz Ozorkowie w stosunku do Strykowa, w którym tylko nieco ponad 8% użytkowanych było w tym celu (Tab. 6.2). Charakterystyczną cechą gmin miejskich, zwłaszcza Ozorkowa oraz Strykowa, był również bardzo duży udział procentowy nieużytków, w obu przypadkach przekraczający 1/5 całej ich powierzchni. W przypadku Strykowa można tłumaczyć to między innymi: (1) przygotowaniem gruntów pod budowę autostrad A-1, A-2 oraz obwodnicy Strykowa wymagających rezerw terenowych, (2) niepewnością związaną z użytkowaniem gruntów w trakcie realizacji inwestycji, zwłaszcza budowy autostrady A-2[18] oraz (3) zmianą stosunków własnościowych gruntów. Dodatkowo grunt mógł stać się przedmiotem lokaty kapitału. Wysoki udział nieużytków w Ozorkowie mógł wynikać z rezygnacji jej mieszkańców z prowadzenia gospodarki rolnej. Głowno różniło się od pozostałych jednostek udziałem lasów przekraczającym 31% jego powierzchni. Ze względu na przeznaczenie terenów leśnych, podmiot władający oraz ograniczenia w możliwościach ich przekwalifikowania były to użytki stosunkowo trwałe w przestrzeni i odporne na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne.

Struktura użytkowania ziemi różniła się w zależności od położenia geograficznego, uwarunkowań historycznych, środowiskowych i kulturowych. Zaobserwować można różnice pomiędzy strukturą funkcjonalną gmin wiejskich i w części wiejskiej gmin miejsko-wiejskich w porównaniu do miast (Tab. 6.2).

Tab. 6.2 Bilans użytkowania ziemi (w %) w gminach wiejskich oraz w części wiejskiej gminy miejsko-wiejskiej w powiecie zgierskim w 2004 oraz w 2014 r.

Funkcja terenu	Głowno		Ozorków		Parzęczew		Stryków		Zgierz	
	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014
Mieszkaniowe	2.74	2.91	4.05	4.56	3.02	3.53	3.87	4.38	4.26	5.19
Przemysłowe	0.07	0.08	0.27	0.29	0.21	0.26	0.15	0.51	0.25	0.48
Usługowe	0.07	0.08	0.36	0.51	0.1	0.14	0.4	1.24	0.38	0.39
O funkcjach mieszanych	0.03	0.05	0.09	0.15	0.08	0.07	0.12	0.09	0.05	0.08
Chowu, hod. i obsł. rolnic.	0.82	0.97	0.41	0.5	0.22	0.41	0.24	0.43	1.05	1.16
Komunikacyjne	2	2.63	3.59	3.66	2.23	3.48	2.6	4.3	2.7	3.66
Zieleni i rekreacji	0.11	0.21	1.49	1.66	0.41	0.6	1.42	1.7	1.74	1.99
Infrastruktury technicznej	0.01	0.01	0.03	0.06	0.04	0.04	0.02	0.03	0.24	0.25
Specjalne	0	0	0	0	4.73	4.73	0	0	0	0
Użytki rolne	77.04	75.55	70.87	68.88	60.82	55.76	61.85	56.98	45.07	40.98
Użytki leśne	12.6	12.98	11.9	12.55	16.2	18.33	13.45	15.04	31.94	32.62
Tereny wód	1.15	1.14	1.24	1.09	0.94	0.99	0.56	0.59	0.99	1.07
Nieużytki	3.36	3.39	5.71	6.1	11	11.66	15.32	14.7	11.32	12.11

Źródło: opracowanie własne

[18] Prace ziemne związane z budową autostrady A-2 rozpoczęto kilka miesięcy po wykonaniu zdjęć lotniczych, na podstawie których opracowano zdjęcie użytkowania ziemi.

Gminy wiejskie charakteryzowały się różnym poziomem ruralizacji przestrzennej reprezentowanej przez użytkowanie ziemi. W strukturze wszystkich gmin wiejskich w 2004 r. dominowały użytki rolne, ale ich procentowy udział w powierzchni jednostki terytorialnej wahał się od 45% w gminie Zgierz do 77% w gminie Głowno. Niski odsetek terenów przeznaczonych na cele produkcji rolnej w gminie Zgierz kompensował bardzo wysoki udział lasów stanowiący prawie 1/3 jej powierzchni. Użytki te, należące głównie do Lasów Państwowych, determinowały użytkowanie ziemi oraz mogły ograniczać możliwości przekształcania gruntów w późniejszych latach. Najwięcej terenów zabudowanych w 2004 roku odnotowano w gminach wiejskich Zgierz oraz Ozorków, zaś najmniejszy w gminie Parzęczew. Dane te korespondowały w dużym stopniu z gęstością zaludnienia poszczególnych gmin oraz liczbą przedsiębiorstw publikowaną przez GUS. Na uwagę zasługują bardzo duże dysproporcje w udziale terenów usługowych. O ile w przypadku gmin typowo rolniczych nie przekraczał on 0,1 % włącznie, w przypadku bardziej zurbanizowanych terenów wiejskich Strykowa czy Zgierza dochodził do 0,4%. Tereny wiejskie, zwłaszcza w gminach Zgierz, Stryków oraz Ozorków często użytkowane były jako obszary rekreacyjne (od 1,42 do 2%). Inną z form użytkowania ziemi, różnicujących gminy wiejskie badanego obszaru, w 2004 r. były nieużytki. W jednostkach, przez które bezpośrednio miała przebiegać autostrada, występowało ich dwukrotnie więcej niż w pozostałych gminach, co sugeruje, że w przede dniu budowy drogi rozpoczął się proces przekwalifikowywania gruntów (Tab. 6.2). Ich odłogowanie było często etapem przejściowym przed nadaniem terenom nowych funkcji. Na większy udział nieużytków w południowej części badanego obszaru miała wpływ słaba jakość gleb (patrz rozdz. 4.1.3, Ryc. 4.8). W przypadku północnej części gminy Ozorków oraz całej gminy Głowno ich rolniczy charakter, w połączeniu z lepszą klasą bonitacyjną gleb oraz większą odległością od Łodzi i Zgierza, mógł zmniejszać skłonność do odłogowania użytków rolnych, a tym samym przekształcania w nieużytki (Ryc. 4.8, Tab. 6.2).

Położone na obszarze badań miasta charakteryzowały się zróżnicowaną strukturą użytkowania ziemi w 2004 r. (Tab. 6.3). We wszystkich miastach dominowały tereny niezurbanizowane[19], przy czym ich udział wahał się od 56,66% w Ozorkowie do 76,49% w Strykowie. O ile w Ozorkowie i Strykowie dominującym elementem w strukturze terenów niezurbanizowanych były użytki rolne, największy udział procentowy powierzchni Głowna zajmowały użytki leśne (31,5%). Wyraźne różnice zaobserwowano również w udziale nieużytków w strukturze

[19] Do terenów niezurbanizowanych zaliczono użytki rolne, użytki leśne, tereny wód i ze względu na niewielki udział w strukturze nieużytków sztucznych, całe nieużytki. Pozostałe formy użytkowania ziemi weszły w skład terenów zurbanizowanych.

użytkowania ziemi. O ile w Głownie w 2004 roku niecałe 10% powierzchni miasta pozbawionych było funkcji, w Ozorkowie tereny te zajmowały ponad 1/5, zaś w Strykowie 1/3 areału miasta. Można przypuszczać, że wysoki udział nieużytków w obu miastach był skutkiem zachodzących w nich procesów urbanizacji. Dodatkowo, część terenów w Strykowie była już przeznaczona pod budowę autostrady A2, węzła Łódź Północ oraz północnej obwodnicy miasta. Spośród terenów zurbanizowanych w 2004 r. Ozorków cechował się największym udziałem terenów mieszkaniowych, usługowych, przemysłowych i mieszanych oraz terenów komunikacyjnych. Im większe pod względem ludności było miasto, tym większy procentowy udział stanowiły w nim tereny mieszkaniowe i komunikacyjne. Takich zależności nie zaobserwowano zaś w przypadku terenów przemysłowych i usługowych. Należy odnotować, że w Strykowie tereny mieszkaniowe w 2004 r. zajmowały jedynie nieco ponad 8% powierzchni miasta, podczas gdy w pozostałych omawianych ośrodkach wartości te przekraczały 13% (Tab. 6.3).

Tab. 6.3 Bilans użytkowania ziemi (w %) w gminach miejskich oraz w części miejskiej gminy miejsko-wiejskiej w powiecie zgierskim w 2004 oraz w 2014 r.

Funkcje terenu	Głowno		Ozorków		Stryków	
	2004	2014	2004	2014	2004	2014
Mieszkaniowe	13.43	14.71	15.04	16.63	8.12	8.23
Przemysłowe	1.37	1.29	2.8	2.61	2.04	3.42
Usługowe	2.2	2.5	2.74	3.16	2.53	3.13
O funkcjach mieszanych	0.84	0.95	1.38	1.25	0.73	0.54
Chowu, hodowli i obsługi rolnictwa	0.14	0.16	0.26	0.39	0.17	0.14
Komunikacyjne	7.46	7.58	8.15	8.53	6.31	16.67
Zieleni i rekreacji	2.42	2.58	2.72	2.87	1.36	1.83
Infrastruktury technicznej	0.16	0.17	0.27	0.19	0.18	0.18
Specjalne	0	0	0.15	0.15	0	0
Użytki rolne	27.98	25.93	34.87	29.36	43.34	27.59
Użytki leśne	31.5	30.99	9.14	10.17	1.32	3.11
Tereny wód	2.81	2.82	2.21	2.04	1.83	1.84
Nieużytki	9.69	10.32	20.27	22.65	32.09	33.33

Źródło: Opracowanie własne

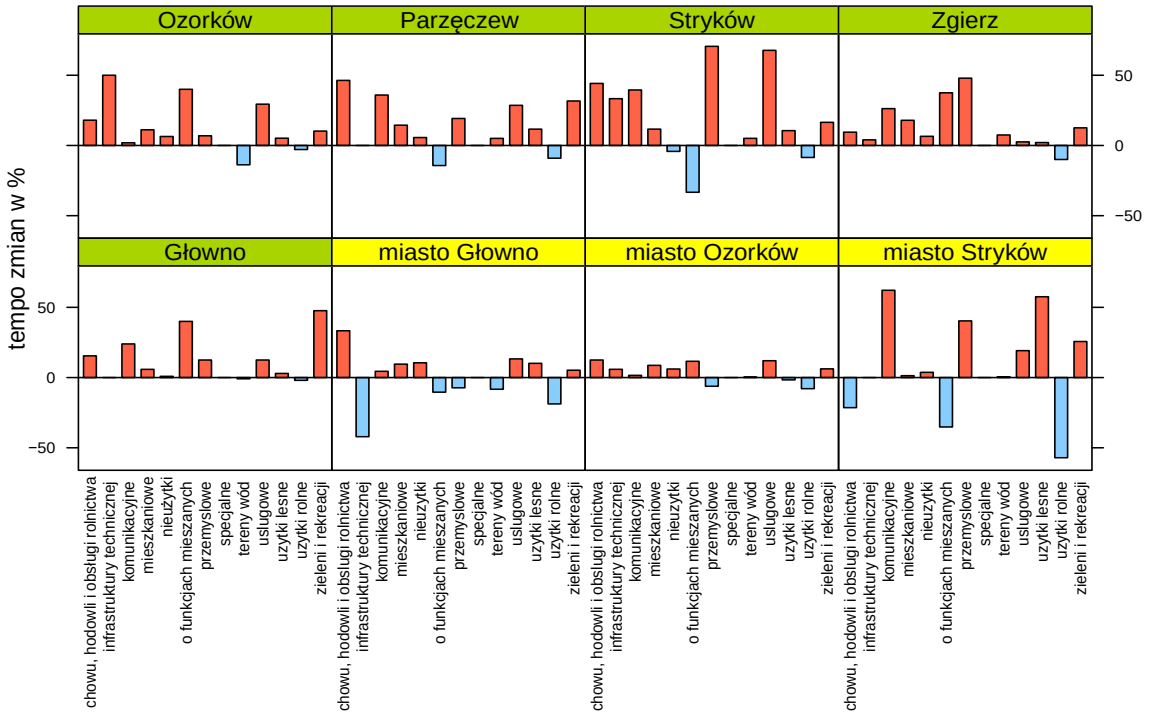
Analiza zmian powierzchni poszczególnych typów użytków w latach 2004–2014 nie oddaje do końca kierunków i siły zmian funkcjonalnych badanego obszaru. Dlatego zbadano również tempo zmian poszczególnych form użytkowania ziemi dla obszarów wiejskich i miejskich. Większe tempo przekształceń zaobserwowano w gminach wiejskich niż w gminach miejskich (Ryc. 6.8), W części wiejskiej gminy Stryków tempo wzrostów terenów przemysłowych i usługowych było największe, z kolei w mieście Stryków odnotowano największy wzrost terenów komunikacyjnych i użytków leśnych (powyżej 50%). Warto też odnotować wysokie, ponad 50%, ujemne tempo zmian udziału użytków rolnych w tym mieście.

W przypadku terenów wiejskich zmiana procentowego udziału poszczególnych form pokrycia terenu rzadko przekraczała 1% (Ryc. 6.8, Tab. 6.2). Tempo zmian zachodzące na tych

terenach było jednak znacznie wyższe niż w gminach miejskich (w Ozorkowie, Głownie) i różnicowało się w zależności od gminy. Szczególnie wysokie jego wzrosty odnotowano wśród terenów przemysłowych, usługowych oraz mieszanego użytkowania gruntów w części wiejskiej gminy Stryków oraz w gminie Zgierz. Ponieważ wyłącznie gmina Zgierz oraz gmina Stryków miały bezpośredni dostęp do węzłów autostrady A2, a dodatkowo charakteryzowały się dobrą dostępnością do Łodzi i Zgierza na poziomie lokalnym, należy spodziewać się, że tempo zmian w obrębie terenów usługowych i przemysłowych wynikało częściowo z budowy autostrady. W przypadku Strykowa istotną rolę odegrała również polityka przestrzenna gminy, wspierająca pozyskiwanie inwestorów oraz usprawniająca procedurę pozyskiwania gruntów poprzez objęcie miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego większości powierzchni jednostki już na etapie budowy drogi. Dynamiczny wzrost terenów o funkcji przemysłowej w części wiejskiej Strykowa nie szedł w parze z tempem wzrostu terenów mieszkaniowych, niższym niż w gminie Zgierz czy w położonej peryferyjnie gminie Parzęczew. Biorąc pod uwagę, że osadnictwo koncentrowało się przede wszystkim w południowej części gminy Stryków, w niewielkiej odległości od autostrady A2, można przypuszczać, że środowiskowe skutki oddziaływania autostrad oraz powstawanie w pobliżu stref przemysłowo-usługowych mogły wpływać negatywnie na decyzje o lokalizacji miejsca zamieszkania. W rezultacie mieszkańcy Łodzi oraz Zgierza, którzy zdecydowali się na emigrację z miasta w poszukiwaniu ciszy, spokoju i dostępności do terenów otwartych mogli skłaniać się do wyboru innych, korzystniejszych miejsc do zamieszkania.

Wysokie tempo wzrostu użytków o funkcji mieszkaniowej oraz mieszanej, będące przejawem urbanizacji miast i efekt migracji ludności Łodzi i Zgierza na obszary podmiejskie, charakteryzowało wszystkie pozostałe gminy wiejskie (Ryc. 6.8). Nie uwzględniając gminy Parzęczew, większym tempem wzrostu cechowały się w nich eny o funkcji mieszanej, co można tłumaczyć selektywną migracją ludności, dotyczącą często bardziej aktywnej części populacji prowadzącej działalność gospodarczą oraz wzrostem przedsiębiorczości w latach 2004–2014 i samym niewielkim udziałem tego typu terenów w 2004 roku. W przypadku ruchów migracyjnych, przedsiębiorcy wraz ze zmianą miejsca zamieszkania często zmieniali również siedzibę firmy. W gminie Parzęczew zaobserwowano także bardzo duże zmiany w obrębie terenów zieleni i rekreacji. Peryferyjność gminy przy jednocześnie lepszej dostępności transportowej mogła być impulsem do budowania na jej terenie drugich domów, wzmocnienia funkcji rekreacyjnych zwłaszcza wschodniej części gminy, bezpośrednio graniczącej z tradycyjnie uznawanymi za miejscowości letniskowe Ustroniem czy Grotnikami. O ile we wszystkich gminach odnotowano spadek powierzchni użytków rolnych, na obszarach wiejskich zaobserwowano dodatnie

tempo wzrostu terenów związanych z chowem, hodowlą i obsługą rolnictwa. Wydaje się, że rozwój ten nie byłby możliwy na taką skalę bez finansowania rolnictwa w ramach programów rozwoju obszarów wiejskich, dotacjom bezpośrednim do produkcji rolnej w ramach funduszy UE i możliwościom pozyskiwania preferencyjnych kredytów na rozwój działalności rolniczej (Polna 2017).



Ryc. 6.8 Tempo przekształceń użytkowania ziemi w badanych jednostkach ewidencyjnych w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Aby zbadać kierunki przekształceń poszczególnych użytków w 2004 r. oraz 2014 r. posłużono się zdjęciami użytkowania ziemi opracowanymi oddzielnie dla tych lat. W tym okresie największe przekształcenia zaszły w obrębie terenów niezabudowanych, to znaczy pomiędzy użytkami rolnymi, nieużytkami i użytkami leśnymi (Tab. 6.4).

Ponad połowa wszystkich zmian wystąpiła w obrębie użytków rolnych. Użytki rolne przekształcały się przede wszystkim w nieużytki (34,62%) oraz w tereny komunikacyjne (6,9%), w mniejszym stopniu w tereny mieszkaniowe i leśne. Nieużytki przekształcały się przede wszystkim w użytki rolne i użytki leśne oraz w mniejszym stopniu w tereny komunikacyjne i mieszkaniowe (Tab. 6.4).

Co trzecia zmiana związana była z odłogowaniem użytków rolnych (34,62%), przy czym zdarzały się również przekształcenia odwrotne, co mogło wynikać zarówno z dzierżawy lub sprzedaży gruntów, jak również z powrotem do gospodarki rolnej lub utrzymywaniem gruntów

wyłącznie ze względu na dopłaty bezpośrednie do produkcji rolnej. W wyniku dalszej sukcesji wtórnej roślinności i rzadziej przeprowadzanych zalesień część nieużytków, najczęściej dawnych gruntów ornych, w latach 2004–2014 przekwalifikowana została na użytki leśne (Tab. 6.4).

Budowa autostrad oraz związana z nią przebudowa układu lokalnego, modernizacja dróg krajowych i wojewódzkich oraz budowa dróg lokalnych odbywała się głównie kosztem terenów rolnych oraz nieużytków.

Użytki rolne oraz nieużytki stanowiły również podstawę dla rozwoju terenów zabudowanych, w tym przede wszystkim zabudowy mieszkaniowej, o funkcjach mieszanych, przemysłowej i usługowej. Łącznie przekwalifikowanych zostało na ten cel około 5,8% nieużytków oraz 5,6% gruntów ornych. Z reguły przebieg autostrad nie przecinał terenów zabudowanych oraz użytków leśnych, co należy odbierać pozytywnie, jeśli chodzi o ocenę przebiegu autostrad A1 oraz A2 w terenie (Tab. 6.4).

Znacznie mniej podatne na przekształcenia były użytki leśne. Przekształcały się one przede wszystkim w nieużytki (3,24%), co mogło być etapem pośrednim pomiędzy lasem a terenami zurbanizowanymi, lub w 2014 roku zidentyfikowano je jako tereny mieszkaniowe (0,74%) (Tab. 6.4).

Tab. 6.4 Kierunki przekształceń użytkowania ziemi badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

		2014													
		F	**I**	**K**	**M**	**N**	**B**	**P**	**S**	**U**	**L**	**R**	**W**	**Z**	**Suma**
2004	**F**	-	-	0,00	0,08	0,28	0,00	0,00	-	0,03	0,00	0,30	0,03	0,00	**0,72**
	I	-	-	0,00	-	0,02	-	-	-	-	-	0,00	-	-	**0,02**
	K	0,00	-	-	0,01	0,19		0,01	-	0,01	0,01	0,05	0,00	0,00	**0,28**
	M	0,07	-	0,11	X	0,71	0,06	0,01	-	0,05	0,07	0,22	0,01	0,22	**1,53**
	N	0,54	0,04	3,44	3,36	-	0,09	1,08	-	1,28	12,27	13,71	0,29	1,17	**37,26**
	B	0,00	-	0,00	0,01	0,17	-	0,00	-	0,02	-	-	0,00	-	**0,21**
	P	-	0,03	0,01	0,01	0,53	0,01	-	-	0,00	-	0,04	0,04	0,02	**0,68**
	U	-	-	0,01	0,06	0,21	0,05	0,02	-	-	0,01	0,00	0,00	0,03	**0,39**
	L	0,01	0,00	0,27	0,74	3,24	0,01	0,03	-	0,03	-	0,21	0,11	0,54	**5,18**
	R	1,42	0,05	6,90	3,11	34,62	0,08	1,18	0,01	1,25	2,91	-	0,19	0,77	**52,48**
	W	0,08	-	0,02	0,01	0,37	0,00	-	-	0,00	0,01	0,07	-	0,01	**0,56**
	Z	0,00	0,00	0,01	0,28	0,22	0,00	-	-	0,05	0,06	0,04	0,03	-	**0,69**
	Suma	**2,12**	**0,13**	**10,77**	**7,65**	**40,56**	**0,29**	**2,32**	**0,01**	**2,72**	**15,33**	**14,65**	**0,70**	**2,77**	**100**

Tereny: F –chowu, hodowli i obsługi rolnictwa, I –infrastruktury, K – komunikacyjne, M – mieszkaniowe, N – nieużytkowane, B – o funkcjach mieszanych, P – przemysłowe, S – specjalne (wojskowe), U – usługowe, L – leśne, R – rolne, W – wód, Z – zieleni i rekreacji

Źródło: opracowanie własne

W latach 2004–2014 poprzez identyfikację zdjęć lotniczych i kontrolę terenową odnotowano, że jedynie 0,22% terenów mieszkaniowych przekwalifikowano na zabudowę letniskową. Należy spodziewać się, że jest to wartość nieco niedoszacowana ze względu na trudności ustalenia, które dawne domy jednorodzinne pełniły w 2014 r. wyłącznie funkcje rekreacyjne. Ruch

ten kompensowany był przez dostosowanie części dawnych letnisk do pobytu całorocznego lub trwałego zamieszkania (0,28%) (Tab. 6.4).

Niecałe 2% wszystkich zmian wynikało z przekształceń terenów zabudowanych w nieużytki. Największą spośród nich grupę stanowiły tereny mieszkaniowe (0,71%) przemysłowe (0,53%), rzadziej były to tereny usługowe (0,21%). Przeważnie powstawały w ten sposób ugory miejskie. Zdarzało się jednak, że w czasie analizy obiekt poddawany był przebudowie i jako plac budowy zaklasyfikowany został do nieużytków sztucznych (Tab. 6.4).

W mniejszym stopniu zmianom podlegały tereny chowu, hodowli i obsługi rolnictwa. Najczęściej zajmowane przez tę funkcję grunty przekształcano w 2014 r. na użytki rolne (0,3%) lub nieużytki (0,28%) (Tab. 6.4).

6.2. Struktura funkcjonalno-przestrzenna

Ze względu na dużą liczbę typów użytków zdecydowano się na wykorzystanie metody Doi do określenia struktury funkcjonalno-przestrzennej badanego obszaru. Opis metody przedstawiono w rozdziale 2.1.

Określone metodą Doi (1957) dominujące elementy w strukturze użytkowania ziemi poszczególnych obrębów ewidencyjnych w 2004 roku cechowały się stosunkowo dużym zróżnicowaniem. W 188 jednostkach zidentyfikowano 30 odmiennych struktur użytkowania, przy czym prawie połowę (49%) stanowiły jednostki wybitnie rolnicze, zaś kolejne 23% obręby typowo rolniczo-leśne i rolnicze z istotnym udziałem nieużytków. W mniejszym stopniu na badanym obszarze występowały obręby leśne oraz leśno-rolnicze, które stanowiły 7% wszystkich jednostek.

Ze względu na podmiejski oraz wiejski charakter badanego obszaru w jego strukturze przestrzennej w 2004 roku dominowały (54,26%) obręby z jedną przeważającą funkcją, przy czym była to albo wspomniana funkcja rolnicza (R), albo leśna (L) (Tab. 6.5). Dodatkowo 28% obrębów obejmowało obszary dwufunkcyjne, które były kombinacjami pomiędzy zaledwie pięcioma formami użytkowania ziemi: użytkami rolnymi, lasami, nieużytkami, terenami mieszkaniowymi i terenami specjalnymi. Tereny mieszkaniowe wystąpiły w zestawieniu dwukrotnie, raz z użytkami rolnymi raz z nieużytkami, zaś tereny specjalne wyłącznie z użytkami rolnymi. O ile kombinacje jednofunkcyjne oraz dwufunkcyjne przeważały w północnej części gminy wiejskiej Parzęczew oraz gminy wiejskiej Zgierz, w gminie wiejskiej Ozorków, we wschodniej i zachodniej części gminy wiejskiej Głowno i w większości części wiejskiej gminy Stryków, to obręby trzyfunkcyjne i czterofunkcyjne były charakterystyczne dla miast badanego obszaru:

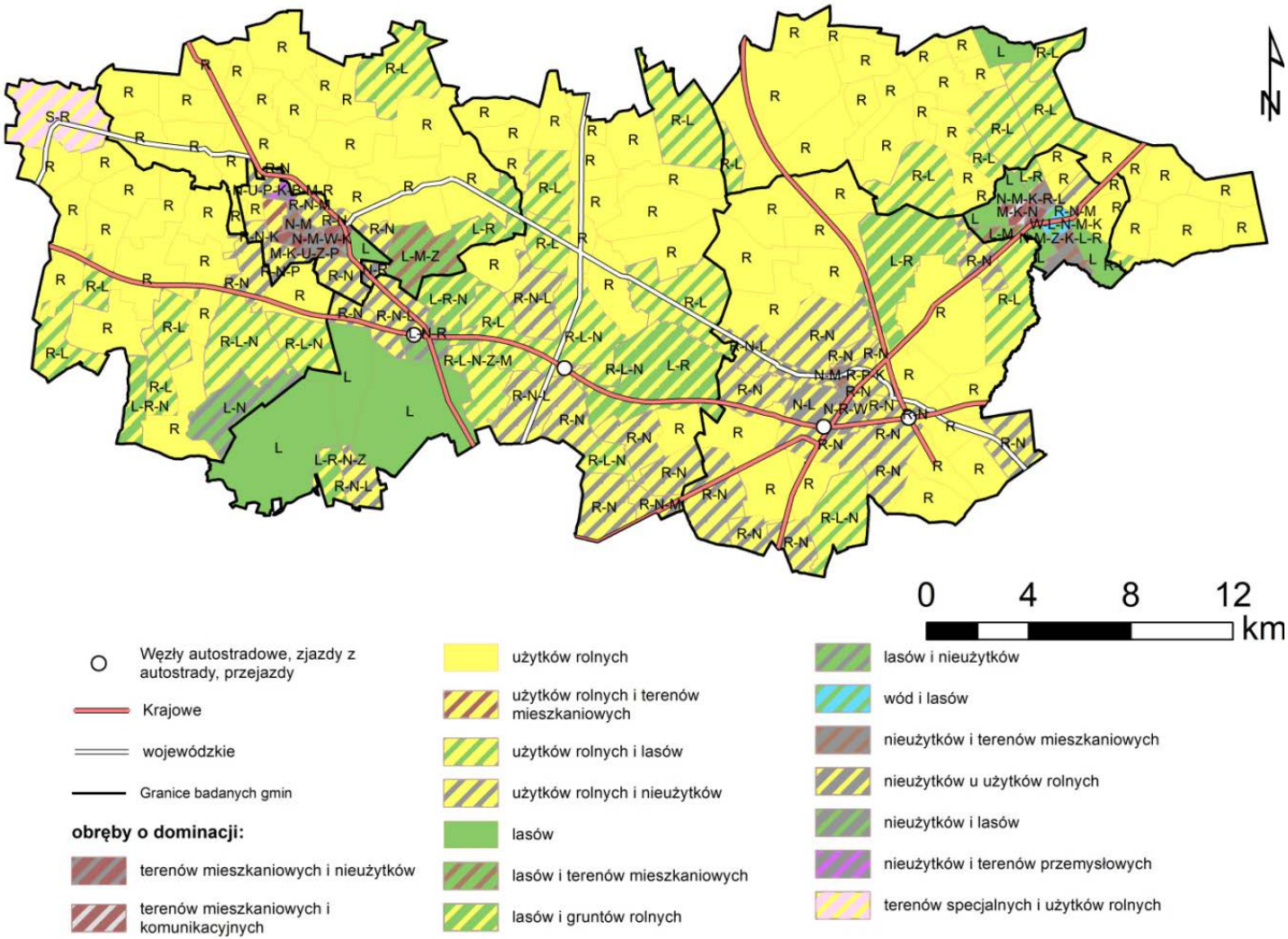
Głowna, Ozorkowa oraz Strykowa. W kombinacjach form użytkowania ziemi w tych obrębach częściej pojawiały się użytki charakteryzujące tereny zurbanizowane: tereny mieszkaniowe, usługowe, przemysłowe, komunikacyjne oraz tereny zieleni i rekreacji i towarzyszyły im zwykle nieużytki, rzadziej użytki rolne (Ryc. 6.9).

Tab. 6.5 Liczba dominujących form użytkowania ziemi w strukturze obrębu ewidencyjnego w gminach powiatu zgierskiego w 2004 oraz 2014 r.

Typy funkcjonalne obrębów	2004		2014	
	liczba	procent	liczba	procent
Jednofunkcyjne	102	54,26	88	46,81
Dwufunkcyjne	53	28,19	56	29,79
Trzyfunkcyjne	24	12,77	28	14,89
Czterofunkcyjne	2	1,06	9	4,79
Pięciofunkcyjne i więcej	7	3,72	7	3,72
Ogółem	**188**	**100**	**188**	**100**

Źródło: Opracowanie własne

W strukturze przestrzennej badanego obszaru z 2004 r. zaobserwować można skupianie się w przestrzeni obrębów o tych samych dominujących elementach w strukturze użytkowania ziemi wydzielonych metodą Doi (Ryc. 6.9). Jednostki z wyróżnioną jedynie funkcją rolniczą (R) się przede wszystkim na północ od osi autostrady A2. Wyraźnie zaobserwować można przy tym oddziaływanie Łodzi na lokalizację obrębów typowo rolniczych i wraz ze spadkiem odległości do granic Łodzi i Zgierza, spadała liczba tego typu jednostek. Użytki rolne pełniły wiodącą rolę w większości obrębów położonych po północnej stronie gminy Parzęczew, obejmowały niemal w całości gminy wiejskie Ozorków i Głowno. Grunty tego typu dominowały również w otoczeniu obecnych autostrad w północno-zachodniej części i we wschodniej części gminy Stryków. Charakterystycznym zjawiskiem występującym na badanym obszarze była również koncentracja obrębów z dominacją użytków rolnych i nieużytków w sąsiedztwie miast, co najczęściej było konsekwencją zachodzących na tych obszarach procesów urbanizacji, w tym odchodzenia na terenach podmiejskich od gospodarki rolnej. Proces odłogowania gruntów, który uwidocznił się w strukturze funkcjonalno-przestrzennej obrębów, zaobserwowano nie tylko w pobliżu Łodzi i Zgierza, ale również w sąsiedztwie Ozorkowa i Strykowa. W przypadku tych dwóch ostatnich jednostek wysoki udział nieużytków w strukturze wynikał również z przygotowania gruntów pod budowę autostrady A2. Podobnych procesów nie odnotowano z kolei w sąsiedztwie Głowna. Obecność jedynie jednego obrębu z przewagą użytków rolnych i nieużytków w otoczeniu miasta mogła wynikać z jego problemów gospodarczych związanych z transformacją ustrojową miasta. Nie bez znaczenia mogło być również jego oddalenie od głównych jednostek osadniczych ŁOM i projektowanej w 2004 r. autostrady A2.



M – tereny mieszkaniowe, P – tereny przemysłowe, U – tereny usługowe, B – tereny o funkcjach mieszanych, R – użytki rolne, L – użytki leśne, N – nieużytki, W – tereny wód, K – tereny komunikacyjne, S – tereny specjalne, Z – tereny zieleni i rekreacji. Przy terenach wielofunkcyjnych kolejność form użytkowania ziemi jest szeregowana od największego udziału danej funkcji w strukturze.

Ryc. 6.9 Dominujące formy użytkowania ziemi metodą Doi według obrębów ewidencyjnych w 2004 r.

Źródło: opracowanie własne

Dużą zwartością przestrzenną cechowały się również obręby typowo leśne oraz o funkcji rolniczej i leśnej. Lasy oraz lasy w połączeniu z użytkami rolnymi dominowały w południowej części gminy Zgierz oraz w Mieście Głowno. Spotykany był również w północno-wschodniej części gminy Stryków oraz w południowej części gminy Parzęczew. Oprócz użytków rolnych często towarzyszyły im nieużytki, rzadziej tereny mieszkaniowe oraz zieleni i rekreacji. Rzadko w ich dominującej strukturze odzwierciedlała się funkcja rekreacyjna, pomimo, że na terenach o dominującej funkcji leśnej znajdowały się typowe miejscowości letniskowe, takie jak Grotniki, Jedlicze A. Niewiele obrębów badanego obszaru cechowało się w 2004 r. wysokim stopniem zurbanizowania, widocznym w dominujących elementach ich struktury funkcjonalno-przestrzennej. Poza jednostkami znajdującymi się w granicach administracyjnych miast: Ozorkowa, Głowna i Strykowa, tereny mieszkaniowe lub zieleni i rekreacji położone były również przy granicy z Łodzią (Skotniki), Zgierzem (Rosanów) i Ozorkowem (Sokolniki). W każdym z powyższych przypadków były to obszary atrakcyjne pod względem zamieszkania bądź ze względu na uwarunkowania środowiskowe (Skotniki, Sokolniki), bądź dostępność komunikacyjną (Rosanów). Co charakterystyczne, funkcja mieszkaniowa nigdy nie występowała samodzielnie w strukturze. Najczęściej wśród wiodących kierunków towarzyszyły jej nieużytki, tereny komunikacyjne, użytki rolne. Obręby miejskie cechowały się znacznie większym zróżnicowaniem funkcjonalnym, co wynika z wyższej ich rangi w systemie osadniczym. W centrum Ozorkowa, Głowna i Strykowa dominowały tereny mieszkaniowe, którym najczęściej współtowarzyszyły nieużytki i tereny komunikacyjne. Tereny usługowe, widoczne w strukturze całych obrębów, pełniły funkcje wiodącą jedynie w dwóch obrębach Ozorkowa. W jednostce zlokalizowanej w południowej części tego miasta współtowarzyszyły one zabudowie blokowej i miały charakter bardziej endogeniczny, o czym świadczy dominacja funkcji handlowo-usługowych, w drugiej koncentrowały się usługi ogólnospołeczne, w tym Urząd Miasta oraz Urząd Gminy usługi edukacyjne. Należy jednak podkreślić, że zastosowana metoda nie najlepiej oddaje rolę terenów usługowych w strukturze funkcjonalno-przestrzennej badanego obszaru. Określenie dominujących form użytkowania ziemi w strukturze jednostki nie bierze pod uwagę liczbę usług czy ich strukturę branżową i poziom zatrudnienia, lecz zajmowaną przez nie powierzchnię. W związku z tym lepiej opisuje ona usługi ekstensywne, takie jak logistyka czy handel, zaniedbuje zaś usługi wyższego rzędu, często wymagające znacznie mniejszych powierzchni do prowadzenia działalności gospodarczej. Wyróżnionej funkcji usługowej w obrębach miejskich towarzyszyła funkcja przemysłowa. Tereny przemysłowe były również istotne w strukturze obrębów zlokalizowanych w obszarach peryferyjnych Ozorkowa oraz w zachodniej części Strykowa.

Przyjęcie za pole podstawowe obrębów ewidencyjnych przyczyniło się do „rozmycia" funkcji przemysłowej w Głownie, pomimo funkcjonowania w południowej części miasta dużego kompleksu przemysłowo-usługowego po dawnych Wojskowych Zakładach Motoryzacyjnych nr 3 oraz dawnej fabryki szlifierek Ponar Głowno (obecnie istniejącą pod nazwą FAS Głowno). W pierwszym przypadku kompleks w 2004 r. przechodził transformację w związku z likwidacja na przełomie XX i XXI wieku dawnych zakładów motoryzacyjnych, w drugim ponad 80% obrębu pokrywał las i to on został uwzględniony jako dominujący w strukturze jednostki. Pomimo dość dużej populacji, w strukturze funkcjonalno-przestrzennej Głowna nie zarysowały się widocznie funkcje usługowe w żadnym z obrębów.

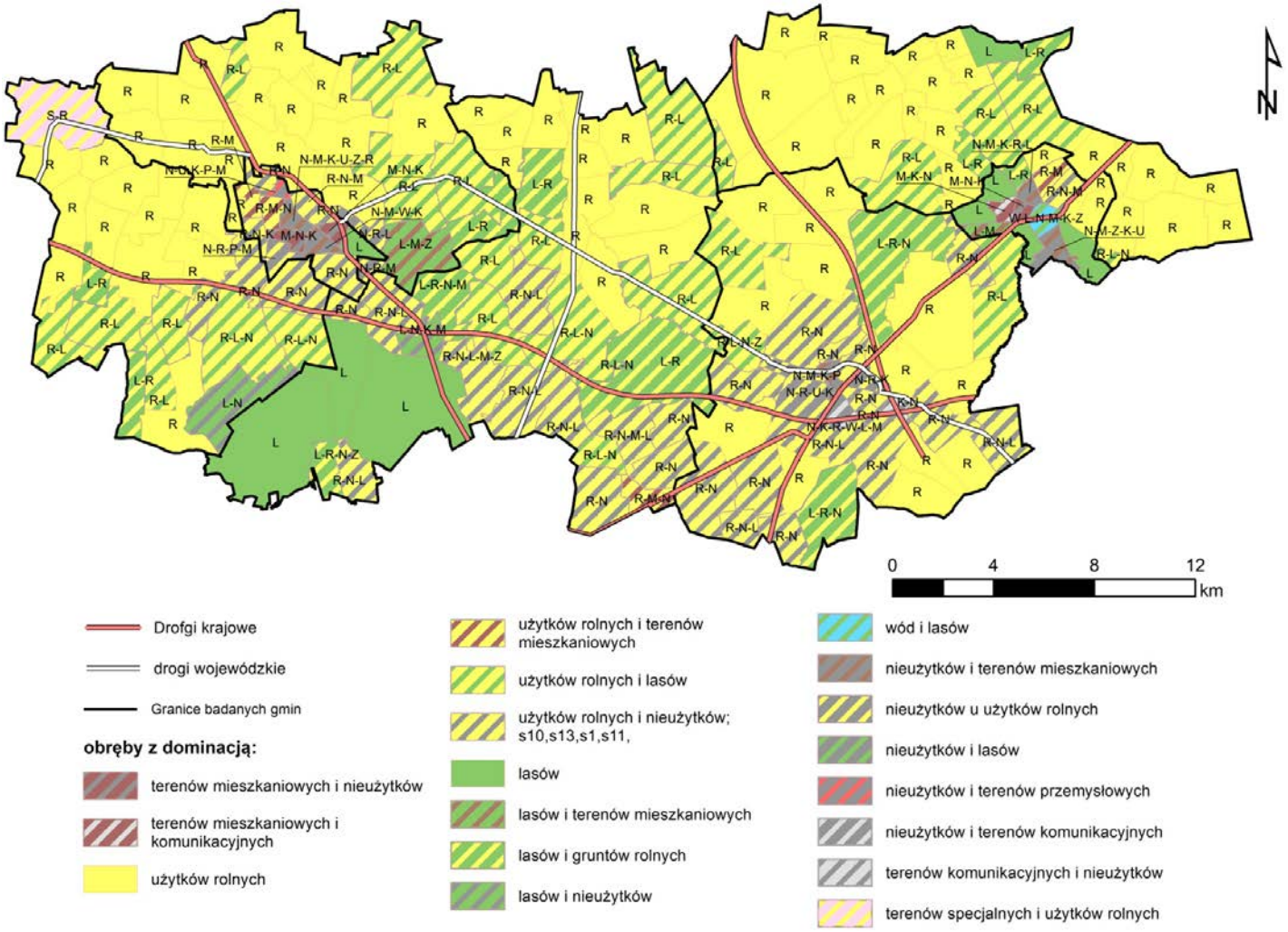
W 2014 r. zmieniła się struktura form użytkowania ziemi, co znalazło swoje odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach. Liczba dominujących kierunków użytkowania wyznaczonych metodą Doi wzrosła z 30 w 2004 roku do 38 w 2014 roku (Tab. 6.5).

W dalszym ciągu na badanym obszarze dominowały jednostki o wiodącej funkcji rolniczej(42% wszystkich obrębów ewidencyjnych). Drugą grupę stanowiły obręby rolniczo-leśne i rolnicze z istotnym udziałem nieużytków (22%). Wyraźnie zarysował się zatem spadek liczby obrębów, w których przeważającą rolę pełniły użytki rolne (spadek liczby obrębów o 7%) co wynikało z dalszego odchodzenia właścicieli gruntów od gospodarki rolnej oraz zachodzenia procesów urbanizacji przestrzennej. Odmienny proces zaobserwowano w odniesieniu do obrębów leśnych i leśno-rolniczych, których udział procentowy wzrósł w 2014 r. do 9% (w stosunku do 7% w 2004 r.). Wzrost procentowego udziału tych dwóch struktur funkcjonalno-przestrzennych był konsekwencją zarówno planowych zalesień, jak i sukcesji wtórnej roślinności wysokiej na gruntach odłogowanych, przypisanych w 2004 r. do nieużytków. Analiza obszarów niezurbanizowanych prowadzi do wniosku, że wzrósł stopień fragmentacji funkcjonalnej badanego obszaru.

Pomiędzy 2004 a 2014 r. spadł procentowy udział obrębów ewidencyjnych z jedną przeważającą funkcją o 7,45%, przy czym w dalszym ciągu była to funkcja rolnicza albo leśna (Tab. 6.5). Spadek dominacji gruntów rolnych w strukturze obrębów przyczynił się natomiast do wzrostu procentowego udziału jednostek wielofunkcyjnych, w tym przede wszystkim dwu, trzy i czterofunkcyjnych. W porównaniu do 2004 r. obszary dwufunkcyjne były kombinacjami pomiędzy sześcioma formami użytkowania ziemi, przy czym do wspomnianych wcześniej pięciu funkcji (użytki rolne, lasy, nieużytki, tereny mieszkaniowe, tereny specjalne) doszły, ze względu na budowę autostrad A1 i A2, tereny komunikacyjne. Nie zaobserwowano natomiast na obszarach dwufunkcyjnych wzrostu liczby jednostek, w których strukturze dominowały tereny mieszkaniowe lub tereny specjalne. W 2014 roku w dalszym ciągu tereny jednofunkcyjne

przeważały w północnej części gminy Parzęczew i gminy wiejskiej Zgierz oraz w gminie wiejskiej Ozorków, jak również we wschodniej i zachodniej części gminy wiejskiej Głowno (Ryc. 6.10.)

W przypadku południowej i centralnej części wiejskiej gminy Stryków zaobserwowano nasilenie się tendencji do odłogowania gruntów i stopniowy wzrost liczby obrębów dwufunkcyjnych o funkcji rolniczej i istotnym udziale nieużytków (Ryc. 6.10). Poza miastami w 2014 roku obszary trzy i czterofunkcyjne występowały w obrębach położonych wzdłuż najważniejszych szlaków komunikacyjnych oraz w sąsiedztwie miast: Łodzi, Zgierza, Ozorkowa, Głowna i Strykowa. W większości przypadków obszarów trzyfunkcyjnych była to kombinacja niezurbanizowanych form użytkowania ziemi, tj. użytków rolnych, lasów i nieużytków. Wzdłuż autostrady A2 pojawiły się obręby z istotnym udziałem terenów komunikacyjnych, terenów usługowych i przemysłowych, zaś w otoczeniu miast i w pobliżu drogi krajowej nr 91 obręby z dominacją terenów mieszkaniowych. W miastach, zwłaszcza w ich centralnych częściach częściej występowały obszary wielofunkcyjne, w tym składające się z czterech, pięciu a nawet sześciu dominujących form użytkowania ziemi. W przypadku Ozorkowa oraz Głowna wielofunkcyjność ta nieznacznie wzrosła pomiędzy 2004 a 2014 r. Podobnie jak w 2004 r. w kombinacjach form użytkowania ziemi w obrębach miejskich częściej pojawiały się użytki charakteryzujące tereny zurbanizowane: tereny mieszkaniowe, tereny usługowe, tereny przemysłowe tereny komunikacyjne oraz tereny zieleni i rekreacji i towarzyszyły im zwykle nieużytki, rzadziej użytki rolne.



M – tereny mieszkaniowe, P – tereny przemysłowe, U – tereny usługowe, B – tereny o funkcjach mieszanych, R – użytki rolne, L – użytki leśne, N – nieużytki, W – tereny wód, K – tereny komunikacyjne, S – tereny specjalne, Z – tereny zieleni i rekreacji. Przy terenach wielofunkcyjnych kolejność form użytkowania ziemi jest szeregowana od największego udziału danej funkcji w strukturze.

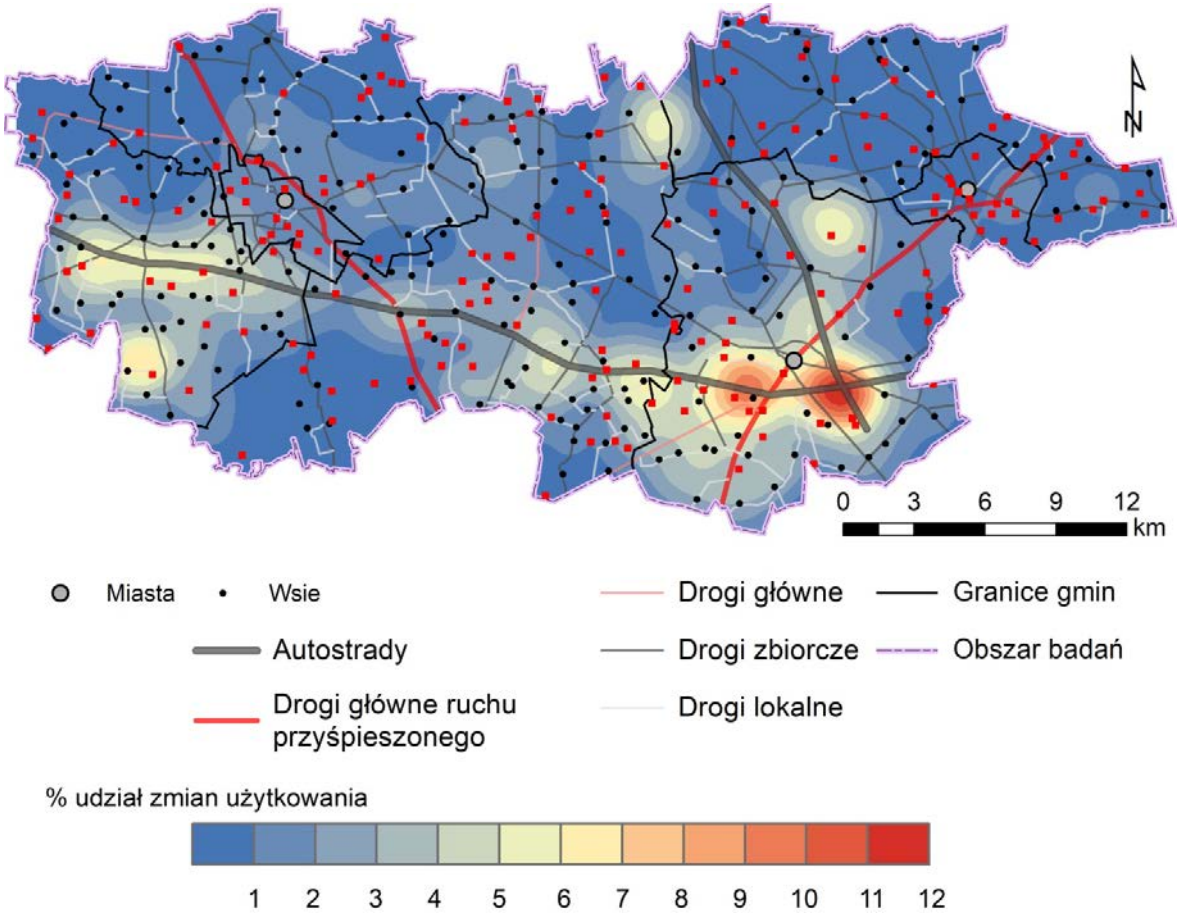
Ryc. 6.10 Dominujące formy użytkowania ziemi metodą Doi według obrębów ewidencyjnych w 2014 r.

Źródło: opracowanie własne

6.3. Natężenie i kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych

Do zbadania natężenia i kierunków przekształceń wykorzystano metodę gęstości skupień z wykorzystaniem nieparametrycznych estymatorów jądrowych *kernel function* (patrz rozdz. 2.2).

Na podstawie przeprowadzonych na potrzeby pracy analiz wyróżniono 6 grup kierunków zmian użytkowania ziemi, tj. przekształceń w kierunku: 1) terenów mieszkaniowych i o funkcjach mieszanych, 2) terenów usługowych i przemysłowych, 3) terenów zieleni i rekreacji, 4) użytków rolnych oraz terenów rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa, 5) nieużytków oraz 6) terenów komunikacyjny, infrastruktury technicznej i terenów wojskowych. W celu wskazania obszarów występowania wszystkich typów przekształceń funkcji terenu oraz miejsc o największym udziale zmian użytkowania ziemi w określonym kierunku przeprowadzono analizę gęstości skupień.



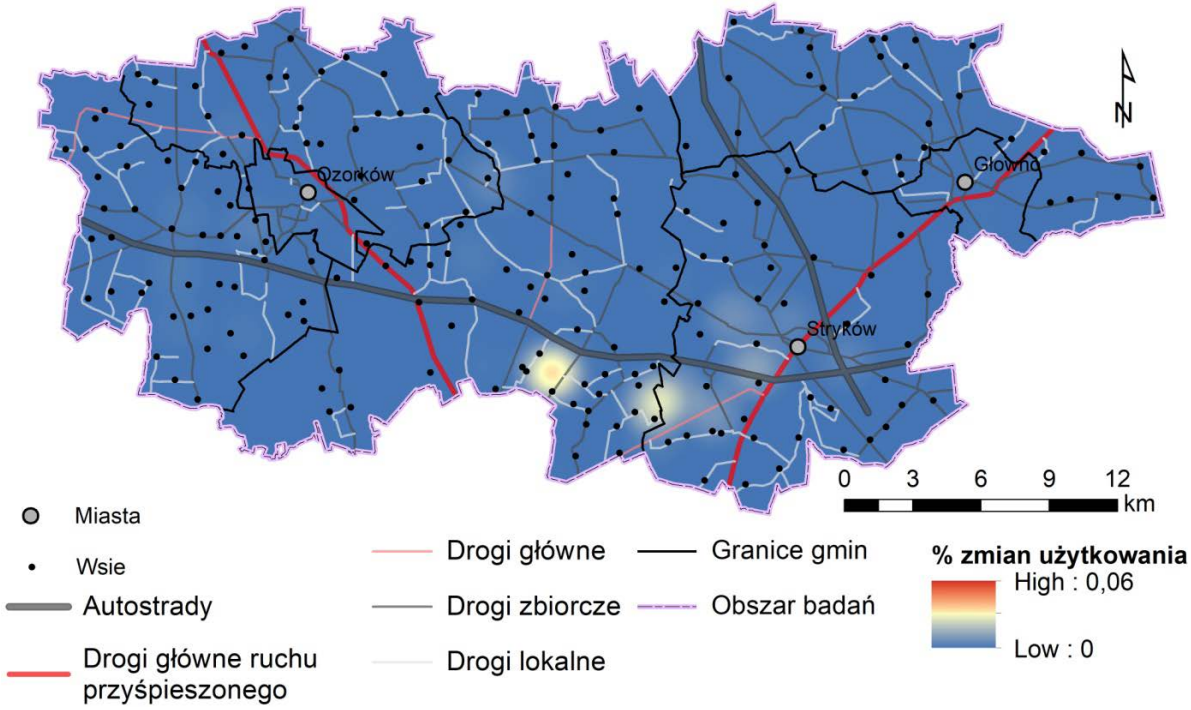
Ryc. 6.11. Procentowy udział zmian użytkowania gruntów w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowane na badanym obszarze przekształcenia użytkowania ziemi miały zarówno charakter punktowy, jak i liniowy. Liniowy układ zmian odznaczał się przede wszystkim wzdłuż autostrady A2, gdzie maksymalne wartości dochodziły do 12%. Przy założonym prawie 3 km promieniu przeszukiwania zmiany te zaszły głównie w pobliżu węzłów Łódź Północ oraz Stryków. W mniejszym stopniu zaobserwować można było zmiany w pobliżu węzła Emilia (Ryc. 6.11). Przekształcenia te zachodziły jednak głównie w obrębie samego pasa drogowego oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Były zatem bezpośrednim skutkiem realizacji inwestycji. Większe koncentracje zmian punktowych zaobserwowano w północnej części badanego obszaru, tj. na pograniczu gmin Zgierz, Głowno i Piątek, w południowozachodniej części gminy Parzęczew i w południowej części gminy Stryków. Co charakterystyczne, w przeciwieństwie do analiz kształtu oraz wielkości działek, na mapie skupień nie odwzorowały się mniejsze prace związane z rozbudową pozostałych dróg.

Niewielki udział zmian terenów mieszkaniowych i terenów o funkcjach mieszanych (ok. 8% wszystkich zmian) przekładał się na ich rozkład przestrzenny. Zmiany użytków na tereny mieszkaniowe oraz o funkcjach mieszanych tworzyły niewielkie koncentracje przestrzenne zjawiska (Ryc. 6.12). Wyróżnić można cztery miejsca takich koncentracji. Nowa zabudowa tego typu powstawała przede wszystkim w południowo wschodniej części gminy Zgierz oraz w pobliżu węzła Zgierz i Stryków. Miejsca, w których można zaobserwować powstawanie terenów mieszkaniowych, zlokalizowane były przede wszystkim w południowej części gminy, pomiędzy Łodzią i Zgierzem. Mogło to wynikać z dobrej dostępności transportowej tych terenów do największych miast tej części Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Po północnej stronie autostrady większe skupiska terenów zabudowy wystąpiły na północny-zachód od Strykowa, wzdłuż drogi wojewódzkiej DW 708. Rozwój użytków przeznaczonych na cele mieszkaniowe wystąpił również w pobliżu Sokolników-Lasu, na pograniczu gmin Ozorków oraz Zgierz. Był to region silnie zurbanizowany o dobrze rozwiniętej funkcji rekreacyjnej. Część zabudowy letniskowej tego typu została przekwalifikowana na mieszkaniową, dodatkowo nowa zabudowa mieszkaniowa „przyklejała" się do zurbanizowanych już obszarów.

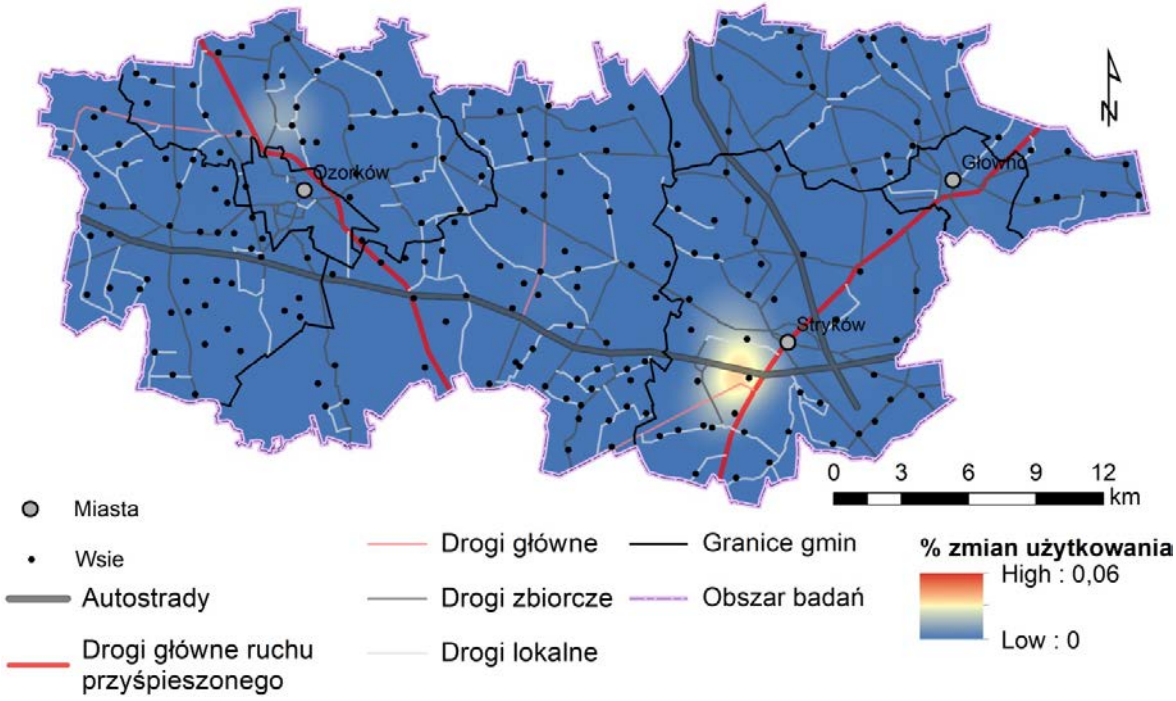
Większym, w porównaniu do terenów mieszkaniowych, stopniem koncentracji charakteryzowały się przekształcenia funkcjonalne w obrębie zabudowy przemysłowej i usługowej, które stanowiły ok. 5% wszystkich zmian (Ryc. 6.13). Na badanym obszarze można wyróżnić można jednak mniejszą liczbę skupisk zmian tego typu. Jeden zlokalizowany był wokół węzła autostrady Stryków, a jego rozwój wynikał bezpośrednio z dobrej dostępności transportowej tego terenu oraz skutecznej polityki władz samorządowych gminy,

przyciągających inwestycje krajowe i zagraniczne. Drugi obszar zlokalizowany był po północnej stronie Ozorkowa, w pobliżu DK91. W obu przypadkach były to inwestycje terenochłonne, wymagające dobrej dostępności transportowej (hale magazynowe, centra logistyczne, zakłady przemysłu mineralnego).



Ryc. 6.12 Procentowy udział zmian w kierunku terenów mieszkaniowych i o funkcjach mieszanych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

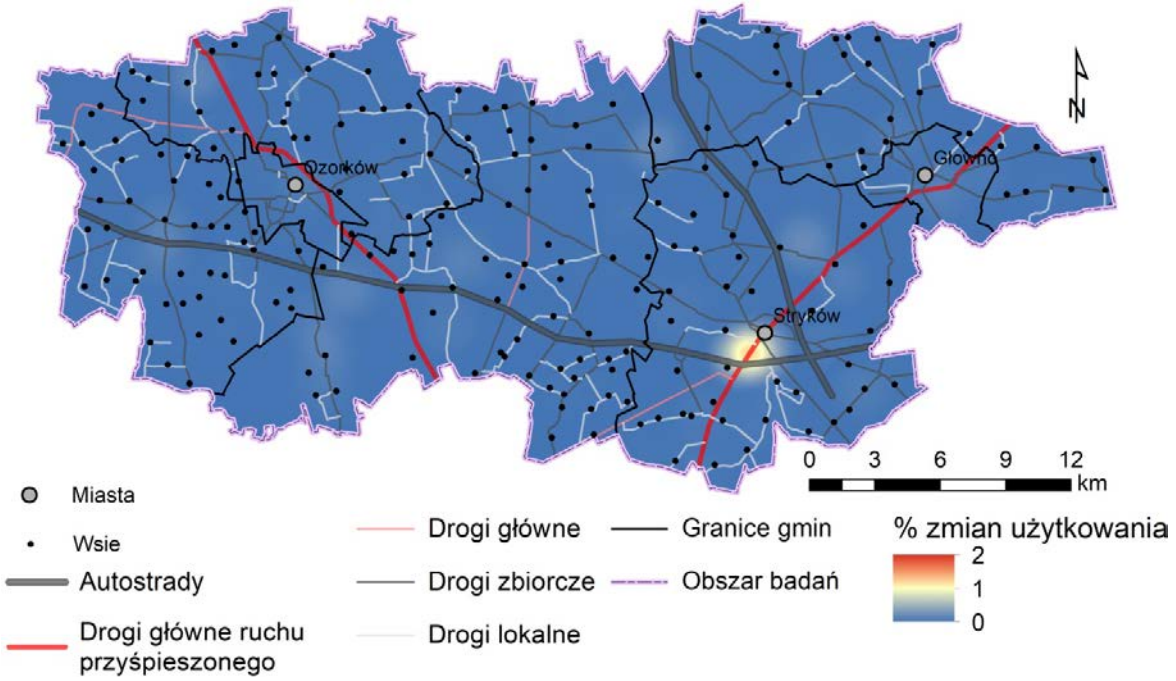
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 6.13 Procentowy udział zmian w kierunku terenów przemysłowych i usługowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

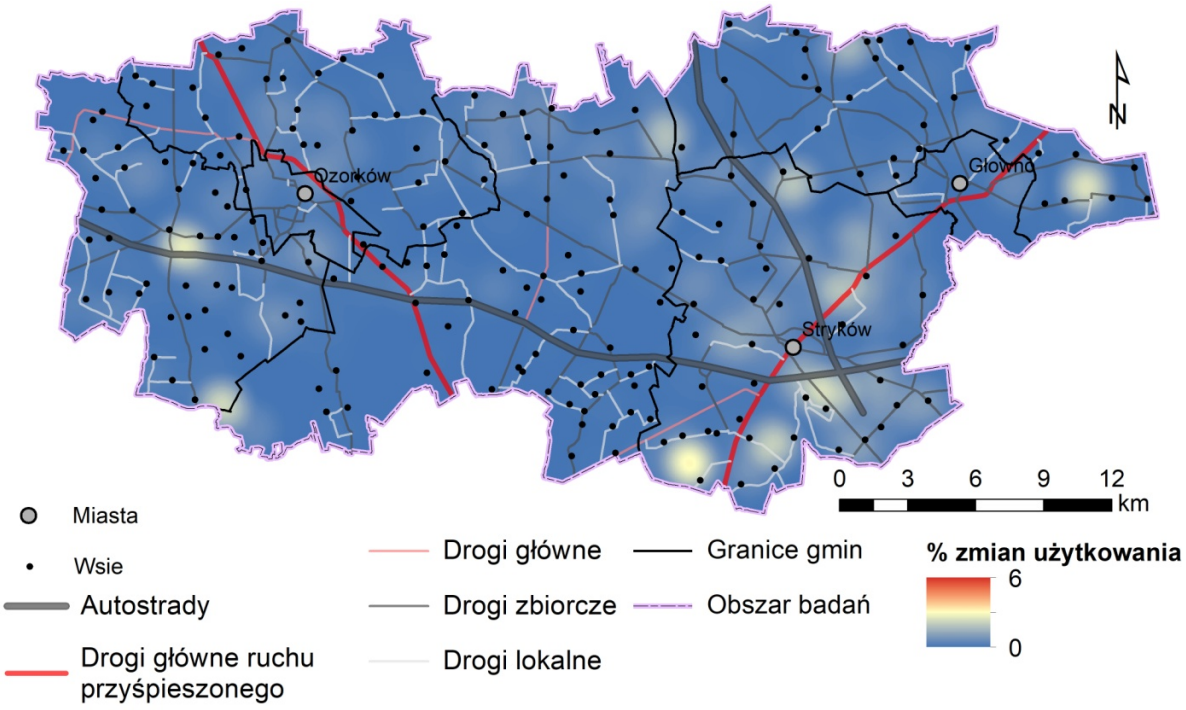
Przekształcenia użytków na tereny zieleni i rekreacji stanowiły niespełna 3% wszystkich zmian (Ryc. 6.14) i nie odwzorowały się w przestrzeni badanego obszaru. Jedyna widoczna zmiana wynikała z rozbudowy w pobliżu autostrady toru motocrossowego, istniejącego od drugiej połowy lat osiemdziesiątych (Motocross 2018) (Ryc. 6.14). Rozwój zabudowy letniskowej był znacznie mniej widoczny i dominował w pobliżu dawnych miejscowości letniskowych takich jak Jedlicze czy Grotniki.



Ryc. 6.14 Procentowy udział zmian w kierunku terenów zieleni i rekreacji w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

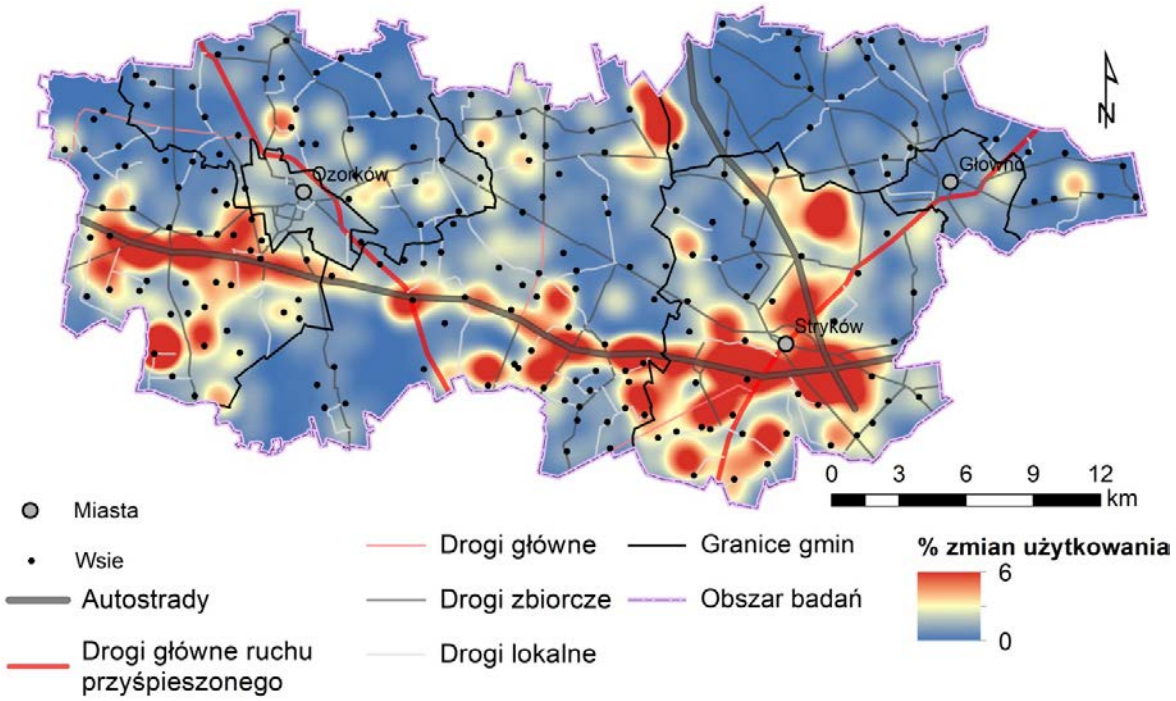
Przekształcenia w kierunku użytków rolnych oraz terenu chowu, hodowli i obsługi rolnictwa stanowiły około 17% zmian (Tab. 6.4) i były w miarę równomiernie rozłożone na badanym obszarze (Ryc. 6.15). Wyższy udział zmian koncentrował się w południowej części gminy Stryków, we wschodniej części gminy wiejskiej Głowno oraz w pobliżu autostrady A-2 w gminie Parzęczew. W przypadku Strykowa był to obszar charakteryzujący się gorszym kształtem działek. Po drugie zgodnie ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Stryków w tej części gminy ma biec południowa obwodnica miasta. Stąd tereny te nie były poddawane procesom intensywnej urbanizacji przestrzennej. Ze względu na dopłaty bezpośrednie część gleb położonych w północnej części gminy została ponownie użytkowana rolniczo.



Ryc. 6.15 Procentowy udział zmian w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

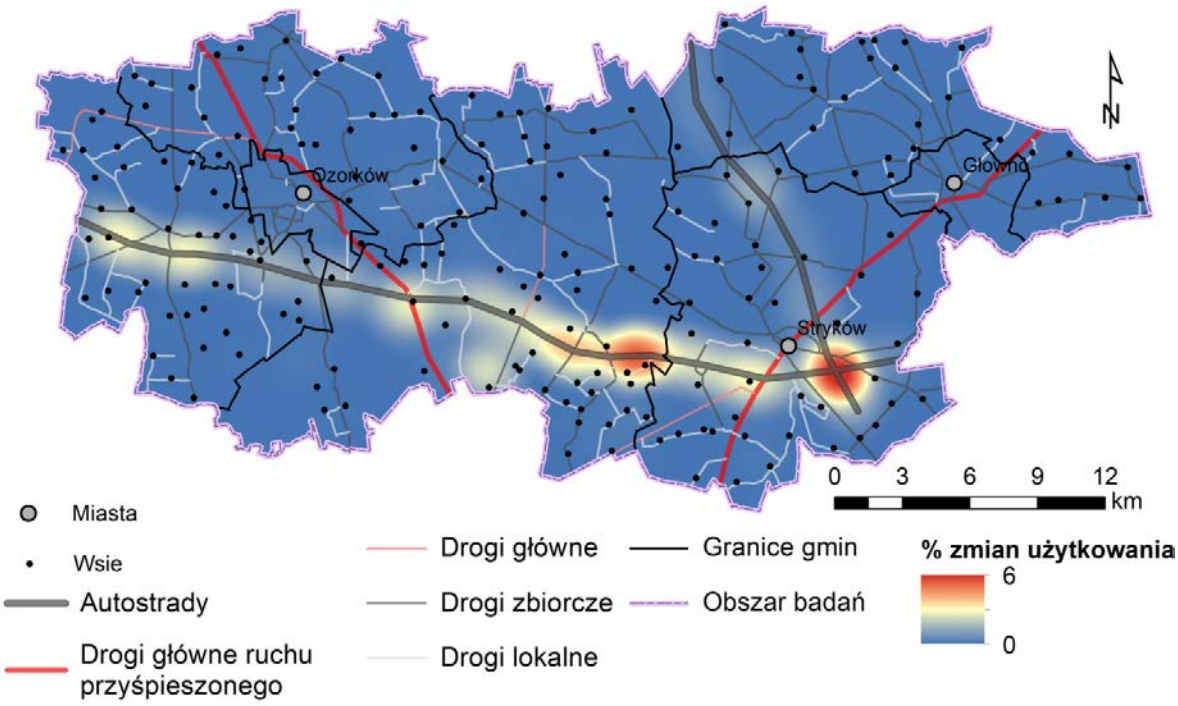
Aż 40% zmian zaszło w grupie nieużytków, co dobrze odzwierciedla się w układzie przestrzennym tych zmian i wpływie autostrady na te zmiany (Ryc. 6.16). Można stwierdzić, że obecność autostrady w przestrzeni bardzo silnie wpłynęła na wzrost procentowego udziału nieużytków. Zależność ta jest szczególnie intensywna w gminie Parzęczew oraz na terenie gminy Stryków. Pomimo, że nie ma ograniczeń prawnych co do możliwości użytkowania tych terenów na cele rolnicze, wielu właścicieli zdecydowało się porzucić wcześniejszy sposób użytkowania ziemi. Część terenów została również zakupiona i mogła być trzymana pod dalszy rozwój inwestycyjny lub mogła być przedmiotem spekulacji gruntami (patrz rozdz. 5.3). Zarówno w bezpośrednim sąsiedztwie węzła Emilia, jak również wzdłuż drogi krajowej DK14 doprowadzającej ruch do węzła Stryków znaczne powierzchnie gruntów były wykupione przez przedsiębiorstwa specjalizujące się obrotem nieruchomościami. Na południe od autostrady znajdowało się również znacznie więcej gruntów rozparcelowanych i przygotowanych do sprzedaży na cele mieszkaniowe. W trakcie przekształcania ich na inną formę użytkowania grunty te w żaden sposób nie były wykorzystywane. Zdecydowanie mniej nieużytków istniało na terenach leśnych oraz tradycyjnie uznawanych za rolnicze, tj. położonych w północnej i wschodniej części gminy wiejskiej Głowno, w północnej części gminy Parzęczew oraz w północnej części gminy Ozorków.



Ryc. 6.16 Procentowy udział zmian w kierunku nieużytków w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014
Źródło: opracowanie własne

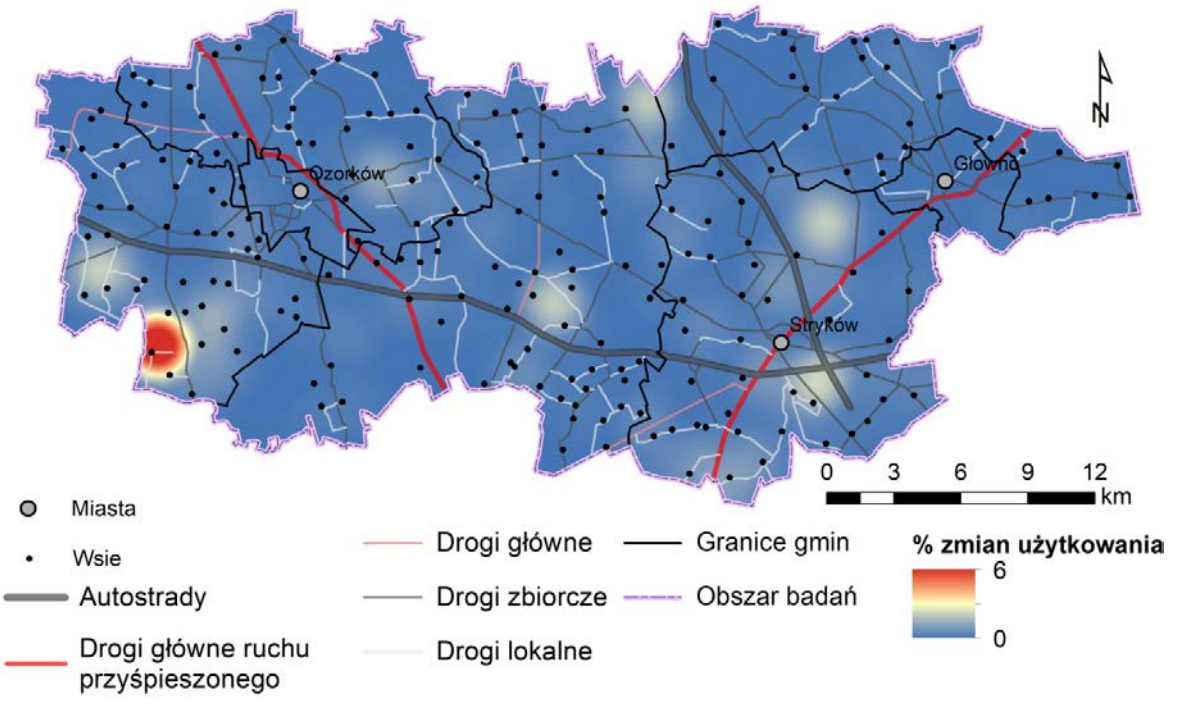
W grupie terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych zmiany dotyczyły przede wszystkim terenów komunikacyjnych. Te ostatnie stanowiły 10,77% na 10,81% wszystkich przekształceń (Tab. 6.4). O ile tereny wojskowe oraz tereny infrastruktury technicznej nie uległy większym zmianom w latach 2004–2014, budowa autostrad A1, A2 oraz północnej obwodnicy Strykowa na drodze wojewódzkiej DW708 przyczyniły się do znaczącego wzrostu terenów komunikacyjnych na badanym obszarze (Ryc. 6.17). Oprócz przebiegu wspomnianych inwestycji w strukturze zaznaczył się znaczny wzrost tego typu obiektów na granicy gminy Zgierz z miastem Zgierz, wzdłuż drogi krajowej DK702. Był to teren poddawany bardzo silnej urbanizacji przestrzennej. Wraz z rozwojem zabudowy mieszkaniowej i kolejnymi parcelacjami gruntów intensywnie rozbudowano tam sieć drogową umożliwiającą dojazd do posesji.

Lasy stanowiły łącznie 15,33% wszystkich przekształceń przestrzennych i charakteryzowały się punktowym rozkładem przestrzennym (Tab. 6.4). Największy przyrost udziału lasów odnotowano w południowej części gminy Parzęczew, co może wynikać z odchodzenia na tym obszarze od gospodarki rolnej. Część odłogowanych w 2004 roku gruntów przekształciła się w użytki leśne.



Ryc. 6.17 Procentowy udział zmian w kierunku terenów komunikacyjnych, terenów infrastruktury technicznej, terenów wojskowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 6.18 Procentowy udział zmian w kierunku użytków leśnych i terenów wód w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowane na badanym obszarze pomiędzy 2004 r. a 2014 r. przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne zachodziły nierównomiernie i doprowadziły do zmiany dominujących typów użytkowania ziemi w 43 obrębach ewidencyjnych, wyznaczonych metodą Doi (Tab. 6.6). Przede wszystkim przyczyniły się do postępującej fragmentacji przestrzennej obrębów wybitnie rolnych, dzieląc stosunkowo jednolity obszar obejmujący w 2004 r. centralną i północną część gminy Parzęczew, północną część badanego obszaru w pozostałych gminach oraz północno-zachodnią część gminy miejsko-wiejskiej Stryków na kilka płatów połączonych wąskimi „klinami" (Ryc. 6.19). W większości przypadków zmiany dominujących typów użytkowania ziemi w poszczególnych obrębach odnosiły się do przekształceń pomiędzy formami użytkowania reprezentującymi tereny niezurbanizowane, tzn. pomiędzy użytkami rolnymi, lasami i nieużytkami (Tab. 6.6, Ryc. 6.19). Proces ten jest charakterystyczny dla polskich obszarów wiejskich w Polsce, w tym położonych w obszarach metropolitalnych, i zachodzi szczególnie intensywnie w miejscach mniej przydatnych dla rolniczego użytkowania ziemi ze względu na jakość gleb.

Tab. 6.6 Kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych badanych gmin w latach 2004-2014 wyznaczone metodą Doi

Liczba obrębów	Kierunki użytkowania ziemi	
	2004	2014
7	R	R-L
5	R	R-N
4	R-L	L-R
4	R-N	R-N-L
1	L-R	L-R-N
1	R-L	R-L-N
1	R-L-N	L-R-N
1	R-N	N-R-L

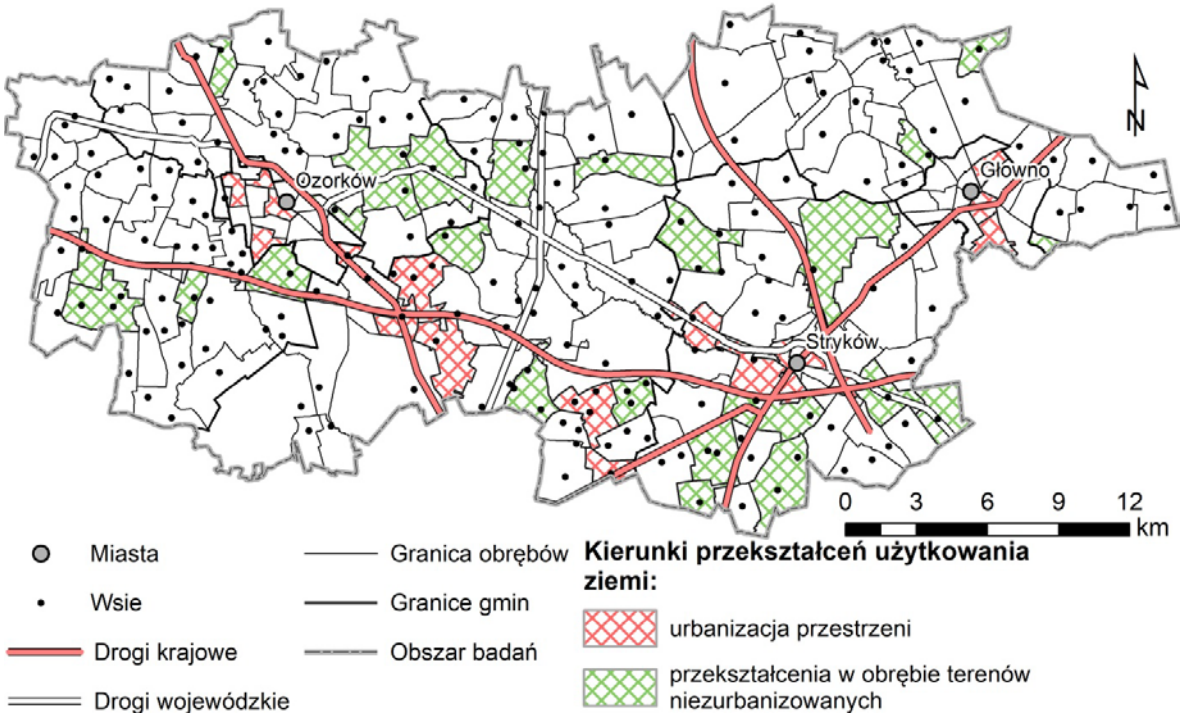
Liczba obrębów	Kierunki użytkowania ziemi	
	2004	2014
2	R	R-M
1	L-N-R	L-N-K-M
1	L-R-N	L-R-N-M
1	N-M-K-R-Z-U	N-M-K-U-Z-R
1	N-M-R-P-K	N-M-K-P
1	N-M-Z-K-L-R	N-M-Z-K-U
1	N-R	N-R-M
1	N-R	N-R-U-K
1	N-R-W	N-K-R-W-L-M
1	N-U-P-K-B-M-R	N-U-K-P-M
1	R-L-N-Z-M	R-N-L-M-Z
1	R-N	K-N
1	R-N	N-R-K
1	R-N	R-N-M-L
1	R-N-L	R-L-N-Z
1	R-N-M	R-M-N
1	R-N-P	N-R-P-M
1	W-L-N-M-K	W-L-N-M-K-Z

Tereny: B –mieszane, K –komunikacyjne, L – lasy, M- mieszkaniowe, N -nieużytki, P - przemysłowe, R- użytki rolne, U - usługowe, W –pod wodami, Z – tereny zieleni i rekreacji

źródło: opracowanie własne

Nieużytkowane gleby w badanym okresie bądź celowo zalesiano, wykorzystując dopłaty unijne do zalesień, bądź odłogowano. Część odłogowanych gruntów w wyniku sukcesji wtórnej ponownie utworzyło zwarte kompleksy leśne, co można było zaobserwować

zwłaszcza w przekształceniach funkcjonalnych obrębów położonych w gminie Stryków i Zgierz na południe od autostrady A2 (Ryc. 6.19).



Ryc. 6.19 Kierunki przekształceń przestrzennych użytkowania ziemi w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

O ile wszystkie zmiany zaobserwowane na północ od dróg: DK 91, DW 708 i DK 14, niezwiązane z urbanizacją przestrzeni, przebiegały w kierunku przekształcania gruntów rolnych na lasy, na południe od wspomnianych wyżej ciągów komunikacyjnych, zwłaszcza w pobliżu miast, znacznie częściej w strukturze użytkowania ziemi uwydatniało się odłogowanie użytków rolnych. Biorąc pod uwagę, że w jednostkach tych jednocześnie następowały bardziej intensywne przekształcenia wielkości i kształtu parcel, można wnioskować, że wzrost udziału nieużytków odnotowany w strukturze użytkowania ziemi obrębów w 2014 roku był rezultatem przeznaczenia tych terenów pod zabudowę. Nieużytki pojawiły się również strukturze obrębów rozciętych pasem autostrady A-2. W tym wypadku w oparciu o dotychczasową wiedzę można sądzić, że wzrost udziału nieużytków w strukturze użytkowania ziemi mógł po części wynikać z oddzielenia pasem autostrady siedlisk od rozłogów.

Do ciekawych wniosków może prowadzić analiza rozmieszczenia obrębów ewidencyjnych podlegających urbanizacji przestrzennej. Wyraźne zmiany udziału dominujących form użytkowania ziemi w latach 2004–2014, wyznaczonych metodą Doi, koncentrowały się w strefie peryferyjnej badanych miast, w pobliżu węzłów autostradowych oraz wzdłuż najważniejszych szlaków transportowych. Wydaje się zatem, że istotną rolę we wzroście

udziału terenów zurbanizowanych pomiędzy 2004 a 2014 r. miały: odległość od wiodących jednostek osadniczych oraz dostępność transportowa zarówno do Łodzi, jak i do szlaków transportowych o charakterze tranzytowym. Przekształcenia w strefach peryferyjnych Głowna i Ozorkowa obejmowały przede wszystkim wzrost znaczenia funkcji mieszkaniowej oraz usługowej w strukturze funkcjonalnej obrębów, rzadziej zmiana ta dotyczyła terenów komunikacyjnych. W Strykowie oraz po zachodniej stronie miasta, pomiędzy drogą wojewódzką DW708 a autostradą A2, w wyniku budowy autostrad A1, A2 i obwodnicy Strykowa, wyraźnym elementem struktury funkcjonalno-przestrzennej w 2014 r. zaczęły być tereny komunikacyjne, którym towarzyszył rozwój terenów usługowych o charakterze ekstensywnym (na przykład centra logistyczne) oraz w mniejszym stopniu terenów przemysłowych. Przekształcenia te odbywały się zwykle kosztem użytków rolnych i nieużytków. W obrębie Stryków 4 położonym najdalej na wschód miasta, w pobliżu autostrady A1 nieużytki stały się dominującym elementem struktury funkcjonalno-przestrzennej stanowiąc rezerwę inwestycyjną miasta na wypadek dalszego rozwoju funkcji usług logistycznych i przemysłowych w gminie. O ile w pobliżu Strykowa funkcje mieszkaniowe pojawiły się wyłącznie w strukturze obrębu Stryków 2 nieco oddalonego od autostrad A-1 i A-2, w latach 2004–2014 intensywnej zabudowie mieszkaniowej podlegały obręby sąsiadujące z większymi miastami i drogami poprawiającymi dostępność transportową do metropolii oraz do wjazdów na autostradę. Obręby te były skupione wzdłuż drogi krajowej DK91, od granicy Zgierza przez węzeł autostradowy Emilia do granicy z gminą wiejską Ozorków,oraz w niedalekiej odległości od granic Łodzi i Zgierza, na północ od drogi krajowej DK14.

7. Wpływ budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne i zmiany użytkowania ziemi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

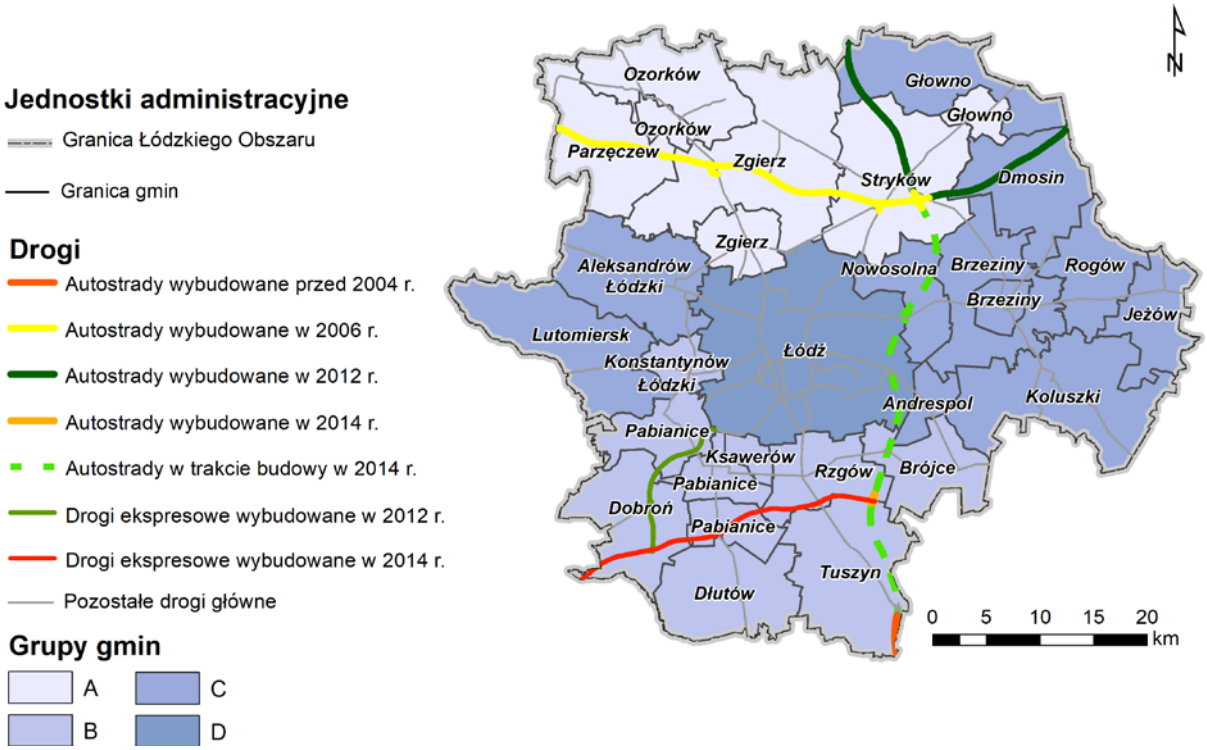
Na początku w celu określenia kontekstu analizy wpływu budowy autostrad A1 i A2 na zmiany zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014, dokonano w większej skali przestrzennej, tj. w skali Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM), analizy przekształceń społeczno-ekonomicznych gmin położnych w granicach ŁOM uwzględniającej ich położenie względem autostrady. Aby móc wnioskować na temat wpływu budowy autostrady na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne w mezoskali (w granicach powiatu), należy odnieść się do większego zakresu przestrzennego, aby zweryfikować czy w ogóle autostrada oddziałuje na przestrzeń. Z przeglądu literatury wynika, że dotychczasowe badania w zakresie określenia wpływu budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne prowadzono przede wszystkim w skali obszarów metropolitalnych (np. Boarnet, Haughwout 2000, Padeiro 2013). Wskazują one na zróżnicowany poziom rozwoju społeczno-ekonomicznego terenów sąsiadujących z autostradą uzależniony od ich położenia względem tej klasy drogi.

W ramach analizy przekształceń społeczno-ekonomicznych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM) w stosunku do ich położenia względem autostrady wzięto pod uwagę takie aspekty rozwoju społeczno-ekonomicznego, jak migracje ludności, bezrobocie i przedsiębiorczość, które są najczęściej brane pod uwagę w tego typu badaniach (por. Kasraian i in. 2016, Bruinsma i in. 1989, Komornicki i in. 2013).

Z uwagi na to, że w skali Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego oprócz autostrad biegną też drogi ekspresowe stanowiące istotne szlaki tranzytowe zapewniające dostęp do autostrad, w niniejszej analizie uwzględniono również drogi tej klasy. Takie ujęcie tej części badań da większy pogląd na wpływ dróg tranzytowych na poziom rozwoju społeczno-ekonomicznego terenów ich otaczających, stanowiąc tym samym tło do dalszych analiz przestrzennych.

W związku z powyższym gminy Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego podzielono, w oparciu o odległość ich środków geometrycznych do najbliższego węzła autostradowego lub węzła drogi ekspresowej, na cztery grupy: A, B, C, D (Tab. 7.1). Do grupy A zakwalifikowano jednostki oddalone do 15 km od węzłów oddanych do użytku w 2006 roku. W grupie

B znalazły się gminy nie zaliczone do grupy A, położone do 15 km od węzła autostrady lub drogi ekspresowej, oddanych do użytku w latach 2012-2014. Grupę C stanowiły pozostałe jednostki administracyjne badanego obszaru z wyłączeniem Łodzi. Łódź, jako metropolia i największe miasto regionu, przypisano oddzielnie do grupy D (Ryc. 7.1). Biorąc zatem pod uwagę długość oddziaływania autostrady i drogi ekspresowej na przekształcenia społeczno-ekonomiczne, gminy z grupy A są przez dłuższy czas, w stosunku do gmin z grupy B, pod wpływem autostrady i drogi ekspresowej. Z kolei gminy z grupy C praktycznie nie są pod wpływem autostrady i drogi ekspresowej (wyznaczonym za pomocą dostępności 15 km do węzła). Grupę D stanowi rdzeń obszaru metropolitalnego. Odległość 15 km wybrano w oparciu o założenie, że przy średniej prędkości poruszania się po terenach podmiejskich silnie zurbanizowanych wynoszącej 60km/h większość obszaru gminy powinna być dostępna do węzła w ciągu 15 minut.



Ryc. 7.1 Łódzki Obszar Metropolitalny – badane grupy gmin oraz etapy rozwoju sieci dróg ekspresowych i autostrad
Źródło: opracowanie własne

Obiekty wchodzące w skład poszczególnych grup rozpatrywano oddzielnie w zależności od rodzaju gminy (miejska, wiejska czy miejsko-wiejska). W ten sposób wyróżniono w sumie 10 podgrup (Tab. 7.1).

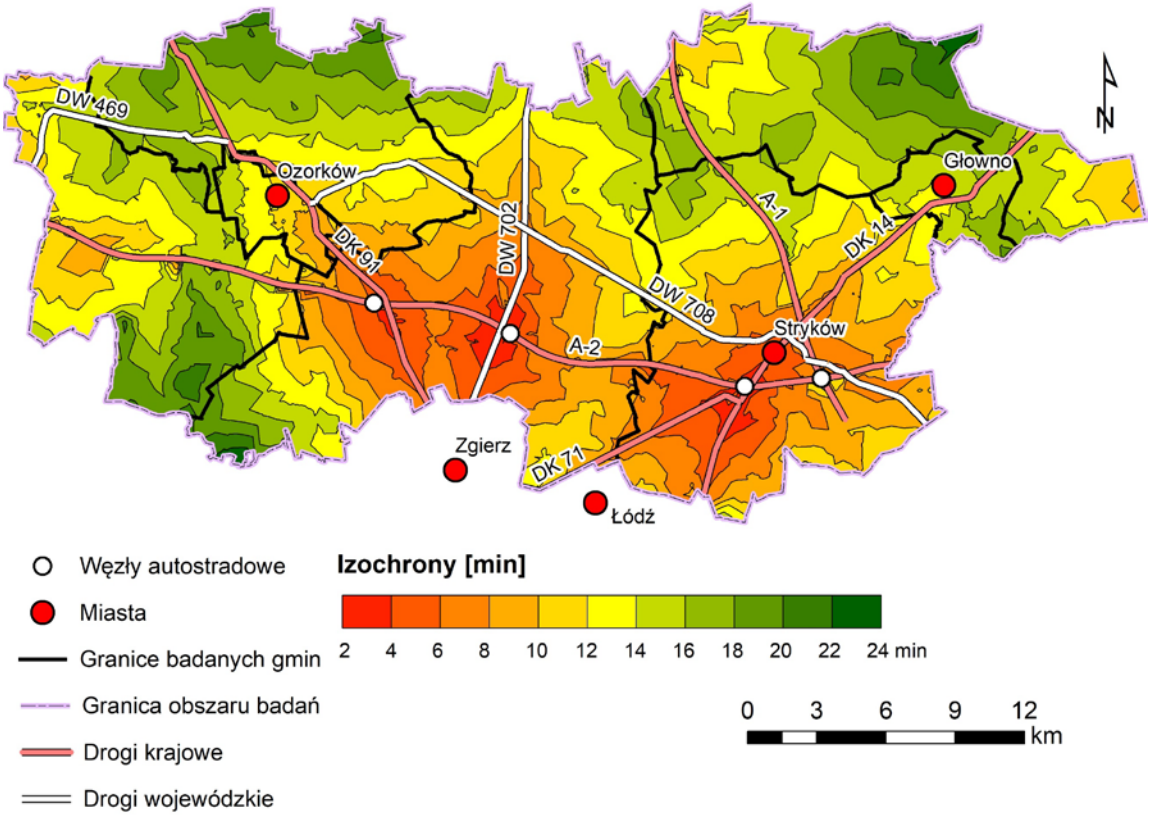
Tab. 7.1 Grupy gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego według dostępności do dróg ekspresowych i autostrad oraz rodzaju gminy.

	1 (miejska)	2 (wiejska)	3 (miejsko-wiejska)
A	Zgierz, Ozorków, Głowno	Zgierz, Parzęczew, Ozorków	Stryków
B	Pabianice, Konstantynów Łódzki	Dobroń, Dłutów, Pabianice, Brójce, Ksawerów	Rzgów, Tuszyn
C	Andrespol, Nowosolna, Lutomiersk, Głowno, Brzeziny, Dmosin, Jeżów, Rogów	Aleksandrów Łódzki, Koluszki	Łódź
D	Łódź	-	-

Źródło: opracowanie własne

W dalszej części tego rozdziało skupiono się już *stricte* na badaniu wpływ budowy autostrad A1 i A2 na zmiany użytkowania ziemi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014, który przeanalizowano pod kątem zależności zaobserwowanych przekształceń terenu w tych gminach w stosunku do ich położenia względem węzłów autostradowych oraz samej osi autostrady.

Podobnie jak w rozdziale 6 wykorzystano siedem grup użytkowania ziemi. Były to: tereny mieszkaniowe wraz z terenami mieszanymi (M-B) (z wyłączeniem transportowo-usługowych), tereny usługowe i przemysłowe (U-P), tereny zieleni i rekreacji (Z), tereny komunikacyjne, infrastruktury technicznej i specjalne (K-I-S), użytki rolne wraz z terenami chowu, hodowli i obsługi rolnictwa (R-F), użytki leśne i wody (L-W) oraz nieużytki (N).



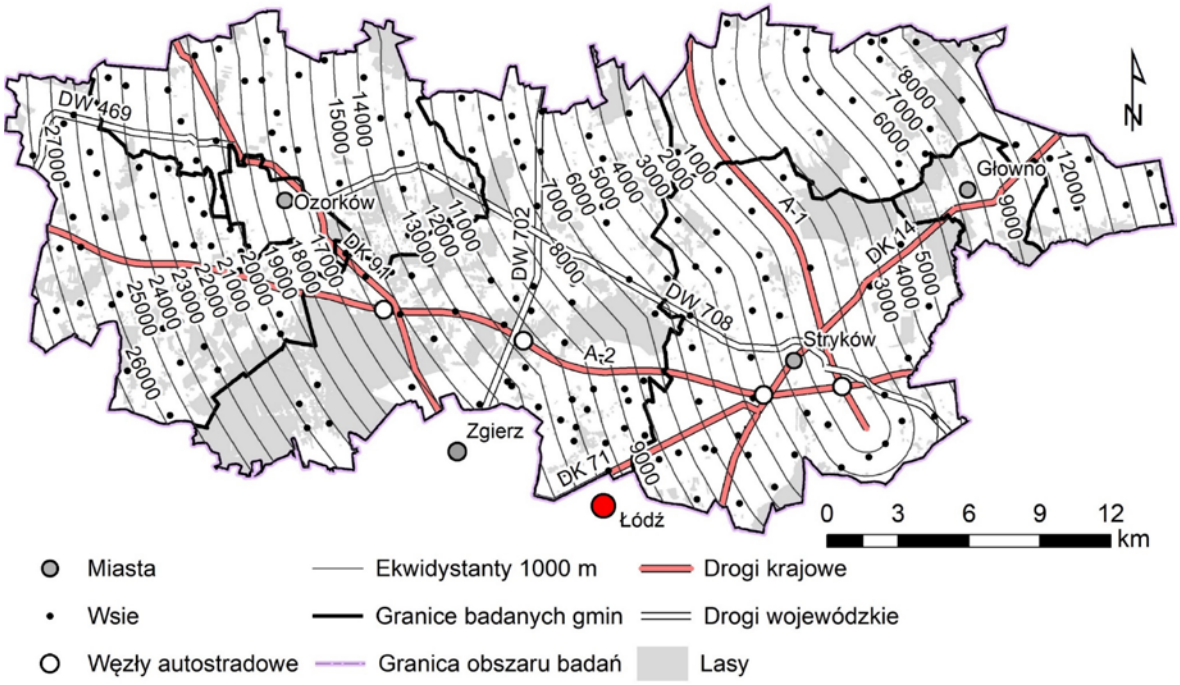
Ryc. 7.2 Izochrony dwuminutowe od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Ocenę oddziaływania autostrady na zmiany poszczególnych grup użytkowania ziemi wykonano oddzielnie dla węzłów oraz osi autostrad A1 i A2. W przypadku węzłów uwzględniono te, które mogły mieć wpływ na zmianę dostępności transportu samochodowego w skali lokalnej, tzn. umożliwiały wjazd na autostradę z dróg krajowych lub wojewódzkich. Zakładając, że badany obszar może być obsługiwany przez elementy sieci znajdujące się poza nim, do analizy włączono również węzły: Poddębice, Łowicz, zlokalizowane na autostradzie A2 oraz położony na autostradzie A1 węzeł Piątek. Ten ostatni był jedynym węzłem obsługującym badany obszar, jeśli chodzi o autostradę A1 (Ryc. 7.2).

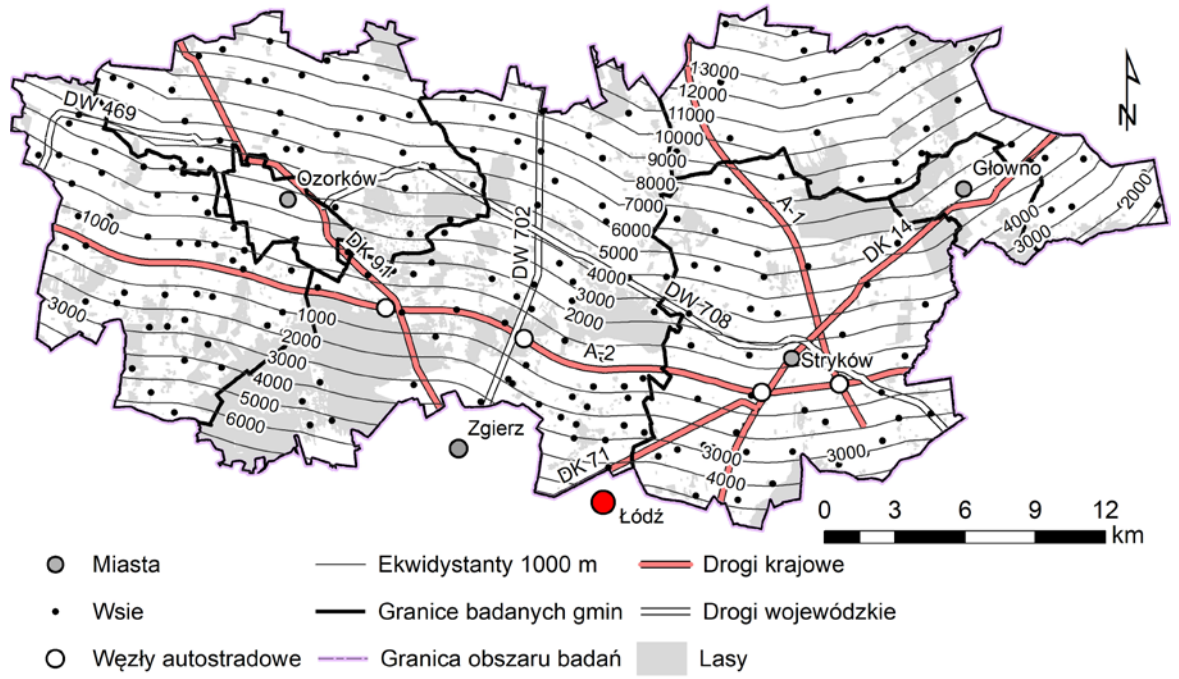
Węzły reprezentowane były jako punkty umieszczone w miejscu wjazdu na autostradę. Założono, że ważniejsza jest bowiem możliwość wjazdu na autostradę niż możliwość dotarcia ze zjazdu od węzła do miejsca zmiany poszczególnych grup użytkowania ziemi. Wokół węzłów po sieci dróg stworzone zostały izochrony dwuminutowe czasu dojazdu do nich. Do wyznaczenia obszarów zawartych między izochronami wykorzystano metodę pól obsługiwanych *(Service Area)* dostępną w programie ArcMap. Metoda ta bazuje na modelu grafowym danych (Esri) i wykorzystuje algorytm Dijkstry, metodę aerotriangulacji i wewnętrzną logikę stosowanego narzędzia (ArcGIS HELP [en] 2018). Następnie zbadano gęstość zmian poszczególnych grup użytkowania ziemi w izochronach dwuminutowych. Zweryfikowano, jak dostępność transportowa różnicuje przestrzennie intensywność i kierunki zmian funkcjonalno-przestrzennych. Należy zwrócić uwagę, że pierwsze strefy, zawarte między kolejnymi izochronami dwuminutowymi po południowej stronie autostrady A2 są większe niż po stronie północnej. Wynika to z faktu, że po południowej stronie zlokalizowane są wjazdy na autostradę, przez co wydłuża się czas wjazdu na nią (Ryc. 7.2).

W przypadku osi autostrad, oddzielnie zbadano oś autostrady A1 oraz A2. Aby sprawdzić, czy siła oddziaływania osi autostrady na zmiany zagospodarowania zależy od odległości terenów od osi autostrady, wyznaczono od osi jezdni bufory co 250 m, a następnie zbadano w nich gęstość zmian poszczególnych elementów zagospodarowania. Analizowany obszar zmian ograniczono do 10 km od osi jezdni (Ryc. 7.3, Ryc. 7.4).



Ryc. 7.3 Bufory 250 m od osi autostrady A1 w gminach powiatu zgierskiego

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 7.4 Bufory 250 m od osi autostrady A2 w gminach powiatu zgierskiego

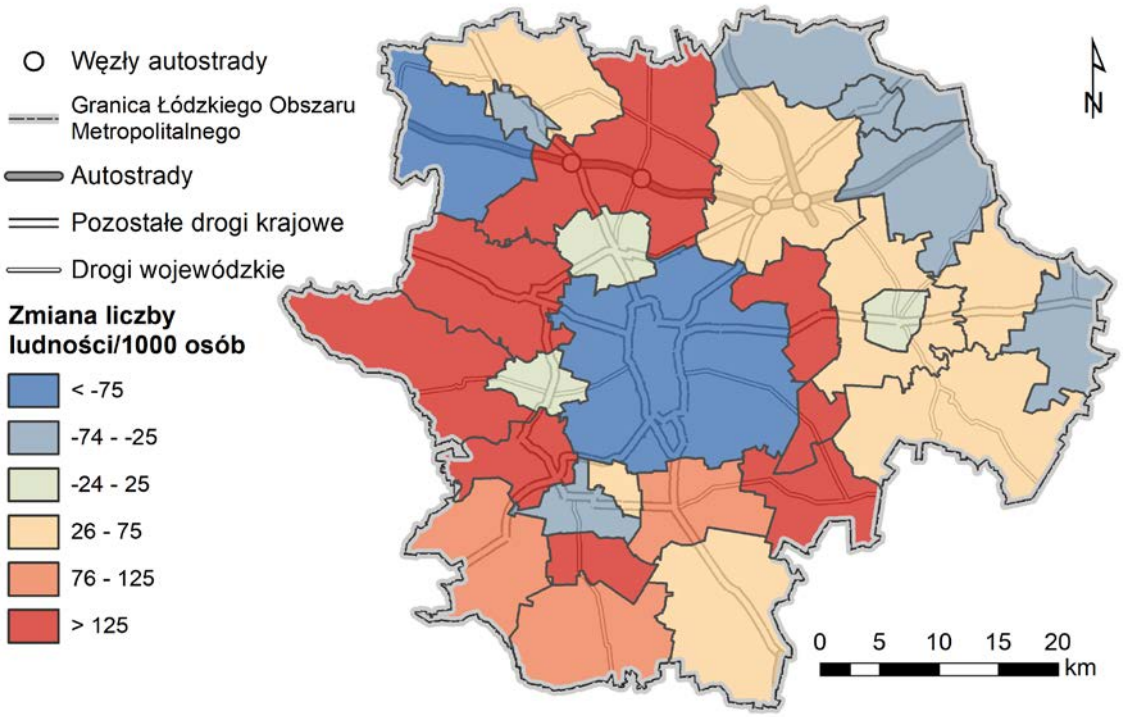
Źródło: opracowanie własne

Analizy wpływu budowy autostrady na zaobserwowane w badanych gminach zmiany użytkowania ziemi zostały przeprowadzono dwutorowo. Na początku zbadano zależność udziału zmian względem autostrady w izochronach jako całości, bez rozróżnienia na ich położenie względem osi autostrady, tzn. na północ i południe od autostrady A2, pokazując

w ten sposób potencjalną siłę oddziaływania tego typu inwestycji drogowej na przestrzeń. Następnie analizę zmian przeprowadzono z podziałem izochron na południe i na północ od autostrady A2, aby zweryfikować, czy na zaobserwowane zmiany użytkowania ziemi potencjalnie miały również wpływ bezpośrednio sąsiadujące z analizowanym terenem większe ośrodki miejskie (miasta Łódź i Zgierz).

7.1. Wpływ budowy autostrad na przekształcenia społeczno-ekonomiczne gmin

W latach 2004-2014 badany obszar podlegał typowym dla stref metropolitalnych procesom suburbanizacji demograficznej oraz przestrzennej (por. Wójcik 2008a, Jakóbczyk-Gryszkiewicz i in. 2010, Burchard-Dziubińska i in. 2014). W gminach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM) w latach 2004-2014 niemal we wszystkich jednostkach zaobserwowano ubytek ludności (Ryc. 7.5).



Ryc. 7.5 Zmiany liczby ludności w gminach ŁOM w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

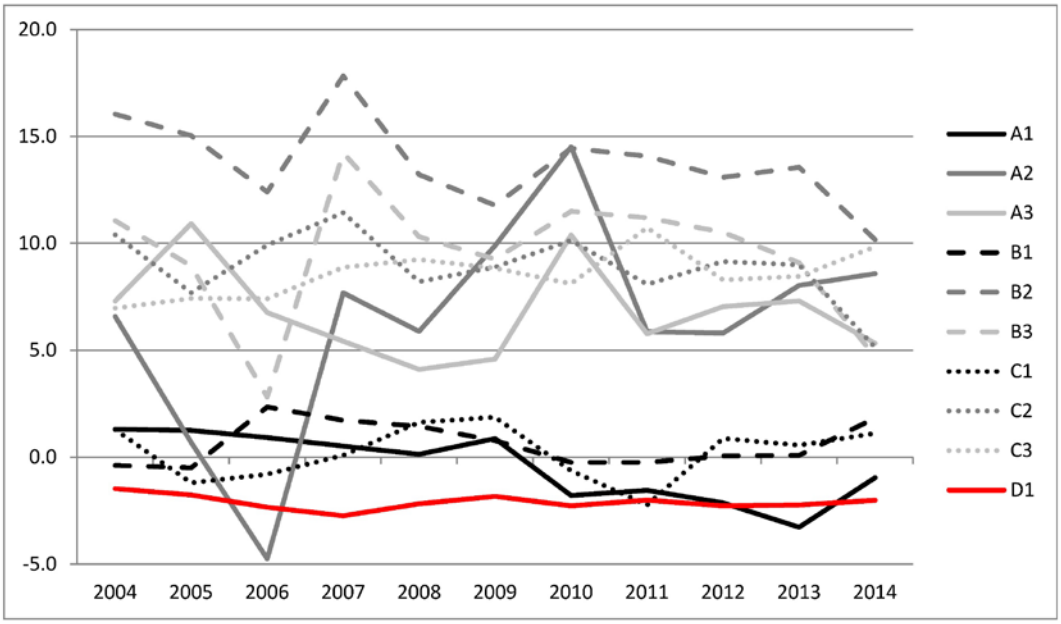
Największe procesy depopulacyjne wystąpiły w miastach oraz gminach wiejskich położonych peryferyjnie w odniesieniu do Łodzi. Z kolei wzrosty zaludnienia w przeliczeniu na 1 000 mieszkańców zaobserwowano przede wszystkim w gminach wiejskich i miejsko-

wiejskich bezpośrednio sąsiadujących z największymi miastami analizowanego obszaru, tj. z Łodzią, Pabianicami oraz Zgierzem (Ryc. 7.5).

Pod koniec 2014 roku Łódzki Obszar Metropolitalny zamieszkiwało 1,09 mln osób. Badana jednostka charakteryzowała się wysokim poziomem urbanizacji przestrzennej. Udział ludności zamieszkałej w miastach ŁOM wyniósł 87%.

W odniesieniu do budowy dróg ekspresowych i autostrad niezwykle ciekawa wydaje się być analiza ruchów migracyjnych w badanych grupach gmin ŁOM (Ryc. 7.6). Mogą one, jak wskazuje literatura (np. Baum-Snow 2007), wynikać z procesu redystrybucji ludności. Łódź oraz ośrodki miejskie z grupy A (cechującej się dłużej lepszą dostępnością do autostrady lub drogi ekspresowej) wykazywały się z reguły ujemnym saldem migracji, zaś w przylegających do nich gmin wiejskich - dodatnim. Można przypuszczać, że część ludności przeprowadzała się na tereny podmiejskie zamieszkiwanych dotąd miast. Porównując między sobą gminy wiejskie posiadające różną dostępność do autostrad oraz dróg ekspresowych, w latach 2004-2014 zaobserwowano odmienną specyfikę jednostek z grup B1 oraz B2. Gminy wiejskie (z grupy B2), których dostępność transportowa wzrosła w latach 2012-2014, cechowały się stosunkowo wysokimi wartościami dodatnimi salda migracji, przy czym saldo to zmniejszało się wraz z czasem. W tym samym czasie gminy wiejskie posiadające lepszą dostępność transportową od 2006 roku (z grupy A2) posiadały lekki, stopniowy wzrost salda migracji. W okresie największego „boomu" budowlanego przypadającego na 2008 rok gminy te (grupa A2) wraz z gminami miejsko-wiejskimi (z grupy A3) stały się znacznie bardziej atrakcyjne pod względem miejsca zamieszkania – znacząco wzrosła tam liczba zameldowań (Ryc. 7.6). Przesunięcie czasowe (z 2008 na 2010 rok) gwałtownego wzrostu dodatniego salda migracji w tych gminach może wynikać z procesu realizacji inwestycji mieszkaniowych. W przypadku nowych inwestycji procedura otrzymania pozwolenia na budowę, wzniesienia domu i jego odbioru oraz zameldowania mogła trwać co najmniej dwa lata. Porównując saldo migracji w gminach, które uzyskały dostęp do autostrady lub drogi ekspresowej, oraz gmin z grupy C położonych z dala od dróg tej klasy można wywnioskować, że wciąż najważniejszym czynnikiem decydującym o lokalizacji miejsca zamieszkania jest dostępność do stolicy metropolii. Dostępność do autostrady i dróg ekspresowych mogła jedynie w niewielkim stopniu podnosić atrakcyjność terenów pod zamieszkanie. Być może również analizowany okres badań był zbyt krótki, aby móc uchwycić istotne zmiany w rozwoju terenów zabudowy mieszkaniowej. Na obszarach podmiejskich wiele osób w pierwszych latach po zmianie miejsca zamieszkania nie dokonuje automatycznie

przemeldowania, przez co wartości te są często zaniżone w stosunku do faktycznego ruchu migracyjnego (por. Śleszyński 2011).



Ryc. 7.6 Saldo migracji (uśrednione) w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Na potrzeby realizacji celu pracy sprawdzono, jak poszczególne składowe przyrostu rzeczywistego, tj. liczba urodzeń, liczba zgonów, liczba zameldowań oraz liczba wymeldowani w przeliczeniu na 1000 mieszkańców, zmieniała się w latach 2004-2014 w badanych gminach. Wykorzystując dla szeregu czasowego średnią geometryczną, sprawdzono jakie przeciętne wartości przyjmowały ww. cechy oraz obliczono ich średnie tempo wzrostu (Tab. 7.2).

Mniej jednorodną grupę pod względem analizy przyrostu rzeczywistego stanowiły gminy wiejskie. Napływ mieszkańców na 1000 osób różnił się w zależności od jednostki administracyjnej i przyjmował wartości od 29,9 dla gminy wiejskiej Zgierz do 10 na 1000 mieszkańców w przypadku gminy wiejskiej Głowno. Jedynie w gminie Zgierz współczynnik zameldowań był wyższy od wartości przeciętnej dla pozostałych gmin wiejskich ŁOM. Wartość ta świadczy o intensywnie zachodzących na tym terenie procesach suburbanizacji demograficznej. W gminach wiejskich badanego obszaru zaobserwowano również wyższe od przeciętnej dla wszystkich gmin wiejskich wartości wymeldowań na 1000 mieszkańców. Proces ten najintensywniej zachodził w gminie Parzęczew. Należy mieć na uwadze, że jest to obszar bezpośrednio sąsiadujący z dwoma ważniejszymi miastami: Łodzią oraz Zgierzem. Zwiększona emigracja mogła zatem wynikać ze zwiększonego odpływu ludności do tych miast. Na wysokie wartości średnie współczynnika w Parzęczewie (ponad 2,5 razy wyższe

od średniej) rzutował również nagły odpływ mieszkańców w latach 2005-2007. W rzeczywistości wynikał on z reorganizacji jednostki wojskowej stacjonującej w Leźnicy Wielkiej (Tab. 7.2).

Tab. 7.2 Charakterystyka współczynników zameldowań, wymeldowań, urodzeń i zgonów badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004–2014

Gminy	Średnia geometryczna				Średnie tempo wzrostu			
	M+	M-	U	Z	M+	M-	U	Z
Cały obszar	11 7,6	11 0,6	, 9,3	11 1,6	00 ,98	00 ,99	11 ,01	11 ,00
pozostałe gminy miejskie ŁOM	11 0,2	99 ,7	9 9,0	11 1,6	11 ,00	00 ,99	11 ,01	11 ,00
pozostałe gminy miejsko-wiejskie ŁOM	22 0,0	11 1,1	9 9,4	11 1,1	00 ,99	10 ,00	11 ,00	11 ,00
pozostałe gminy wiejskie ŁOM	22 1,3	99 ,7	9 9,3	11 1,3	00 ,97	00 ,99	11 ,01	11 ,00
Łódź – miasto na prawach powiatu	55 ,5	77 ,6	8 8,3	11 4,1	11 ,00	11 ,01	11 ,01	11 ,00
Głowno (1)	8,9	9,4	8,5	12,4	0,96	1,00	1,00	1,02
Ozorków (1)	7,7	9,8	9,3	12,9	0,99	1,02	1,01	1,00
Stryków (3)	17,1	10,3	9,6	12,7	0,99	1,00	1,02	0,99
Głowno (2)	10,0	11,1	9,7	13,6	1,00	0,96	0,98	1,03
Ozorków (2)	19,6	11,5	10,0	12,2	0,98	0,96	0,98	1,00
Parzęczew (2)	18,6	25,8	10,9	11,0	1,03	0,97	0,99	1,02
Zgierz (2)	29,9	10,8	8,5	10,6	0,98	1,02	1,01	0,99

Objaśnienia: (1) – gmina miejska, (2) – gmina wiejska, (3) – gmina miejsko-wiejska

M+ - liczba zameldowań na 1000 mieszkańców, M- - liczba wymeldowań na 1000 mieszkańców, U – współczynnik urodzeń na 1000 mieszkańców, Z – współczynnik zgonów na 1000 mieszkańców

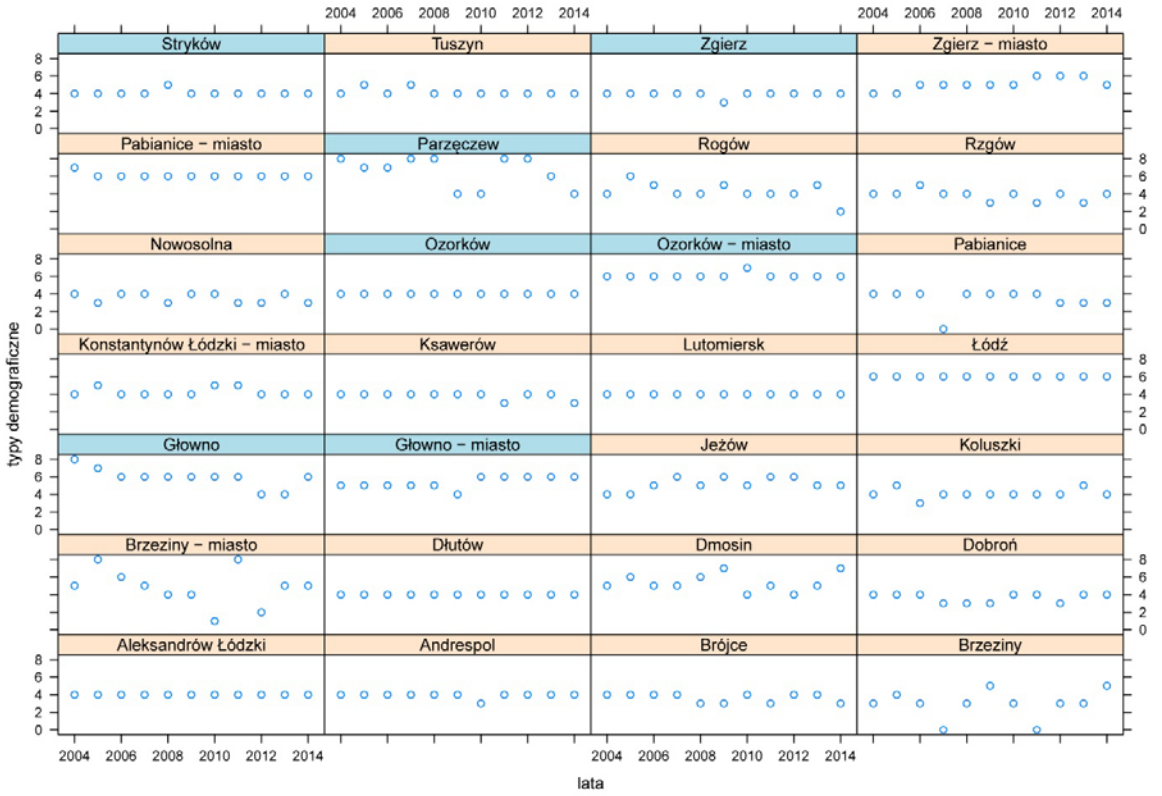
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Dosyć duże różnice pomiędzy badanymi gminami wiejskimi występowały w obrębie ruchu naturalnego. Gminy wiejskie Parzęczew i Ozorków cechowały się wyższymi współczynnikami urodzeń niż w Głowno i Zgierz. Jednocześnie Głowno i Ozorków cechowały się również wyższymi współczynnikami zgonów. Widać zatem wyraźną wymianę ludności na badanych terenach wiejskich w gminach Parzęczew, Zgierz, Ozorków oraz stabilność struktury ludności w gminie Głowno. W tej ostatniej gminie wyższe wartości współczynnika zgonów przy niższym współczynniku urodzeń świadczyły o procesie następującej w niej depopulacji i starzenia się społeczeństwa (Tab. 7.2).

Na szczególną uwagę zasługuje analiza średniego tempa wzrostu poszczególnych składowych przyrostu rzeczywistego. Z reguły badane gminy wiejskie w latach 2004-2014 charakteryzowały się zerowym lub lekko ujemnym tempem zmiany współczynnika zameldowań i spadającym tempem współczynnika wymeldowań.

W celu analizy przyrostu rzeczywistego badanych gmin na tle pozostałych jednostek ŁOM zdecydowano się wykorzystać metodę Webba. Określone przez niego typy demograficzne przedstawiają relacje zachodzące pomiędzy przyrostem lub ubytkiem naturalnym a saldem migracji (Jażdżewska 2013). Wykorzystanie dodatkowo trellisów umożliwiło łatwą i czytelną prezentację zmienności tych typów w czasie (Ryc. 7.7).

Objęte badaniami gminy powiatu zgierskiego charakteryzowały się stosunkowo wysoką stabilnością typu demograficznego w porównaniu do pozostałych gmin ŁOM. Bardzo podobne pod tym względem były gminy Ozorków, Zgierz oraz Stryków. W każdej z nich w latach 2004-2014 dominowały niewielkie ubytki naturalne ludności oraz wyższe wartości dodatniego salda migracji. Wykresy nie wskazywały jednak żadnych powiązań pomiędzy położeniem i datą oddania autostrad do użytku a zmianą typu demograficznego (Ryc. 7.7).



0-Brak danych 1-Typ A (PN+>SM-), 2- Typ B (PN+>SM+), 3- Typ C (PN+<SM+), 4-Typ D (PN-<SM+), 5-Typ E (PN->SM+), 6- Typ F (PN->SM-), 7-Typ G (PN-<SM-), 8-H (PN+<SM-) gdzie PN+ - Przyrost naturalny, PN- Ubytek naturalny, SM+ przyrost migracyjny, SM- saldo migracyjne

Ryc. 7.7 Zmiany typu demograficznego badanych gmin powiatu zgierskiego (kolor niebieski) na tle pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (kolor różowy) w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS z wykorzystaniem biblioteki lattice pakietu statystycznego R

Stabilne procesy depopulacyjne utrzymywały się w mieście Ozorków. Zachodzące w nim zjawiska charakteryzujące się ujemnym przyrostem naturalnym większym od ujemnego

salda migracji bardziej upodobniły Ozorków do Łodzi oraz Pabianic (największych miast ŁOM) niż do pozostałych miast o bardziej zbliżonej liczbie ludności.

Realizacja budowy autostrady A1 na odcinku Stryków-Kowal zbiegła się w czasie ze zmianami typu demograficznego zarówno gminy, jak i miasta Głowno. O ile do 2009 roku obserwowano dodatnie saldo migracji w mieście, w późniejszym okresie więcej osób decydowało się migrować poza jego granice. Trudno określić czy systematyczny spadek liczby zameldowań do gminy wynikał z poprawy dostępności gmin sąsiednich i redystrybucji ludności, czy może ze względu na pogłębiający się kryzys gospodarczy. W przeciwieństwie do obszaru miejskiego gmina Głowno początkowo cechowała się ujemnymi wartościami zarówno ruchu naturalnego, jak i salda migracji. W latach 2012-2013 zaobserwowano niewielki napływ migracyjny mieszkańców, jednak wciąż mniejszy od przyrostu naturalnego. Brak dalszych elementów szeregu czasowego nie pozwoliły wyciągać wniosków co do stabilności tego trendu i jego powiązań z oddanym w 2012 roku odcinkiem autostrady.

Ostatnia z badanych gmin – gmina Parzęczew - była przykładem jednostki nieustabilizowanej pod względem procesów demograficznych W oparciu o wykres zmian typu demograficznego oraz analizę współczynników zameldowań, wymeldowań, urodzeń i zgonów w latach 2004-2014 stwierdzono, że jednostka podlegała bardzo dynamicznie zachodzącym procesom demograficznym (Tab. 7.2)[20]. Koniec gwałtownej depopulacji badanej gminy wyrażony przede wszystkim ujemnym bilansem migracyjnym i oscylującym wokół zera przyrostem naturalnym zbiegł się z oddaniem autostrady A2 do użytku. W latach 2007-2008 oraz systematycznie od 2012 roku sytuacja demograficzna gminy ulegała poprawie. Przyrost naturalny coraz częściej był ujemny, a ubytki ludności coraz częściej kompensowały dodatnie salda migracji. Wydaje się, że poprawa dostępności transportowej mieszkańców mogła przyczynić się do zmian preferencji lokalizacyjnych ludności i nasilenia się procesów urbanizacji demograficznej tej gminy. Byłoby to zgodne z badaniami przeprowadzonymi przez Boarneta i Haughwouta (2000) oraz Kim i Hana (2016) wskazującymi, że wzrost interakcji przestrzennych liczby ludności jest najbardziej widoczna na terenach o niskiej gęstości sieci drogowej oraz niskiej gęstości zaludnienia. Należy jednak na te wyniki patrzeć z rozwagą. Powiązania zmian demograficznych gminy Parzęczew z budową autostrad mógł mieć wyłącznie charakter pozorny. Podobnymi do niej tempami wzrostu liczby zameldowanych osób

[20] Analiza zmienności typu demograficznego jedynie w oparciu o metodę zaproponowaną przez Webba nie daje odpowiedzi na pytanie, czy duże zmiany wartości świadczyły o dynamicznie zachodzących procesach demograficznych, czy może były wynikiem bardzo niskich, oscylujących wokół zera wartości przyrostu naturalnego i salda migracji.

charakteryzowały się na obszarze ŁOM gminy cechujące się niewiele wyższymi wskaźnikami urbanizacji, na przykład Aleksandrów Łódzki, posiadające gorszą dostępność do autostrady (Tab. 7.2). Niezbędne są zatem dalsze analizy zagospodarowania, terenu, które mogłyby potwierdzić lub wykluczyć istotność oddziaływania autostrad na urbanizację demograficzną.

Czynnikiem ekonomicznym, który mógł różnicować się pod wpływem poprawy dostępności transportowej w gminach ŁOM, były zmiany średnich miesięcznych wynagrodzeń brutto. W latach 2004-2014 wszystkie powiaty ŁOM charakteryzowały się wzrostem średnich miesięcznych wynagrodzeń brutto, przy czym największy wzrost odnotowano w powiecie zgierskim (gdzie tempo zmian wyniosło 5.81%). W przypadku powiatu zgierskiego wzrost zarobków w latach 2006-2008 porównywalny był jedynie z miastem metropolitalnym – Łodzią. Okres ten zbiegł się z oddaniem do użytku odcinka Stryków-Konin na autostradzie A-2 oraz dobrą koniunkturą gospodarczą sprzyjającą rozwojowi nowych inwestycji. Wzrost liczby nowych inwestycji w pobliżu autostrady przy malejących zasobach pracy mógł przyczynić się do proporcjonalnie wyższych wzrostów wynagrodzenia (Tab. 7.3). Podobnych powiązań nie zaobserwowano po oddaniu do użytku pozostałych odcinków autostrad oraz dróg ekspresowych.

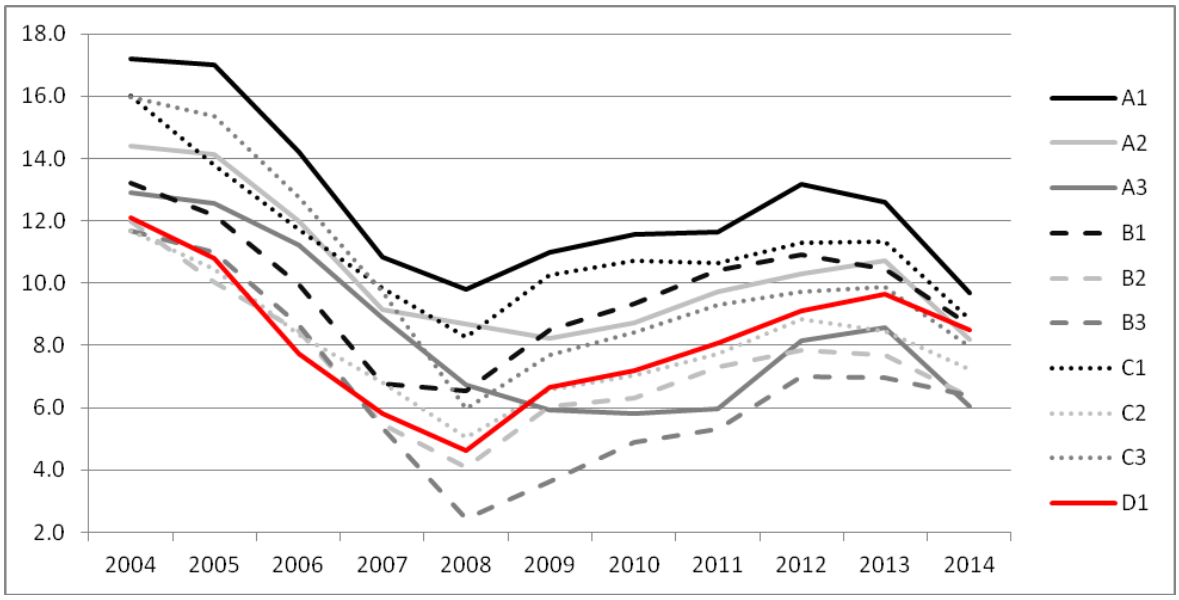
Tab. 7.3 Średnie tempo dynamiki zmian średnich miesięcznych wynagrodzeń brutto w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014

Nazwa powiatu	Średnie tempo wzrostu wynagrodzeń
Powiat łódzki wschodni	5.12
Powiat pabianicki	5.24
Powiat zgierski	5.81
Powiat brzeziński	4.78
Powiat m.Łódź	5.28

Źródło: opracowanie własne

Analizując przekształcenia na rynku pracy w kontekście budowy autostrad i dróg ekspresowych nie sposób pominąć analizy stopy bezrobocia (Ryc. 7.8). Wydaje się, że autostrada mogła wpłynąć na stopę bezrobocia rejestrowanego w gminach miejsko-wiejskich i wiejskich ŁOM położonych w sąsiedztwie autostrady A2. Pogorszająca się koniunktura gospodarcza w latach 2008-2010 doprowadziła we wszystkich gminach do wzrostu bezrobocia. W badanych gminach wiejskich oraz miejsko-wiejskich położonych w otoczeniu autostrady A2 oddanej do użytku w 2006 roku (z grupy A2 i A3) wzrost ten był jednak mniejszy i przesunięty w czasie, to znaczy nie wystąpił jak w pozostałych jednostkach już w 2008 roku. W przypadku gmin miejskich nie zaobserwowano wpływu autostrady na spadek bezrobocia (grupy A1, B1, C1, D1). Oddanie do użytku autostrady A2 mogło zatem zmniejszyć

konsekwencje spowolnienia gospodarczego wśród gmin małych, położonych w bliskiej odległości od autostrady (z grupy A2 i A3), cechujących się mniejszą gęstością zaludnienia na dwa sposoby. Po pierwsze dzięki autostradom ich mieszkańcy mieli łatwiejszy dostęp do sąsiednich rynków pracy, po drugie przyczyniło się do powstawania nowych etatów w sąsiedztwie autostrady. Wyniki te są zgodne z wcześniejszymi badaniami prowadzonymi między innymi przez Kasraian i in. (2016). Bez pogłębionych badań obejmujących pozostałe metropolie (na przykład poznańską, krakowską, wrocławską czy górnośląską), przez które przed 2008 rokiem przebiegała autostrada lub droga ekspresowa, nie można wywnioskować, czy oddziaływanie to miało charakter lokalny, czy wystąpiło w innych obszarach metropolitalnych Polski.

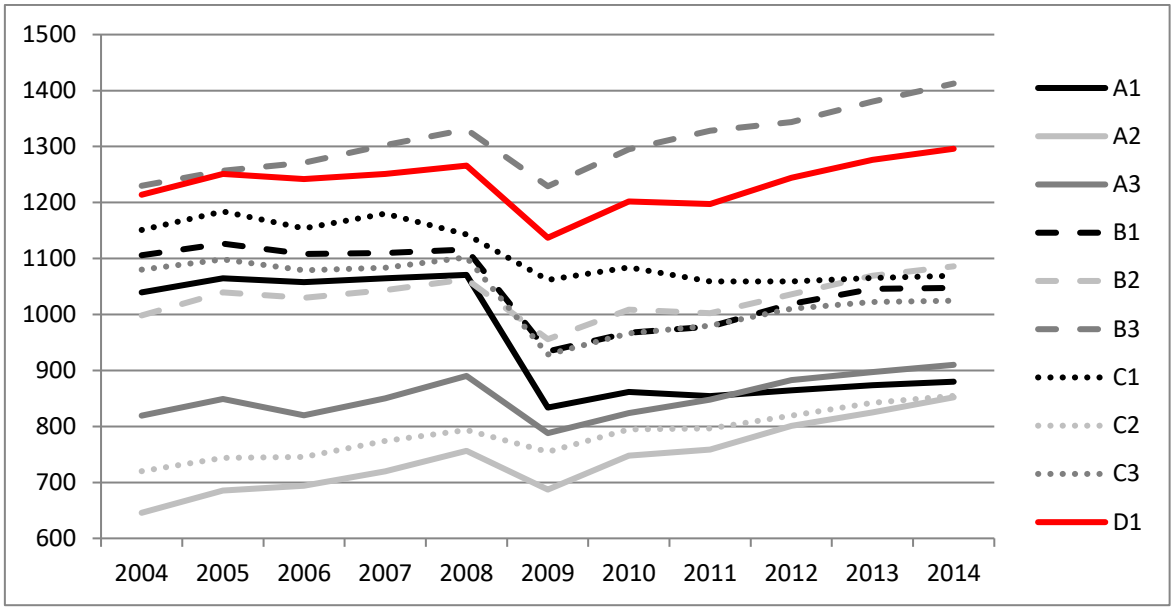


Ryc. 7.8 Stopa bezrobocia (uśredniona) w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

W aspekcie ekonomicznym do ciekawych wniosków prowadzi analiza oddziaływania budowy autostrad oraz dróg ekspresowych na liczbę, strukturę wielkościową oraz branżową przedsiębiorstw w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014. Miasta należące do grupy A, których dostępność transportowa uległa poprawie w 2006 r., szczególnie ciężko przeszły spowolnienie gospodarcze. Szczególnie negatywnie odbiło się ono na sytuacji w Głownie oraz Ozorkowie, w których pomiędzy 2008 a 2009 r. znacząco spadła w nich liczba zarejestrowanych przedsiębiorstw, nieproporcjonalnie do pozostałych gmin ŁOM. (Ryc. 7.9).

Gminy miejskie, których dostępność transportowa poprawiła się pod koniec badanego okresu (z grupy B1), nie różniły się pod względem kierunku zmian (spadku) liczby przedsiębiorstw od miast położonych poza 15 km zasięgiem do węzłów autostrad (grupy C1).

Najwięcej przedsiębiorstw przypadających na 10 000 mieszkańców w latach 2004-2014 zarejestrowano w gminach miejsko-wiejskich grupy B3. Jednostki te wraz z Ksawerowem specjalizowały się w produkcji oraz dystrybucji wyrobów tekstylnych. Targowiska zlokalizowane w Rzgowie oraz Tuszynie należały do największych w ośrodków dystrybucji wyrobów odzieżowych w Polsce. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że gminy wiejskie położone w pobliżu autostrady oddanej do użytku w 2006 roku (z grupy A2) cechowały się szybszym wzrostem przedsiębiorczości w porównaniu do pozostałych gmin wiejskich ŁOM (Ryc. 7.9). Nie przyczyniły się jednakże do znaczącego rozpraszania aktywności ekonomicznej kosztem obszarów centralnych, na co w swoich badaniach zwrócił uwagę m.in. (Stephanedes 1990). W aspekcie przedsiębiorczości badania pokrywają się zatem z wynikami ewaluacji oddziaływania autostrad oraz dróg ekspresowych na rozwój społeczno-gospodarczy Polski opracowany przez zespół Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Zagospodarowania Przestrzeni Państwowej Akademii Nauk (IGPiZP PAN) (Komornicki i in. 2013).



Ryc. 7.9 Liczba przedsiębiorstw na 10000 mieszkańcach w badanych gminach na tle gmin ŁOM w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS

Biorąc pod uwagę strukturę wielkościową przedsiębiorstw zlokalizowanych w poszczególnych grupach gmin ŁOM można zauważyć, że zarówno w 2004, jak i 2014 r. na obszarze ŁOM dominowały mikro i małe przedsiębiorstwa zatrudniające do 9 osób, stanowiące w zależności od gminy od 93.3% do 95.41% wszystkich zarejestrowanych działalności gospodarczych (Tab. 7.4). W przeliczeniu na 10 000 mieszkańców koncentrowały się one przede wszystkim w gminach miejskich oraz miejsko-wiejskich (z grupy A1, A3, B1, B3, C1, C3, D1). Stosunkowo dużo tego typu firm znajdowało się również w gminach wiejskich, których dostępność do autostrad i dróg ekspresowych znacząco wzrosła w latach

2004-2014 (z grupy A2, B2). Podobnym rozkładem przestrzennym cechowały się średnie oraz duże przedsiębiorstwa zatrudniające od 10 do 250 osób, skoncentrowane przede wszystkim w miastach oraz gminach miejsko-wiejskich (w grupy A1, A3, B1, B3, C1, D1). Niewiele firm tej wielkości znajdowało się w gminach miejsko-wiejskich zaliczonych do grupy C3. W 2004 roku firmy największe, zatrudniające powyżej 250 pracowników, zlokalizowane były przede miastach (grupa A1, B1, C2, D1) oraz w gminie miejsko-wiejskiej Stryków (grupa A3). Przedsiębiorstwa z kapitałem zagranicznym, takie jak Corning Optical Communications, Polska podejmując decyzję o relokacji firmy zdecydowali się na jej lokalizację w pobliżu Strykowa (Pracodawcy 2018). W tym czasie prowadzono już prace projektowe nad budową autostrady A2.

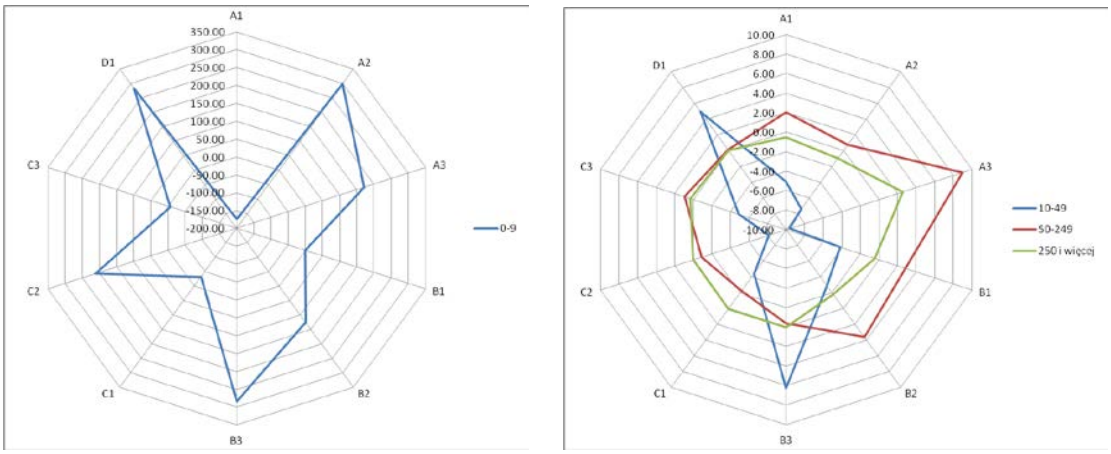
Tab. 7.4 Liczba przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców gminy wg wielkości zatrudnienia w poszczególnych grupach gmin ŁOM w 2004 r. i 2014 r.

Grupa i rodzaj gminy	Wielkość zatrudnienia							
	0-9 osób		10-49		50-249		Powyżej 250	
Rok	2004	2014	2004	2014	2004	2014	2004	2014
A1	1523.76	1348.88	61.36	56.28	13.09	15.11	1.45	0.91
A2	986.25	1286.37	65.72	58.33	4.64	5.38	0.99	0.00
A3	1212.04	1383.72	66.47	56.85	3.91	12.92	2.61	5.17
B1	1610.29	1609.77	71.55	67.39	14.96	17.84	1.62	1.18
B2	1504.58	1629.15	84.62	81.76	7.91	11.54	1.82	0.00
B3	1823.94	2107.11	93.77	100.04	13.41	13.04	0.00	0.00
C1	1632.33	1600.35	80.71	76.33	7.23	5.01	1.20	1.25
C2	1107.20	1317.93	59.25	51.08	5.63	4.75	0.00	0.00
C3	1574.56	1568.87	65.66	60.77	9.18	10.14	0.97	1.28
D1	1748.47	2033.09	77.28	82.22	15.03	15.16	2.84	2.89

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

Innym istotnym aspektem przekształceń ekonomicznych są zmiany struktury wielkości przedsiębiorstw (Ryc. 7.10). Rozpatrując je w ujęciu dynamicznym, mikro oraz małe przedsiębiorstwa lokowano przede wszystkim w Łodzi (grupa D1), w gminach wiejskich położonych w sąsiedztwie autostrady A2 oddanej do użytku w 2006 r. (grupa A2) oraz w gminach miejsko-wiejskich sąsiadujących z autostradami i drogami ekspresowymi wybudowanymi w latach 2012-2014 (grupa B3). W przypadku Łodzi oraz gmin miejsko-wiejskich z grupy B3 wzrost liczby mikro i małych przedsiębiorstw wzmocniły i tak już wyraźne funkcje gospodarcze tych jednostek. W przypadku gmin wiejskich z grupy A2, np. gminy Zgierz, to właśnie budowa autostrady mogła implikować wzrost liczby drobnych przedsiębiorstw. Czynnikiem, który mógł wpłynąć na wzrost miko- i małych przedsiębiorstw w omawianej grupie gmin mogła być relokacja firm związana ze zmianą zamieszkania ich właścicieli. Bez

badań społecznych nie można jednak z pewnością potwierdzić tej tezy. O ile oddziaływanie budowy autostrad na wzrost liczby mikro i małych przedsiębiorstw może być sporny, wydaje się, że znaczący przyrost firm dużych oraz bardzo dużych w gminach miejskich (z grupy A1, B1, C2, D1) i miejsko-wiejskich (z grupy A3, B3, C3) czy w grupie gmin wiejskich z grupy B2 nie budzi zastrzeżeń. W przypadku gminy Stryków, rozwój jego funkcji logistycznych i przemysłowych był przedmiotem wielu opracowań naukowych (np. Bartosiewicz, Wiśniewski 2009). Autorzy zwracali w nich uwagę między innymi na korzyści lokalizacyjne, które wynikały z dogodnego położenia transportowego. Dzięki niemu w badanym okresie gmina ta stała się jednym z ważniejszych ośrodków logistycznych w Polsce (Bartosiewicz, Pielesiak 2014, Burchard-Dziubińska i in. 2014).

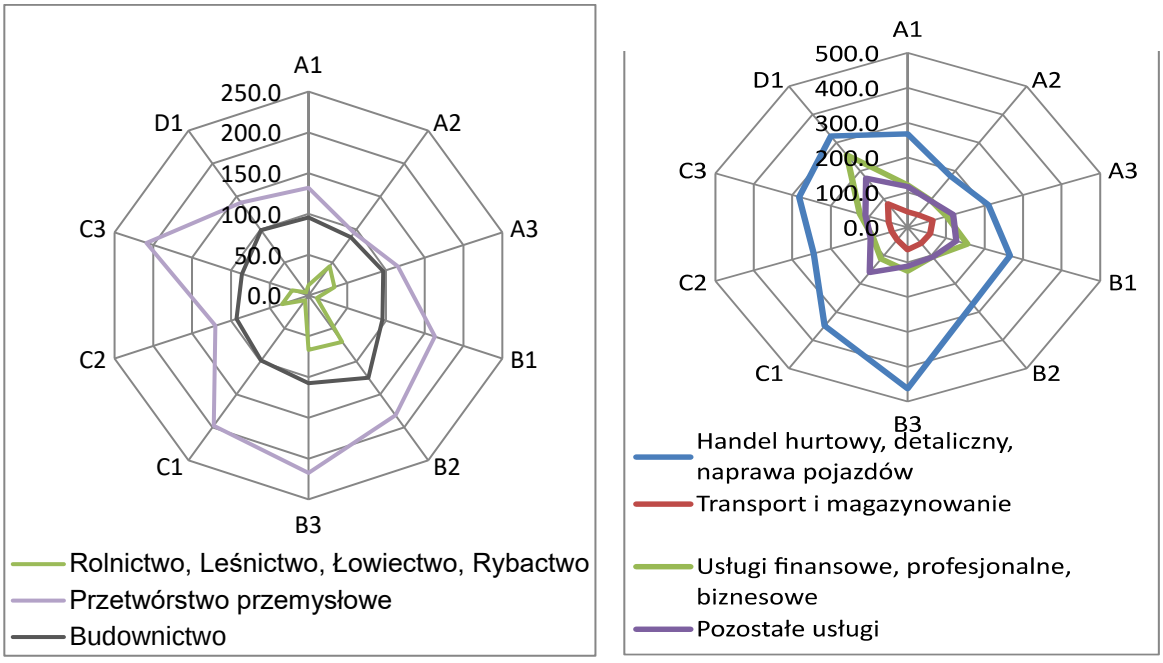


Ryc. 7.10 Zmiana liczby przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10000 mieszkańców według wielkości zatrudnienia w poszczególnych grupach gmin ŁOM w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

Weryfikację oddziaływania autostrady na strukturę branżową przedsiębiorstw przeprowadzono w oparciu o sekcje Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007) zgodne z NACE (*Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Europenne)* Wzięto przy tym pod uwagę wyłącznie przedsiębiorstwa prywatne i przeliczono je na 10 000 mieszkańców. W celu lepszej prezentacji danych sekcje PKD 2007 zagregowano do następujących grup: rolnictwa leśnictwa i rybołówstwa (sekcja A), przemysłu (sekcje B, C, D, E), budownictwa (sekcja F), handlu hurtowego i detalicznego (sekcja G), usług transportowych i gospodarki magazynowej (sekcja H), usług specjalistycznych i związanych z obsługą biznesu (sekcje I, J, K, L, M, N) oraz usług pozostałych (sekcje O, P, Q, R, S, T, U). Struktura branżowa przedsiębiorstw w 2009 roku w podziale na badane grupy gmin była zróżnicowana przestrzennie (Ryc. 7.11). Gminy z grupy A, których dostępność wzrosła jeszcze przed 2009 r., cechowały się niskim natężeniem przedsiębiorstw przemysłowych, związanych z rolnictwem, leśnictwem rybołówstwem czy związanych z handlem hurtowym i

detalicznym. Jednocześnie Stryków jako jedyna reprezentująca gminy miejsko-wiejskie (A3) w tej grupie, charakteryzował się nieco wyższym w porównaniu do pozostałych gmin wiejskich i miejsko-wiejskich natężeniem usług transportowych oraz magazynowych. W przypadku analizowanych gmin z grupy B, jeszcze przed oddaniem do użytku dróg ekspresowych S-8 oraz S-14 jednostki miejsko-wiejskie i wiejskie posiadały bardzo dobrze rozwinięty sektor rolnictwa, leśnictwa rybołówstwa, przemysłu i budownictwa. W omawianych gminach miejsko-wiejskich z grupy B występowało również najwięcej firm zajmujących się handlem hurtowym i detalicznym, co bezpośrednio wynika z lokalizacji w gminie Rzgów i w gminie Tuszyn hal targowych. Sama Łódź jako największe miasto metropolii (grupa D1), posiadała najlepiej rozwinięty sektor usług finansowych, biznesowych profesjonalnych oraz pozostałych. W wysokim stopniu na terenie Łodzi rozwinęły się również usługi transportowe i logistyczne, co może mieć związek z jednej strony z dostępności do dużego rynku zbytu i funkcji miejskich, z drugiej strony z dalszym planowanym rozwojem sieci autostrad na badanym terenie. Po oddaniu do użytku odcinków autostrady A-1 Stryków-Tuszyn od strony wschodniej oraz drogi ekspresowej S-14 na odcinku węzeł Emilia-węzeł Róża dostępność potencjałowa Łodzi będzie należała do jednych z najlepszych w kraju, co mogło przyciągać inwestycje z sektora usług transportowych i magazynowania już w 2009 r.

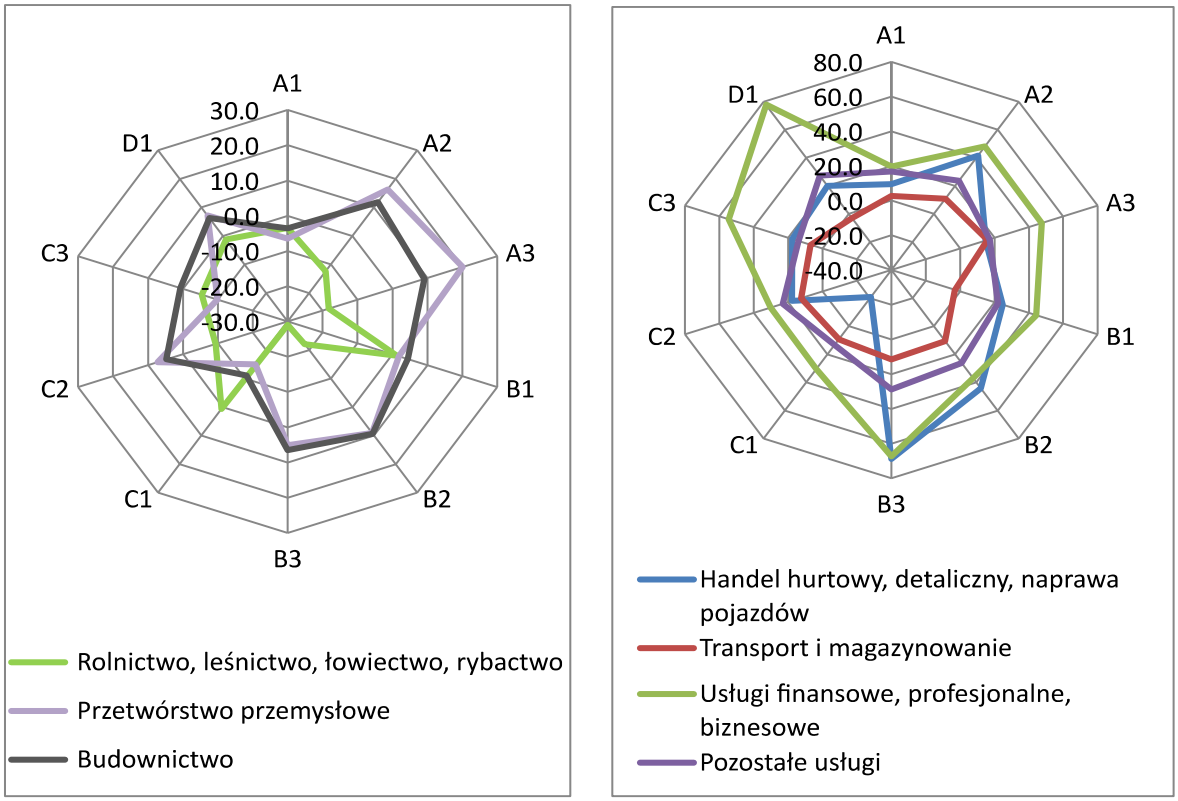


Ryc. 7.11 Struktura branżowa przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców w poszczególnych grupach gmin ŁOM w 2009 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

W kontekście oddziaływania autostrady niezwykle istotne jest też zbadanie przemian zachodzących w strukturze branżowej poszczególnych gmin ŁOM (Ryc. 7.12). W latach

2009-2014 najwięcej nowych przedsiębiorstw powstało w sektorze usług finansowych, biznesowych profesjonalnych oraz w handlu hurtowym i detalicznym wraz z naprawą pojazdów i motocykli. Jak pokazuje wykres (Ryc. 7.12), firmy specjalistyczne rzadziej decydowały się lokować swoją siedzibę w gminach miejskich i wiejskich ŁOM położonych peryferyjnie, z dala od dobrej dostępności transportowej (grupy C1 oraz C2). W dalszym ciągu najchętniej tego typu przedsiębiorstwa rozpoczynały działalność gospodarczą w Łodzi lub lepiej rozwiniętych pod względem ekonomicznym gminach miejsko-wiejskich, z grupy B. Badania zmian struktury branżowej przedsiębiorstw pokazały również, że w gminach wiejskich położonych w sąsiedztwie autostrady A2 (grupa A2) w szybkim tempie przyrastała liczba firm związanych z działalnością handlową. Mając na uwadze, że w 2009 r. była to grupa o niewielkiej liczbie przedsiębiorstw przypadających na 10 000 mieszkańców należy przypuszczać, że tak znaczący wzrost ich liczby (48 przedsiębiorstw na 10000 mieszkańców) wynika z oddziaływania autostrady. Oddziaływanie to może mieć przy tym charakter redystrybucyjny. Część firm, przede wszystkim handlowych oraz specjalistycznych, mogła przenieść się wraz z właścicielem do nowego miejsca zamieszkania, a podejmując decyzje o miejscu zamieszkania właściciele brali pod uwagę między innymi obecność autostrad oraz dróg ekspresowych.



Ryc. 7.12 Zmiana struktury branżowej przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10000 mieszkańców wg grup dostępności do autostrady gmin ŁOM w latach 2009-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

W przypadku gmin wiejskich oraz miejsko-wiejskich położonych w pobliżu autostrady A2 (grupy A2 oraz A3) zaobserwowano również znaczący, większy niż w pozostałych grupach, wzrost natężenia firm przemysłowych oraz budowlanych. Nieco mniejszy, ale również dodatni, przyrost tych firm wystąpił także w gminach wiejskich i wiejsko-miejskich z grupy B (Ryc. 7.12). Opierając się na literaturze przedmiotu (por.Tesařova, Halounová 2006, Martin i in. 2010) można przypuszczać, że również w gminach ŁOM dostępność przestrzenna jest istotna przede wszystkim dla przedsiębiorstw terenochłonnych, takich jak firmy przemysłowe, wymagających dodatkowo dobrej dostępności transportowej na poziomie regionalnym i krajowym. Wzrost liczby firm budowlanych mógł z kolei mieć charakter endogeniczny i wynikać ze wzrostu ruchu budowlanego na poziomie lokalnym. Tym samym firmy te mogły odpowiadać na zapotrzebowanie miejscowe związane z budową lub remontem domów czy przedsiębiorstw. O ile najwyższy wzrost natężenia firm związanych z transportem i magazynowaniem zaobserwowano w gminie Stryków reprezentującej gminy miejsko-wiejskie położone w sąsiedztwie autostrady A2 od 2006 r. (grupa A3), jego wartość nie odbiegała znacząco od pozostałych gmin wiejskich i miejsko-wiejskich ŁOM (Ryc. 7.12). Należy jednak mieć na uwadze, że rejestracja działalności gospodarczej związanej z logistyką nie jest tożsama z funkcją, jaką pełni dane miejsce. Przestrzeń wynajęta bądź wybudowana na potrzeby logistyki danej firmy w rejestrze przedsiębiorstw mogła funkcjonować jako np. działalność handlowa lub przemysłowa. Trudno jest zatem w oparciu jedynie o strukturę branżową ocenić, w jakim stopniu budowa autostrad lub dróg ekspresowych wpłynęła na rzeczywistą funkcję prowadzoną przez podmiot gospodarczy w danym miejscu.

Biorąc powyższe pod uwagę można stwierdzić, że:

1) Wzrost tempa migracji wyłącznie w gminach wiejskich cechujących się lepszą dostępnością transportową od 2006 roku może świadczyć o oddziaływaniu inwestycji transportowych na redystrybucję ludności w obrębie ŁOM. Wynik ten jest zgodny z obserwacjami M. Garcia Lopeza (Garcia-López 2012), który zauważył, że procesy demograficzne zachodzą najszybciej na obszarach metropolitalnych o niskiej gęstości zaludnienia, przylegające bezpośrednio do węzłów. Nie można jednak przeceniać roli autostrady w kształtowaniu się ruchu migracyjnego na obszarze ŁOM. Wciąż największe znacznie w kształtowaniu suburbanizacji przestrzennej i demograficznej badanych gmin ŁOM odgrywała dostępność transportowa na poziomie lokalnym do miasta metropolitalnego – Łodzi.

2) Zaobserwowane w powiecie zgierskim średnie tempo wzrostu wynagrodzeń mogło wynikać z budowy autostrady A2, której oddanie do użytku zbiegło się z okresem dobrej koniunktury gospodarczej na rynku światowym. Świadczyć może o tym wysoki spadek

bezrobocia oraz duży wzrost inwestycji w gminach wiejskich i miejsko-wiejskich ŁOM położonych przy autostradzie w latach 2006-2008. Dostępność zasobów pracy jest jednakże jednym z wielu czynników wpływającym na wynagrodzenia. Przykładowo, gorsza koniunktura na rynku mogła sprawić, że efektu wzrostu płac nie zaobserwowano w gminach, które poprawiły dostępność transportową w latach 2012-2014. Potrzebne są pogłębione badania w celu wyodrębnienia czynnika dostępności transportowej w kształtowaniu wynagrodzeń w Polsce.

3) Dane dotyczące stopy bezrobocia w latach 2004-2014 sugerują, że wzrost dostępności transportowej do rynku pracy wynikający z budowy autostrady A2 w latach 2004-2006 na poziomie regionalnym mógł przyczynić się do lokalnego osłabienia skutków spowolnienia gospodarczego w sąsiadujących z inwestycją gminach wiejskich oraz miejsko-wiejskich. Rezultaty te są zgodne z badaniami Bruinsmy i in. (1989), którzy sugerowali, że autostrady mogą odgrywać istotną rolę w przeciwdziałaniu bezrobociu. W przypadku analizowanego obszaru ŁOM podobnego oddziaływania nie zaobserwowano dla gmin miejskich.

4) Analiza zmiany liczby przedsiębiorstw w badanych gminach ŁOM w latach 2004-2014 nie pozwala jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, czy autostrada lub droga ekspresowa przyczyniła się do wzrostu/spadku liczby przedsiębiorstw. Badania te pokrywają się częściowo z wynikami ewaluacji oddziaływania autostrad oraz dróg ekspresowych na rozwój społeczno gospodarczy Polski opracowany przez zespół IGPiZP PAN (Komornicki i in. 2013). Liczba firm w poszczególnych gminach oraz ich zmiana w latach 2004-2014 w gminach ŁOM wynikała z ukształtowanych przez dziesięciolecia powiązań funkcjonalno-przestrzennych. Stąd najwięcej działalności gospodarczych w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców występowało w miastach ŁOM oraz gminach miejsko-wiejskich i wiejskich tradycyjnie specjalizujących się w produkcji oraz dystrybucji wyrobów tekstylnych, które już od lat 70-tych XIX w. cechowały się korzystnym położeniem komunikacyjnym w południowej części ŁOM przy drodze krajowej nr 1 (tzw. gierkówce). Nieco szybsza zmiana liczby przedsiębiorstw wśród gmin wiejskich położonych w sąsiedztwie autostrady oddanej do użytku w 2006 roku może sugerować, że autostrada oddziaływała na wzrost przedsiębiorczości. Tempo przyrostu liczby firm w omawianych gminach wiejskich nie było jednak na tyle wyraźne, aby można było z całą pewnością przypisać je wpływowi oddanych do użytku autostrad. Zwłaszcza, że gminy te podlegały szybkiemu procesowi urbanizacji przestrzennej. Nie zaobserwowano również, aby budowa autostrad znacząco przyczyniła się do rozpraszania aktywności ekonomicznej kosztem obszarów centralnych, co sugerował m.in. Stephanedes (1990).

5) Badania zmian struktury wielkości przedsiębiorstw w gminach ŁOM pokazały, że w latach 2004- 2014 autostrada mogła wpływać na rozmieszczenie firm dużych i bardzo dużych

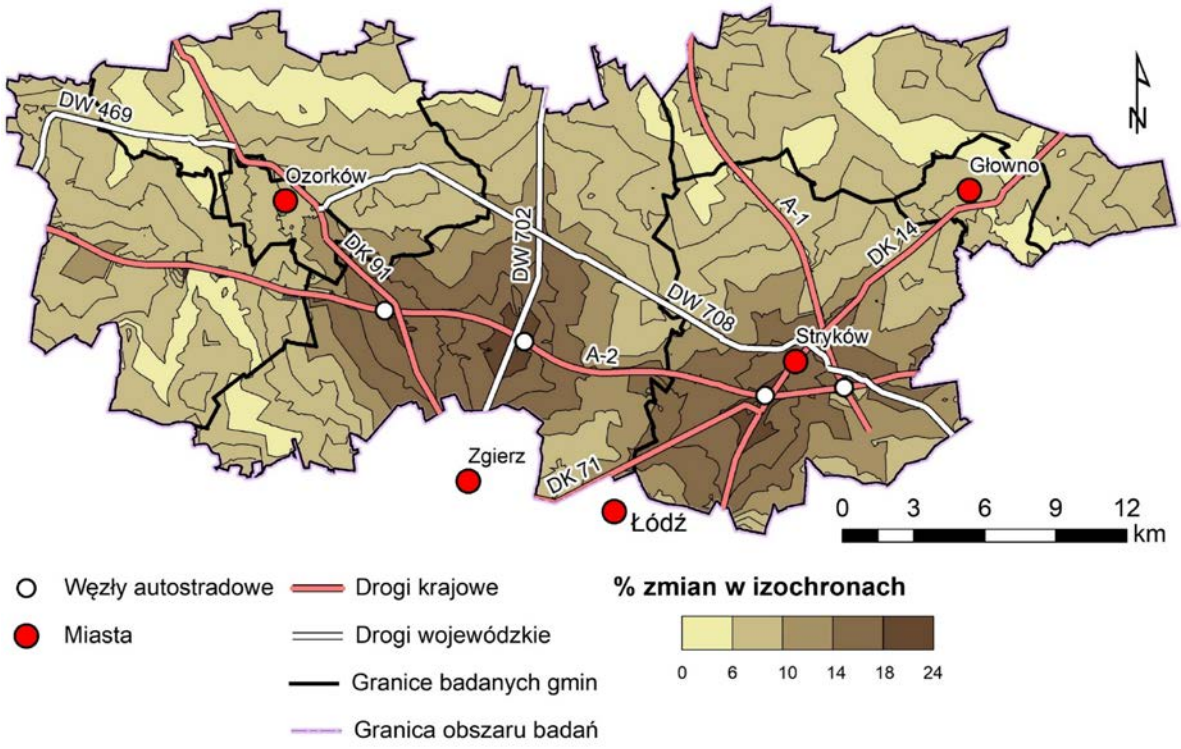
zatrudniających powyżej 50 osób. W 2004 r. większość z nich koncentrowała się w miastach oraz w gminie miejsko-wiejskiej Stryków, cechującej się poprawą dostępności transportowej od 2006 r. Na przykładzie jednego z przedsiębiorstw bardzo dużych zatrudniających powyżej 250 osób pokazano, że decydując się o relokacji bądź lokalizacji oddziału mogła być brana pod uwagę bliskość autostrady, co potwierdzałoby wnioski Bruinsmy i in. (1997). W tym konkretnym przypadku decyzje podjęte zostały jednak już na etapie przygotowawczym budowy autostrady, wyprzedzając tym samym sam proces jej prac ziemnych. Biorąc pod uwagę ten konkretny przypadek wydaje się, że sam projekt budowy drogi jest wystarczający, aby zaczęły zachodzić zmiany zagospodarowania (por. Banister, Berechman 2003, Giuliano 2017). W latach 2004-2014 zaobserwowano dalszą koncentrację przedsiębiorstw dużych i bardzo dużych zatrudniających powyżej 50 osób przede wszystkim w gminie Stryków, tym samym przyczyniając się do powstania w gminie jednego z największych centrów logistycznych w Polsce (por. Bartosiewicz, Wiśniewski 2009, Bartosiewicz, Pielesiak 2014, Burchard-Dziubińska i in. 2014). Firmy duże często lokowały się również w cechujących się dobrą dostępnością transportową od 2006 roku miastach oraz w gminach wiejskich zlokalizowanych w pobliżu dróg ekspresowych i autostrad wybudowanych w latach 2012-2014. W przypadku przedsiębiorstw małych i średnich zatrudniających do 9 osób ich liczba wyraźnie wzrosła w gminach wiejskich położonych w sąsiedztwie autostrady A2 oddanej do użytku w 2006 r. oraz w gminach miejsko-wiejskich sąsiadujących z autostradami i drogami ekspresowymi wybudowanymi w latach 2012-2014. W przypadku wspomnianych gmin wiejskich to właśnie budowa autostrady mogła implikować wzrost liczby drobnych przedsiębiorstw.

6) Obecność autostrad oraz dróg ekspresowych oddziaływała na strukturę branżową przedsiębiorstw w gminach ŁOM w latach 2009-2014. Zaobserwowano, że firmy specjalistyczne rzadziej decydowały się lokować swoją siedzibę w gminach miejskich i wiejskich ŁOM położonych peryferyjnie, z dala od dobrej dostępności transportowej. Wyraźny wzrost liczby firm handlowych odnotowano za to w gminach wiejskich położonych od 2006 r. w sąsiedztwie autostrady A2. O ile można mieć wątpliwości co do wpływu budowy infrastruktury drogowej o charakterze regionalnym na całkowitą liczbę przedsiębiorstw, wydaje się, że w przypadku działalności handlowej wzrost liczby firm w latach 2009-2014 może wynikać z oddziaływania redystrybucyjnego autostrady (por.Martin i in. 2010). Co prawda według badań Komornickiego i in. (2013) budowa autostrad nie wpływała na zamykanie się firm wzdłuż dotychczasowych głównych szlaków drogowych (a więc w tym aspekcie nie miała charakteru redystrybucyjnego), mogła wpływać na relokację mikro oraz małych przedsiębiorstw prowadzonych w miejscu zamieszkania. Sytuacja ta mogła dotyczyć zarówno branż

specjalistycznych, jak również handlowych. Właściciele podejmując decyzje o zmianie miejsca zamieszkania, jednocześnie podejmowali decyzje o zmianie siedziby firmy, zaś przy wyborze nowej lokalizacji mogli brać pod uwagę dobrą dostępność transportową danego miejsca. Bez badań preferencji społecznych przeprowadzonych na grupie przedsiębiorców nie można jednoznacznie potwierdzić lub zaprzeczyć tym tezom. Wyraźne oddziaływanie autostrad odnotowano w przypadku inwestycji przemysłowych, logistyki oraz gospodarki magazynowej. We wszystkich przypadkach zaobserwowano wyższy od pozostałych gmin wzrost ich liczby w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców w gminach wiejskich i miejsko-wiejskich położonych w pobliżu oddanej w 2006 r. autostrady A2. Wyniki te są zgodne z badaniami ewaluacyjnymi przeprowadzonymi przez zespół IGiPZ PAN (Komornicki i in. 2013). Wpisują się również w ogólnoświatowe badania zmian zagospodarowania wokół autostrad i dróg ekspresowych (np. Antrop 2000, Polyzos i in. 2008, Villarroya, Puig 2012). W przeciwieństwie do wspomnianego raportu ewaluacyjnego gminy wiejskie i miejsko-wiejskie położone przy autostradzie od 2006 roku notowały wyższe wzrosty liczby firm budowlanych na 10 000 mieszkańców niż pozostałe gminy ŁOM. Biorąc pod uwagę wyniki badań ewaluacyjnych należy przypuszczać, że wzrost ten nie jest efektem bezpośrednim realizacji inwestycji (por. Andrichak 2005), a ma raczej charakter pośredni, endogeniczny i wynika ze wzrostu ruchu budowlanego na poziomie lokalnym. Tym samym firmy te mogły odpowiadać na zapotrzebowanie miejscowe związane z budową lub remontem domów czy przedsiębiorstw.

7.2. Wpływ węzłów autostradowych na zmiany użytkowania ziemi

Do określenia wpływu budowy autostrad w pierwszej kolejności sprawdzono, czy lokalizacja węzłów autostradowych przyczyniła się do intensyfikacji zmian użytkowania ziemi. Do badań wykorzystano analizę procentowego udziału zmian użytkowania ziemi w izochronach dwuminutowych od najbliższego węzła umożliwiającego wjazd na autostradę (patrz rozdz. 2.2.). Ponieważ czas oddziaływania autostrady A2 oddanej do użytku w 2006 r. na potencjalne przekształcenia przestrzenne był znacznie dłuższy niż w przypadku autostrady A1 oddanej do użytku w 2012 r., sprawdzono również, jak kształtowały się zmiany oddzielnie po północnej i południowej stronie autostrady A2. Ten sposób analizy pozwolił pośrednio rozpoznać kształtowanie się zmian wraz z oddalaniem się od głównych jednostek osadniczych badanego obszaru: Łodzi oraz Zgierza (Ryc. 7.13).



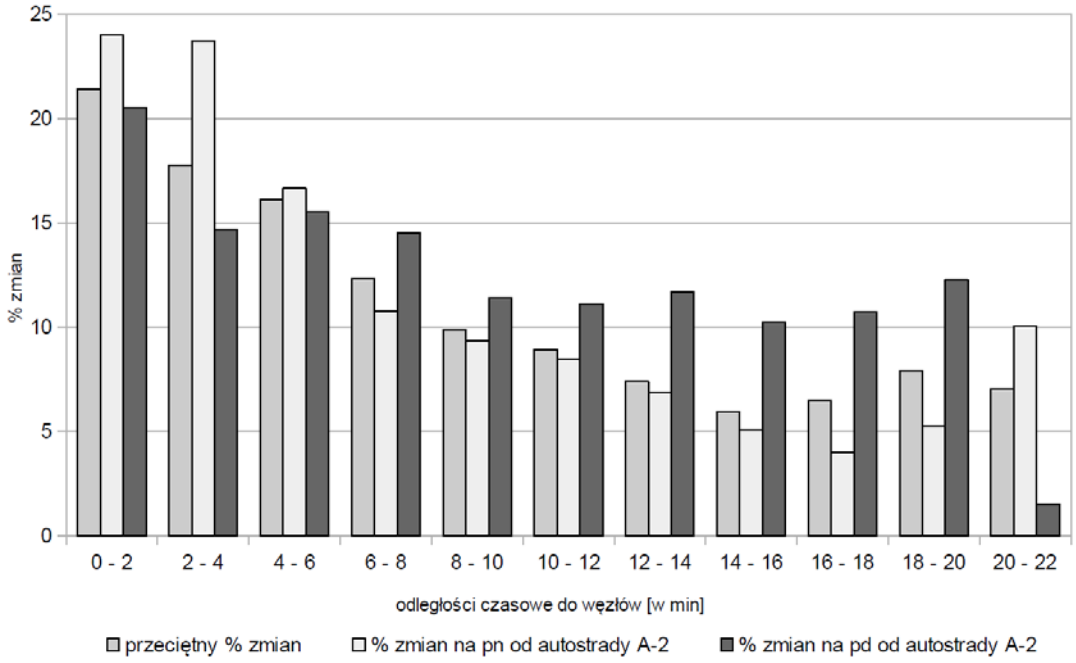
Ryc. 7.13 Procentowy udział przekształceń użytkowania ziemi ogółem w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

W oparciu o przeprowadzone badania stwierdzono wyższą intensywność wszystkich zmian użytkowania ziemi w południowej części badanego obszaru. Najwyższe wartości zaobserwowano w bezpośrednim sąsiedztwie węzłów autostradowych, gdzie obejmowały one powyżej 18% obszaru badań. Należy pamiętać, że przekształcenia te wynikały w dużej mierze z samej budowy autostrady. Wraz ze wzrostem odległości czasowej do badanych węzłów spadał udział przekształceń użytkowania ziemi na obszarach typowo rolniczych w północnej i zachodniej części gminy Ozorków, w północnej części gminy Głowno oraz w południowej części gminy Parzęczew. W wyżej wymienionych miejscach zmiany użytkowania ziemi nie przekroczyły 6%. Niewielki wzrost przekształceń funkcjonalnych na pograniczu gminy Ozorków z gminą Łęczyca mógł wynikać ze wzrostu dostępności transportowej Łęczycy.

Zmiany użytkowania ziemi w latach 2004–2014 różnicowały się w zależności od położenia względem autostrady A-2 (Ryc. 7.14). Przeprowadzone studia wykazały, że do izochrony 6 minut do węzła przekształcenia te bardziej intensywnie zachodziły po północnej stronie badanej drogi. Jest to obserwacja o tyle interesująca, że po południowej stronie autostrady A-2 znajdowały się zarówno największe jednostki osadnicze badanego obszaru, jak również zajmujące znaczną powierzchnię wjazdy na autostradę. Wraz z dalszym wzrostem odległości czasowej do węzłów zaobserwować można stopniowy spadek zmian

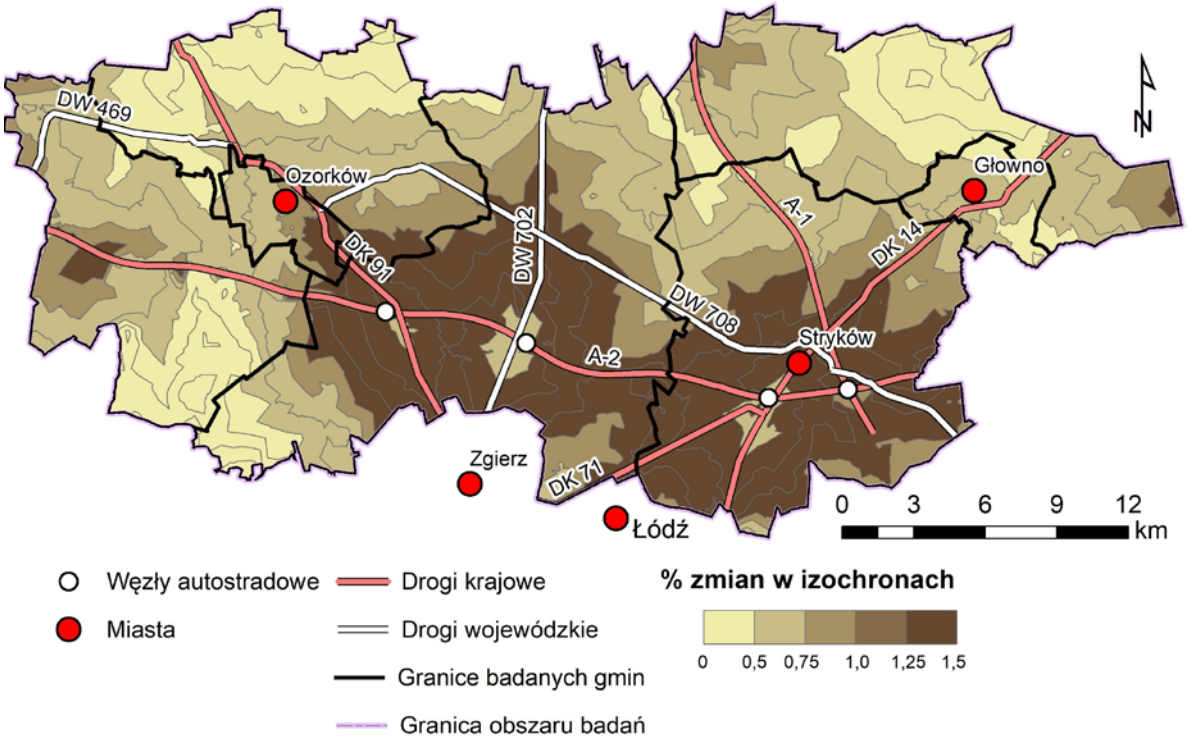
zachodzących po północnej stronie drogi na poziomie 10% – 12%. Wyjątkiem jest ostatni przedział (od 20 min do 22 min). Niewielki udział zmian po południowej stronie wynikał z niewielkiej powierzchni tej strefy. Zaobserwowano również wzrost zmian użytkowania ziemi w północnej części gminy wiejskiej Głowno. Bez analizy dostępności dotyczącej sąsiednich gmin nie można, jednakże stwierdzić, czy ponownie znaczący wzrost przekształceń użytkowania ziemi w tym miejscu wynikał z atrakcyjnego położenia w sąsiedztwie dużego kompleksu leśnego, położenia tego obszaru na trasie pomiędzy Głownem a Łowiczem czy może z innych, nieopisanych w tym miejscu procesów.



Ryc. 7.14 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2
Źródło: opracowanie własne

Badania zmian użytkowania ziemi w zależności od odległości do węzłów autostrady wykazały, że charakteryzowały się one dużą zmiennością, w zależności od typu użytkowania ziemi. W przypadku terenów mieszkaniowych oraz mieszanych największe przekształcenia wystąpiły w niewielkich odległościach od węzłów, przy czym zaobserwowano mniejsze zmiany w izochronie do 2 minut (Ryc. 7.15). Może to być skutek zarówno ograniczeń planistycznych dotyczących zagospodarowania tego terenu, jak również opisywanych w literaturze negatywnych skutków jej oddziaływania, takich jak wyższe natężenie hałasu czy zanieczyszczenie środowiska (patrz rozdz. 3.3.2). Największe przyrosty terenów mieszkaniowych zaobserwowano w strefach od 2– 4 min, 4– 6 min oraz 6 - 8 minut i przekraczały one 1,2% badanego obszaru (Ryc. 7.15, Ryc. 7.16). Wraz z oddalaniem się od węzłów oraz Łodzi i Zgierza zmniejszał się przyrost omawianych form użytkowania ziemi, osiągając

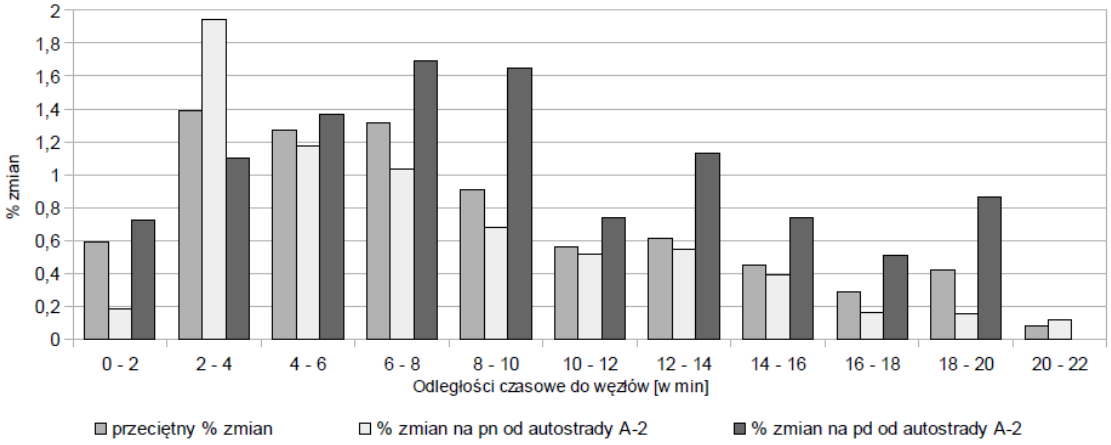
najmniejsze wartości w przedziale od 16 - 18 min oraz 20 - 22 minut. Pośrednio wynik ten wskazuje na procesy suburbanizacji zachodzące na badanym obszarze. Wydaje się, że na procesy te związane z oddziaływaniem Łodzi oraz Zgierza nakładały się korzyści wynikające z poprawy dostępności transportowej do autostrad.



Ryc. 7.15 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

W przeciwieństwie do ogólnych zmian zachodzących na badanym obszarze przekształcenia w obrębie terenów mieszkaniowych i mieszanych inaczej kształtowały się na północ oraz na południe od autostrady A2 (Ryc. 7.16). Po północnej stronie nie odnotowano większych zmian w strefie do 2 minut oraz powyżej izochrony 16 minut do najbliższego węzła autostradowego (zmiany nie przekroczyły 0,2%). Na południe od autostrady A2 przekształcenia nie występowały jedynie w przedziale od 20 do 22 minut. Największy rozwój terenów mieszkaniowych zaobserwowano po północnej stronie analizowanej drogi w strefie od 2 do 4 minut. Wzrost ten znacznie przewyższał rozwój terenów mieszkaniowych po drugiej stronie autostrady. W kolejnych przedziałach odległości czasowej widocznie spadał procentowy wzrost terenów mieszkaniowych, podczas gdy po południowej stronie autostrady udział ten systematycznie wzrastał aż do strefy 8-10 minut. Uwzględniając jednocześnie czasy dojazdów od węzłów do granic Łodzi i Zgierza oraz znaczny udział terenów leśnych, położonych na południe od autostrady A2 w niewielkiej odległości od węzłów Emilia i

Zgierz, można stwierdzić, że czynnikiem istotnie kształtującym wzrost terenów mieszkaniowych jest dostępność do Łodzi i Zgierza. Jednocześnie intensywne procesy urbanizacji przestrzennej przechodziły na drugą stronę autostrady. Obecność węzłów mogła być z kolei barierą w rozwoju przestrzennym terenów mieszkaniowych i mieszanych w izochronie 0-2 minuty.

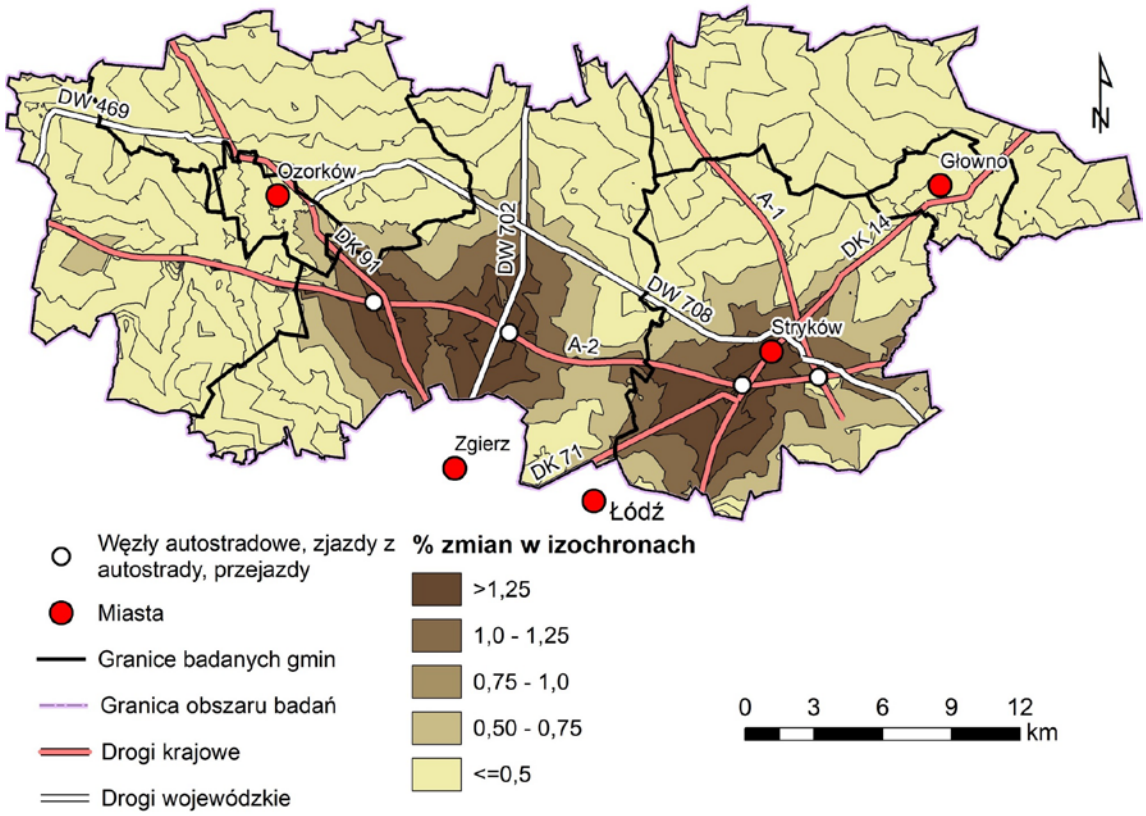


Ryc. 7.16 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2
Źródło: opracowanie własne

Wyraźną zależnością pomiędzy odległością czasową od węzłów autostrady a przekształceniami funkcjonalnymi charakteryzowały się tereny przemysłowe i usługowe (Ryc. 7.17). Zdecydowana większość nowych inwestycji, wyrażona zmianą terenów na wymienione funkcje, powstała w odległości czasowej do 8 minut od węzłów autostrady. Największe przekształcenia na tereny usługowe i przemysłowe wystąpiły w strefie do dwóch minut (3,4%), a następnie wraz ze wzrostem odległości czasowej do węzłów udział tych zmian dynamicznie spadał.

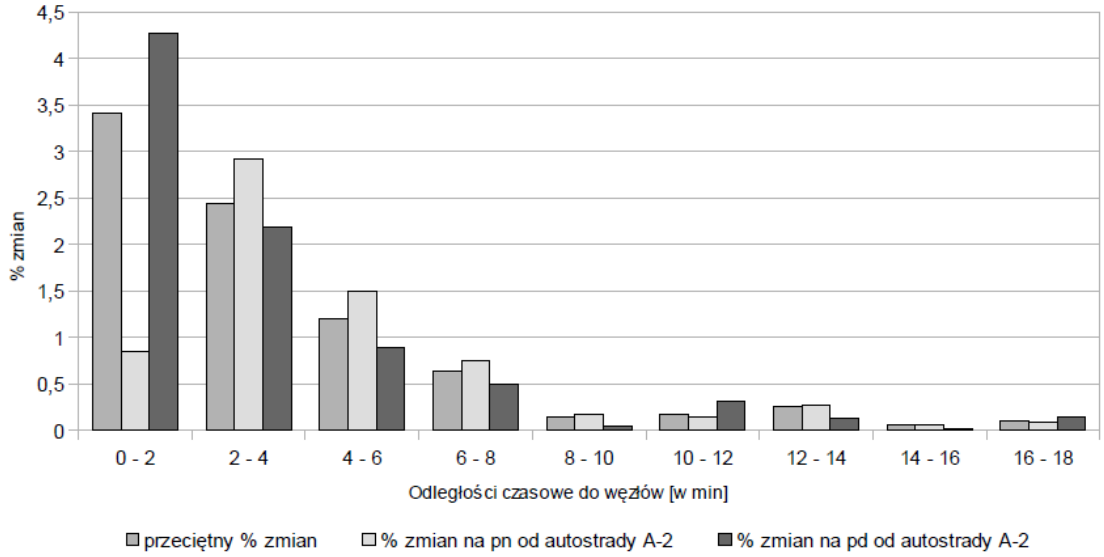
Biorąc pod uwagę położenie zmian funkcji terenów w kierunku przemysłowym i usługowym względem autostrady A2, w strefie do 2 minut od wjazdu na autostradę (reprezentujący węzeł) dominowały przekształcenia zlokalizowane po południowej stronie drogi. Łączna powierzchnia zmian przekroczyła tam 4% i obejmowała między innymi takie inwestycje, jak budowa Panattoni Park Stryków czy Spedimex sp. z o.o. (Ryc. 7.18). W większości przypadków przekształcenia koncentrowały się wokół węzła Stryków (patrz rozdz. 6.3). W kolejnych analizowanych strefach do 10 minut włącznie większe zmiany funkcji w kierunku terenów przemysłowych lub usługowych wystąpiły po północnej stronie, ale różnice te stopniowo zmniejszały się. Taki rozkład przestrzenny zjawiska, tj. promienisty od

węzłów, oraz doświadczenia z innych krajów pozwalają stwierdzić, że dostępność czasowa do węzłów była jednym z czynników podejmowania decyzji o lokalizacji przedsiębiorstw przemysłowych oraz usługowych.



Ryc. 7.17 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

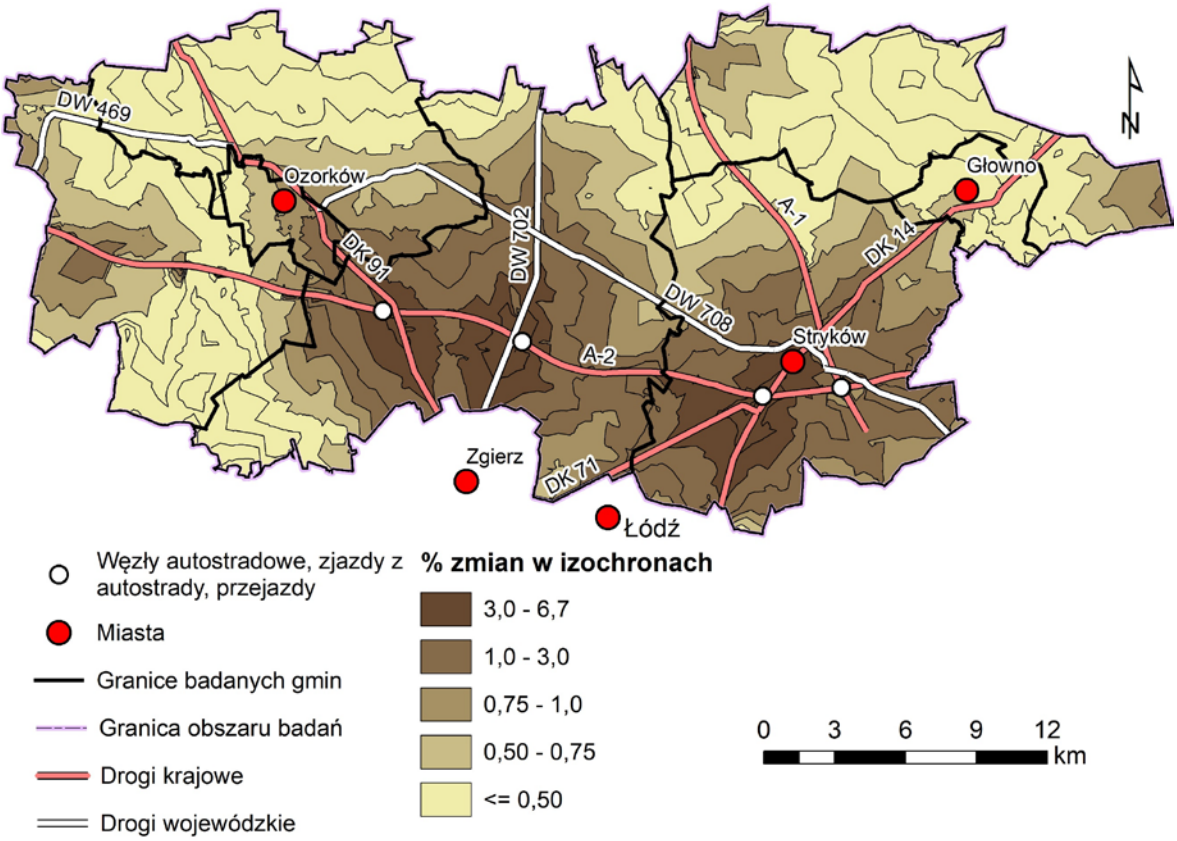
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 7.18 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2

Źródło: opracowanie własne

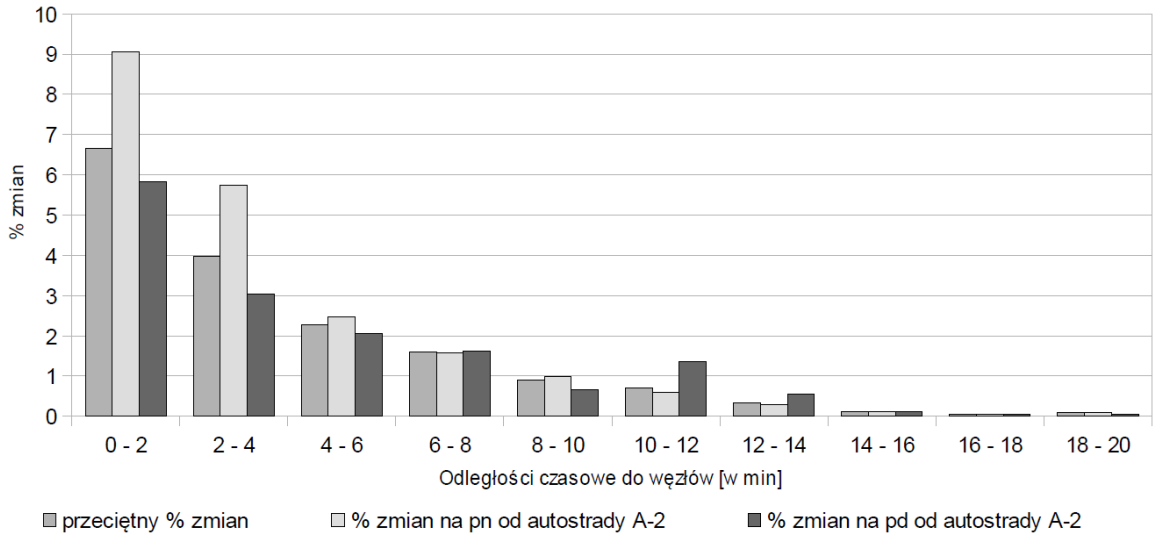
Spośród wszystkich terenów zurbanizowanych w latach 2004-2014 największe przekształcenia zaszły w obrębie grupy obejmującej tereny komunikacyjne, infrastruktury technicznej i tereny specjalne. Bardzo wysoki odsetek zmian w wymienionym kierunku (6,7%) w strefie do 2 minut wynikał bezpośrednio z budowy autostrady i przekształceń układu drogowego oraz infrastruktury technicznej w sąsiedztwie inwestycji (Ryc. 7.19). Wraz z oddalaniem się od autostrady przekształcenia funkcjonalne w kierunku omawianych form użytkowania ziemi zajmowały coraz mniejszą część danej strefy. Poza izochroną 14 minut nie były praktycznie obserwowane. Wyższe w porównaniu do terenów mieszkaniowych i mieszanych oraz terenów przemysłowych i usługowych wzrosty terenów komunikacyjnych w dalszych badanych strefach można tłumaczyć przygotowaniem terenów pod budowę oraz przebudową sieci transportowej, w tym między innymi drogi wojewódzkiej DW 708.



Ryc. 7.19 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Porównując ze sobą zmiany użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych na południu oraz na północ od autostrady A2, zaobserwować można dysproporcje w strefach do 2 min, 2 - 4 minuty oraz 10 - 12 minut, liczonych w kierunku węzła (Ryc. 7.20).

W pierwszych dwóch przypadkach zmiany na północ od badanej drogi były wyższe, a różnice między nimi przekraczały 2,5%. Uzyskany wynik wydaje się być sprzeczny z logiką, według której tak terenochłonna inwestycja, jaką jest budowa autostrady, powinna przeważać w południowej części, gdzie zlokalizowane są wjazdy na autostradę. Ponieważ strefy między izochronami dwuminutowymi miały mniejszą powierzchnię po północnej stronie, niewielka powierzchnia przekształceń przyczyniała się w izochronie do 2 minut oraz 2 - 4 minuty do znacznie wyższych procentowych udziałów zmian. W kolejnych strefach, w których różnice w areale były mniejsze, obserwowano znacznie bardziej wyrównane wartości.

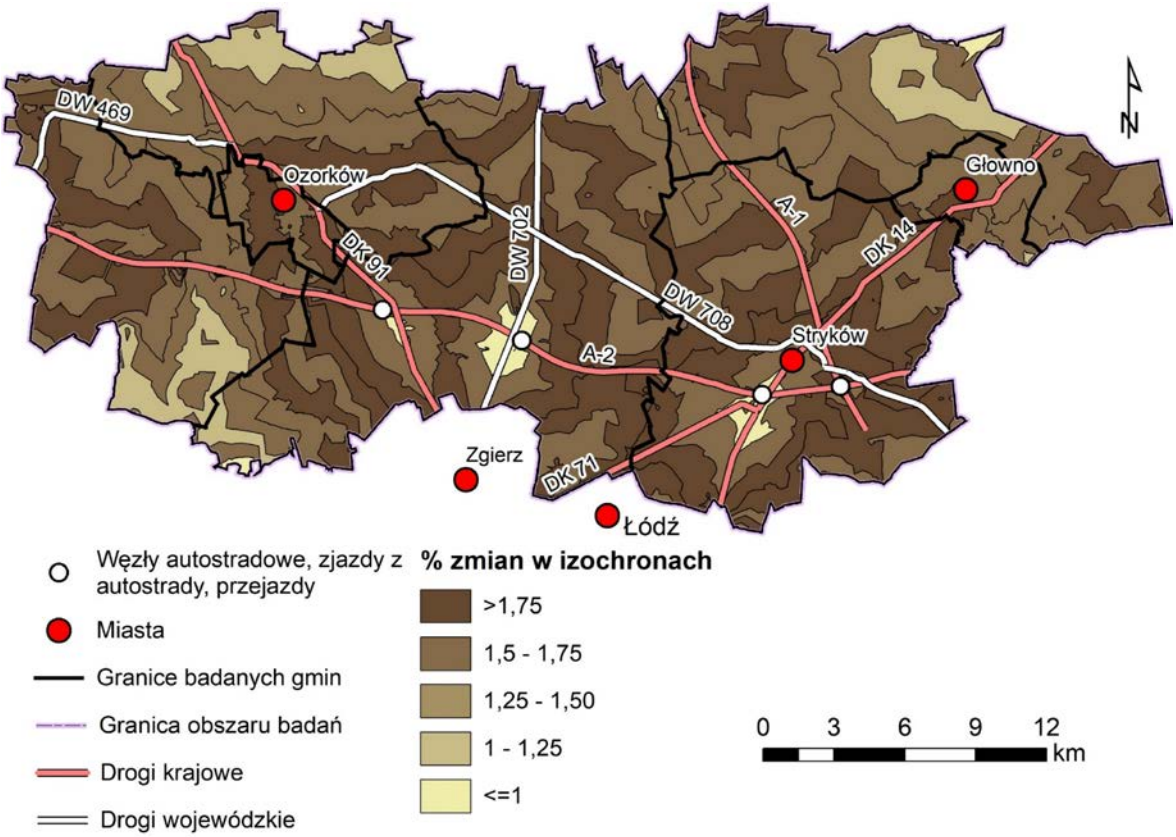


Ryc. 7.20 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2
Źródło: opracowanie własne

Wśród form użytkowania ziemi, które można zaliczyć do obszarów zurbanizowanych, najmniejsze znaczenie miały tereny zieleni i rekreacji. Jedynie w pobliżu Strykowa, w strefie do 2 min zaobserwowano większy procentowy udział przekształceń w tym kierunku (1,4%). Zmiana ta była konsekwencją rozbudowy toru motocrossowego, istniejącego przed budową autostrady A2. Trudno oczekiwać, aby inwestycję tę można było tłumaczyć wzrostem dostępności transportowej o charakterze tranzytowym. W pozostałych badanych strefach czasowych zmiany w kierunku terenów zieleni i rekreacji nie przekraczały 0,5% powierzchni strefy. W związku z tym zadecydowano, że funkcja ta nie będzie bardziej szczegółowo analizowana.

Spośród terenów niezabudowanych istotną grupę stanowiły przekształcenia terenu na użytki rolne i tereny chowu, hodowli oraz obsługi rolnictwa. W zależności od strefy

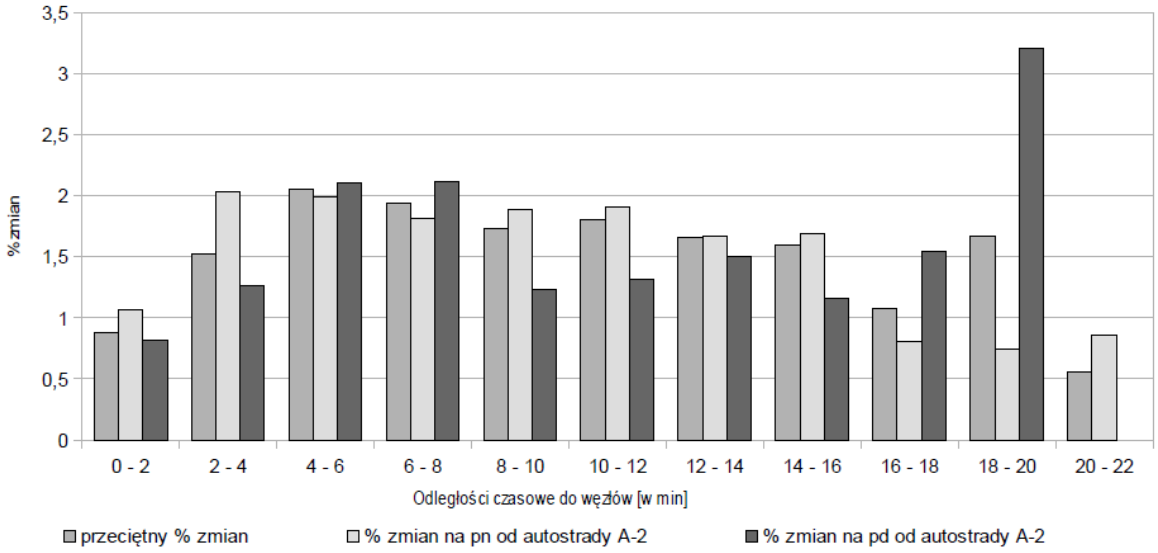
czasowej udział zmian w tym kierunku wahał się od 0,56% do 1,94%. Nie zaobserwowano przy tym większej zależności pomiędzy odległością od węzłów a procentowym udziałem zmian (Ryc. 7.21). Obecność autostrady w przestrzeni mogła jedynie przyczynić się do niewielkich przekształceń w strefie do 2 minut od analizowanych węzłów. Można to wytłumaczyć wzrostem presji inwestycyjnej w tych strefach przejawiającej się wysokim wzrostem terenów zurbanizowanych, zwłaszcza terenów przemysłowych, usługowych, komunikacyjnych i infrastruktury technicznej, omówionym we wcześniejszej części tego rozdziału. Dodatkowo należy pamiętać o kosztach środowiskowych, takich jak zanieczyszczenia gleb wynikające z tego typu inwestycji (patrz rozdz. 3.4).



Ryc. 7.21 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne.

Zmiany w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa różnicowały się natomiast w zależności od położenia na północ i na południe od autostrady A2. W większości analizowanych stref niewielką przewagą procentowego udziału przekształceń cechowały się tereny znajdujące się po północnej jej stronie lub różnice te były niewielkie (Ryc. 7.22). Na południe od badanej drogi zmiany przeważały jedynie w strefach 16 – 18 minut i 18 - 20 minut. Były to tereny położone przede wszystkim w południowej części gminy Parzęczew oraz gminy Zgierz. Biorąc pod uwagę, że zarówno północna część

badanego obszaru jak i południowa część gminy Parzęczew są obszarami typowo rolniczymi, można wnioskować, że dotychczasowy charakter użytkowania ziemi był podstawową determinantą lokalizacji nowych przekształceń związanych z gospodarką rolną.

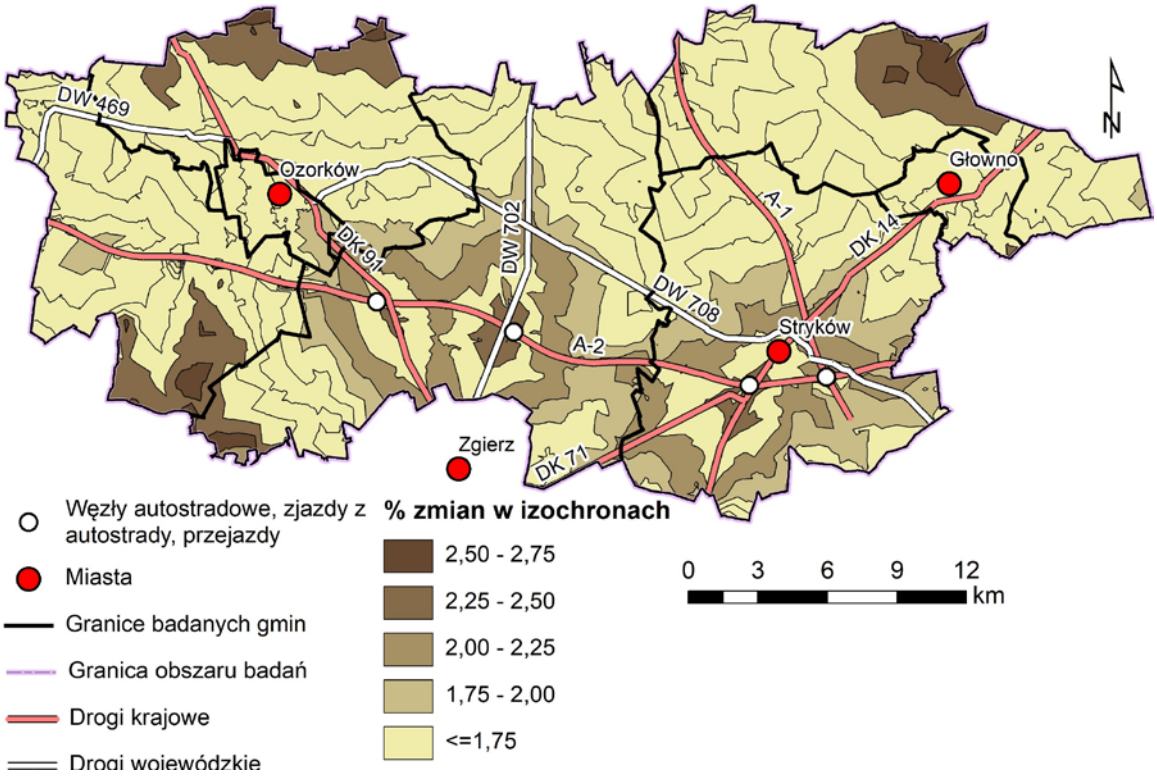


Ryc. 7.22 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2

Źródło: opracowanie własne

W porównaniu do zmian w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa, przekształcenia dotychczasowych funkcji w kierunku użytków leśnych i terenów wód zajmowały większy odsetek badanych stref (Ryc. 7.23). Najwyższe wartości odnotowano na obszarach peryferyjnych, gdzie w 2004 r. zaobserwowano duże powierzchnie użytków leśnych oraz terenów odłogowanych rolniczo (patrz rozdz. 6.2). Wartości powyżej 2,25% wystąpiły również w bezpośrednim sąsiedztwie węzłów autostrady A2, w tym znaczący udział miały węzły Emilia i Zgierz. W przypadku węzła Emilia na południe od wjazdu na autostradę większość terenów przekształconych na użytki leśne w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy Zgierz dla części obrębu Emilia - Zachód z 2005 roku (Uchwała 2005) oraz w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy Zgierz dla obrębu Emilia-Wschód z 2006 r. (Uchwała 2006) przeznaczono na tereny zabudowy produkcyjnej, magazynowej i składów. Wzrost powierzchni użytków leśnych mógł zatem wynikać ze spekulacji gruntami, przejawiającej się przetrzymywaniem terenu bez większych prac pielęgnacyjnych prowadzących do niekontrolowanego rozwoju roślinności leśnej aż do chwili budowy drogi ekspresowej S-14, docelowo łączącej się z autostradą w wyżej wymienionym węźle. Z kolei w sąsiedztwie węzła Zgierz przekształceniom uległy

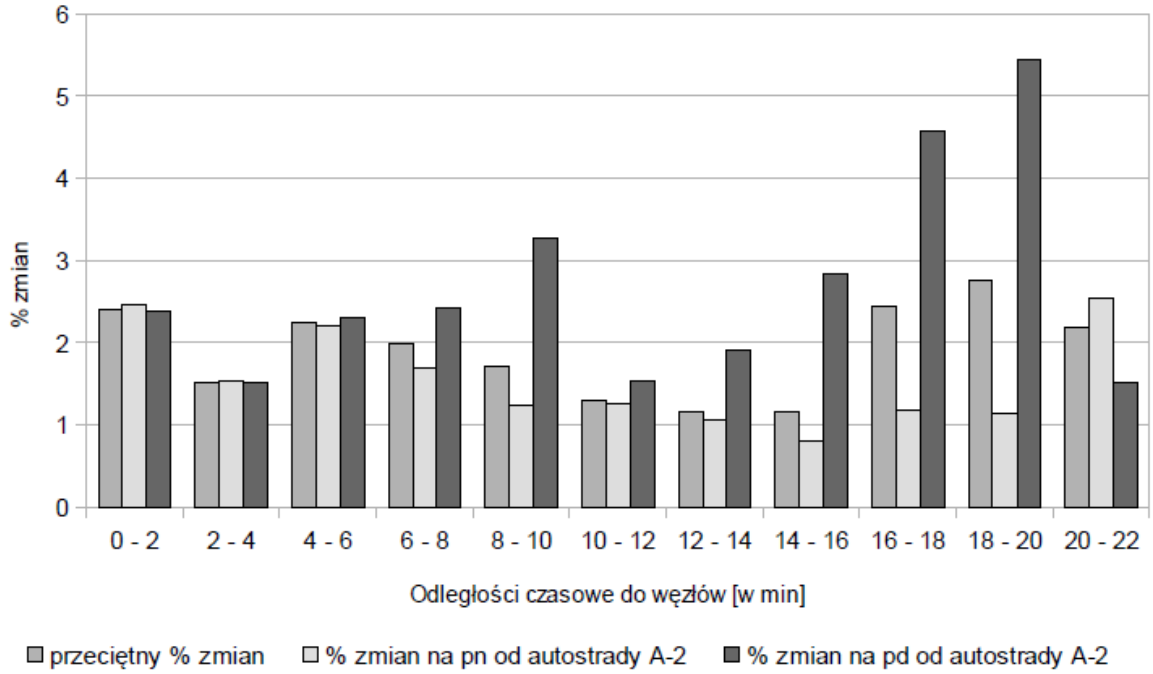
działki bezpośrednio przylegające do użytków leśnych. Poza strefą 2 - 4 minut można zauważyć stopniowy spadek zmian użytkowania ziemi od węzła do izochrony 14 minut (Ryc. 7.23).



Ryc. 7.23 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Przekształcenia dotychczasowych form użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód kształtowały się podobnie po obu stronach autostrady A2 do izochrony 8 minut oraz w przedziale 10-12 minut (Ryc. 7.24). Poza ostatnim przedziałem czasowym większe zmiany notowano po południowej stronie drogi. W przypadku stref 16-18 min oraz 18-20 min procentowy udział zmian na południe od autostrady przekraczał 4% i był co najmniej czterokrotnie większy od zmian, które wystąpiły po stronie północnej. Zmiany te wystąpiły przede wszystkim w południowej części gminy Parzęczew. Regularne kształty większości z nich sugerują, że były efektem planowanych zalesień gruntów dotychczas użytkowanych rolniczo bądź odłogowanych.

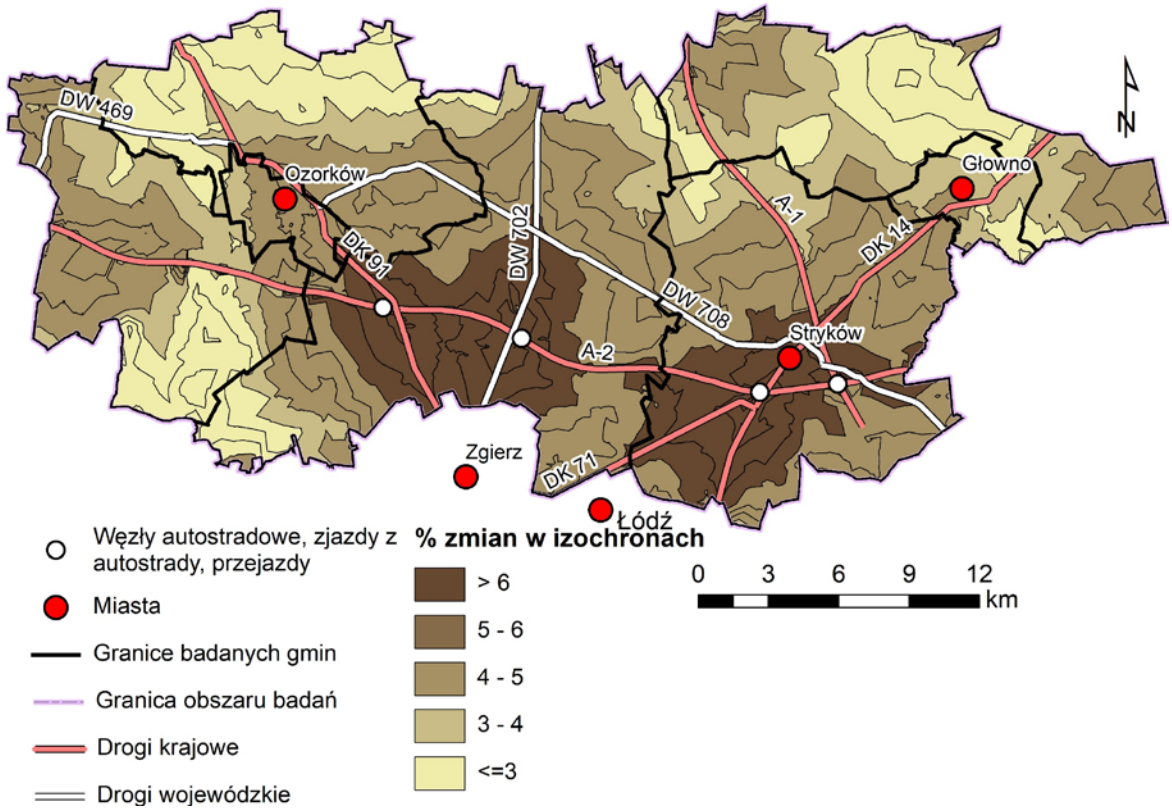


Ryc. 7.24 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2

Źródło: opracowanie własne

Interesującym przypadkiem przekształceń funkcjonalnych na badanym obszarze były zmiany w kierunku nieużytków. W zależności od odległości czasowej do węzłów porzucanie dotychczasowych form użytkowania ziemi dotyczyło od 2,3% do 6,5% powierzchni stref położonych w granicach izochron dwuminutowych (Ryc. 7.25). Najwyższe wartości wystąpiły w przedziałach najbliżej położonych w stosunku do węzłów i stopniowo spadały wraz ze wzrostem odległości czasowej od połączeń z autostradą aż do izochrony 20 minut (Ryc. 7.25). Obok terenów przemysłowych i usługowych oraz terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych nieużytki były najczęściej występującym przekształceniem funkcji w izochronie do 4 minut. Wydaje się, że w znacznej mierze taki układ przestrzenny zmian może być bezpośrednim i pośrednim skutkiem budowy autostrady. Zarówno sama droga, jak i powiązane z nią inwestycje związane z rozwojem infrastruktury transportowej doprowadziły do dzielenia gruntów rolnych. Podziały te powstały jeszcze przed 2004 r., jednak same zmiany funkcji mogły nastąpić później. Tereny położone w otoczeniu węzłów mogły być również przedmiotem spekulacji gruntami lub inwestycją na przyszłość. Już sama zmiana przeznaczenia terenów położonych w pobliżu węzłów Emilia i Stryków w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego na tereny przemysłowe, logistyczne, magazynowe, składowe wpływała na znaczący wzrost wartości nieruchomości.

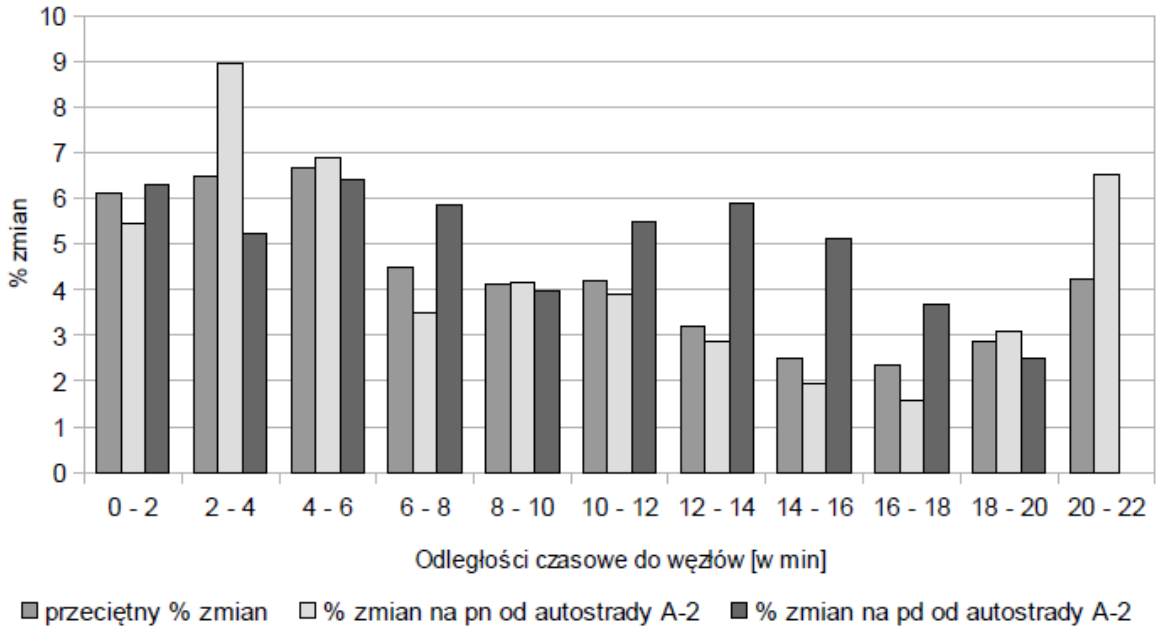
Zgodnie z ustawą o gospodarce nieruchomościami przeznaczenie terenu jest bowiem jednym z kluczowych czynników kształtujących wartość nieruchomości (Ustawa 1997b).



Ryc. 7.25 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku nieużytków w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Przekształcenia gruntów w kierunku nieużytków zachodziły nieco odmiennie po północnej i południowej stronie autostrady A2 (Ryc. 7.26). Zauważono, że w przedziale do 18 minut od węzłów spadek udziału w izochronach zmian w kierunku nieużytków następował znacznie wolniej po południowej stronie drogi. Można przypuszczać, że większy poziom urbanizacji tego obszaru oraz lepsza dostępność transportowa do Łodzi i Zgierza mogła mieć wpływ na wynik. Z kolei na północ od autostrady A2 dominacja krajobrazu rolniczego (patrz rozdz. 6.1) była czynnikiem destymulującym zmiany. Ogólnie można zauważyć, że im więcej terenów w danej strefie czasowej dojazdu do najbliższego węzła pełniło funkcje rolnicze, tym porzucanie dotychczasowego sposobu użytkowania ziemi było mniejsze. Podobnie jak w przypadku przekształceń na tereny mieszkaniowe, po północnej stronie autostrady A2 zaobserwowano wyższy udział zmian w kierunku nieużytków w przedziale 2 - 4 min dochodzący do 9% jego powierzchni. Obszary te stanowiły między innymi rezerwy terenowe istniejących już przedsiębiorstw, np. w pobliżu Strykowa, przeznaczone pod zabudowę.



Ryc. 7.26 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku nieużytków w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2

Źródło: opracowanie własne

Wydaje się zatem, że w ujęciu lokalnym obecność węzła nie była barierą w rozwoju urbanizacji przestrzennej, która intensywnie zachodziła po przeciwnej stronie autostrady, na której dostępność do terenów wolnych była większa. W skali mikro wpływała jednak na osłabienie zachodzących procesów urbanizacji w strefie bezpośrednio z nią sąsiadującej.

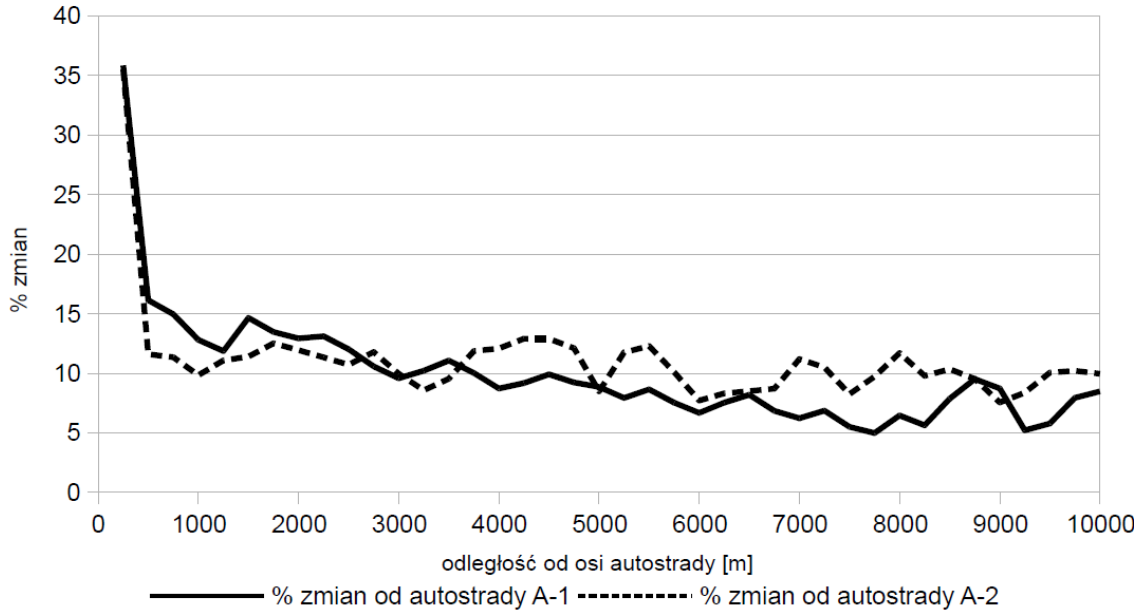
7.3. Wpływ osi autostrady na zmiany użytkowania ziemi

Oddziaływanie osi autostrady, jako stymulanty lub bariery, na zmiany użytkowania ziemi zbadano w oparciu o bufory, wygenerowane za pomocą narzędzi GIS, co 250 m od osi autostrady do ekwidystanty 10 000 m. Przyjęty próg wynikał z dwóch przesłanek. Po pierwsze, w przypadku autostrady A-1 kolejne ekwidystanty obejmowały zmiany położone w pobliżu węzłów Zgierz i Emilia zlokalizowanych wzdłuż autostrady A2 (Ryc. 7.3, Ryc. 7.4) oraz wzdłuż drogi krajowej DK91 i to tym drogom lub węzłom należy przypisać ewentualne przekształcenia. Analogicznie jak w przypadku autostrady A2, większe tereny oddalone co najmniej o 10 000 m od osi drogi zlokalizowane były po wschodniej stronie autostrady A1. Po drugie dalsze bufory miały znacznie mniejszą powierzchnię całkowitą, co zaobserwować można szczególnie w przypadku autostrady A2 i na zachód od autostrady A1. Biorąc pod uwagę powyższe rozważania wydaje się, że wspomniana ekwidystanta 10 000

m jest maksymalną wartością, jaką można przyjąć do analizy. Na potrzeby badań sprawdzono, jak kształtowały się zmiany poszczególnych form użytkowania ziemi w buforach oddzielnie dla autostrady A1 oraz A2. Należy zauważyć, że w przypadku autostrady A2 analizowano jednocześnie zachodni fragment autostrady od Strykowa w kierunku Parzęczewa, oraz oddany do użytku w 2012 roku wschodni odcinek trasy. Odcinek ten był niewielki i obejmował zlokalizowany peryferyjnie fragment badanego obszaru.

Analogicznie do opisu oddziaływania węzłów autostradowych na zmiany użytkowania ziemi sprawdzono również, jak rozkładały się przekształcenia funkcjonalne na północ oraz na południe od autostrady A2. Dzięki temu możliwe było zweryfikowanie, w jakim stopniu zmiany te zależały od dostępności transportowej do Łodzi i Zgierza. Badana autostrada nie przebiegała symetrycznie przez badany obszar, w związku z czym południową stronę przeanalizowano w odległości do 5 000 m, zaś północną, podobnie jak w poprzednim przypadku do 10 000 m. W przypadku południowej części autostrady A2 ekwidystanta 5000 m znajdowała się w pobliżu południowej granicy obszaru badań. Był to również ostatni bufor, w którym powierzchnia całkowita wynosiła ok. 5 km^2. Dalszy spadek powierzchni całkowitej w kolejnych buforach sprawiał, że każda jednostkowa zmiana użytkowania ziemi w większym stopniu oddziaływała na wynik końcowy. W związku z tym uzyskane z nich wyniki mogły nie być do końca wiarygodne.

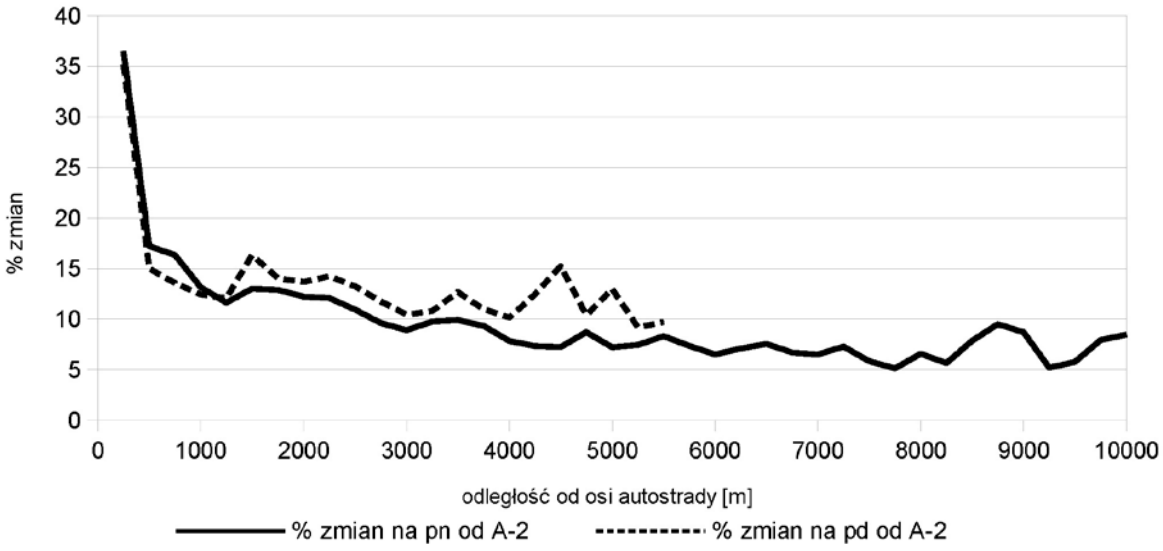
W pierwszej kolejności sprawdzono, jak kształtowały się całkowite zmiany użytkowania wokół autostrady A1 i A2 (Ryc. 7.27). Wartości przekształceń w buforze do 250 m w obu przypadkach przekroczyły 35% i były bezpośrednio związane z budową analizowanych dróg. Wokół autostrady A1 zaobserwowano systematyczny spadek przekształceń wraz ze wzrostem odległości aż do 7750 m, przy czym powyżej 10% utrzymywał się w odległości do 3750 m. Nieco wyższe wartości odnotowano również w buforze 8500-8750 m. W sąsiedztwie autostrady A-2 wartości spadały do 1000 m^2, a w dalszej odległości oscylowały pomiędzy 8% a 13%. Co charakterystyczne, do odległości 2500 m oraz pomiędzy 3000 m a 3500 m wyższe przekształcenia wystąpiły w pobliżu autostrady A1, podczas gdy w pozostałych buforach podobną ilość lub więcej zmian zaobserwowano w sąsiedztwie autostrady A2. Należy zauważyć, że w przypadku obu analizowanych tras kolejne maksima zachodziły w buforach przebiegających przez miasta: Ozorków i Głowno oraz bezpośrednio z nim sąsiadującymi. Może to sugerować, że jednym z czynników kształtujących przekształcenia w dalszej odległości od drogi były procesy urbanizacji przestrzennej.



Ryc. 7.27 Zmiany udziału procentowego użytkowania ziemi ogółem w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Gęstość zmian użytkowania ziemi w buforach co 250 m uzależniona była od położenia poszczególnych buforów względem osi autostrady A2 (Ryc. 7.28). Zarówno po jej północnej, jak i południowej stronie maksymalne wartości były podobne i wystąpiły w bezpośrednim sąsiedztwie osi autostrady. W nieco dalszym jej otoczeniu, w odległości od 250 do 1250 zaobserwowano przewagę zmian po północnej stronie drogi, zaś w kolejnych już buforach na południe od niej. O ile na północ od autostrady A2 zaobserwowano systematyczny spadek procentowego udziału zmian wraz z odległością aż do odległości 8250 m, po jej drugiej stronie niewielkie ekstrema wystąpiły w odległości 1500 m, 4500 m, 5000 m. Minimalne wartości w przypadku buforów położonych po północnej stronie drogi przekraczały nieco 5%, podczas gdy na południe od niej tylko powyżej ekwidystanty 5250 m nie przekroczyły 10%. W oparciu o powyższe informacje oraz mapę gęstości zmian (Ryc. 6.11) można stwierdzić, że poza bezpośrednim oddziaływaniem autostrady do 250 m od osi drogi, w najbliższym otoczeniu do 1250 m autostrada mogła stymulować większy procentowy udział przekształceń użytkowania ziemi. Wydaje się jednak, że istotniejszym czynnikiem wpływającym na te zmiany była odległość od miast Łodzi i Zgierza, co potwierdza wyższy udział zmian na południe od autostrady A-2 i wysoki odsetek zmian do 1250 m na północ od niej. Podobnie, wzrosty wartości w odległości od 8250 m do 9250 m na północ od drogi pokrywają się z obecnością miasta Ozorków. Procentowy udział zmian mógł zatem być konsekwencją zachodzących na obszarach podmiejskich procesów urbanizacji przestrzennej.



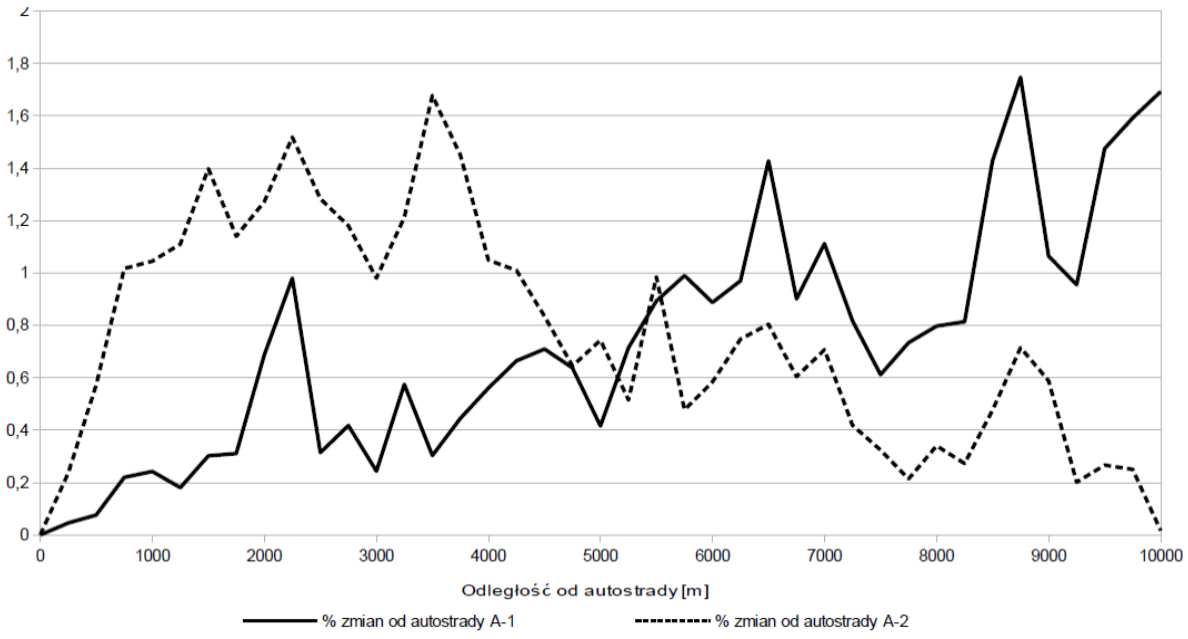
Ryc. 7.28 Zmiany udziału procentowego użytkowania ziemi ogółem w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

W kolejnym kroku postępowania badawczego sprawdzono, jak kształtowały się zmiany użytkowania ziemi wokół autostrady A1 i A2 dla terenów mieszkaniowych i mieszanych w latach 2004-2014 (Ryc. 7.29). Rozwój zabudowy mieszkaniowej i mieszanej był całkowicie odmienny dla każdej z autostrad. Wokół autostrady A2 zaobserwowano najpierw wzrost procentowego udziału zmian w powierzchni buforów do 3500 m, a następnie ich systematyczny spadek. W przypadku autostrady A1 odnotowano stały wzrost procentowego udziału zmian dla omawianych funkcji. Największe zmiany w przypadku autostrady A2 zaobserwowano w buforze od 3250 –3500 m i przekroczyły 1,5% jego powierzchni, a w przypadku autostrady A1 w odległości od. 8250 – 8750 m. W tej odległości znajdowała się strefa podmiejska Głowna.

Analizując poszczególne maksima procentowego udziału przekształceń w powierzchni poszczególnych pierścieni bufora należy zwrócić uwagę, że dla autostrady A1 zaobserwowano co prawda wysoki procentowy udział omawianych funkcji w odległości od 1750 m do 2500 m, ale miał on charakter epizodyczny i wynikał z uwarunkowań przestrzennych, zwłaszcza jego położenia względem Strykowa (Ryc. 6.11) Omawiane przekształcenia koncentrowały się przede wszystkim w dwóch miejscach: na pograniczu miasta Stryków, w niewielkiej odległości od obwodnicy Strykowa oraz w Warszewicach, położonych na południe od tego miasta. Uwzględniając wartości w sąsiednich buforach oraz lokalizację autostrady A2 wraz z węzłem Stryków nie można stwierdzić, że wzrost ten wynikał z budowy autostrady A1. Z tego samego powodu nie można przypisać autostradzie A1 wpływu na

występowanie kolejnych maksimów procentowego udziału przekształceń, między innymi w odległości od 6250 m do 6500 m, od 6750 m do 7000 m oraz od 8250 m do 8750 m oraz powyżej 9250 m. We wszystkich wymienionych przypadkach powstająca zabudowa mieszkaniowa i mieszana położona była w bliższej odległości do autostrady A2 oraz dwóch największych miast tej części Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego, tzn. Łodzi i Zgierza. Podsumowując, wydaje się zatem, że oś autostrady A1 nie miała wpływu na rozwój zabudowy mieszkaniowej i mieszanej na badanym obszarze lub czas oddziaływania autostrady był zbyt krótki, aby można było uchwycić te przekształcenia.

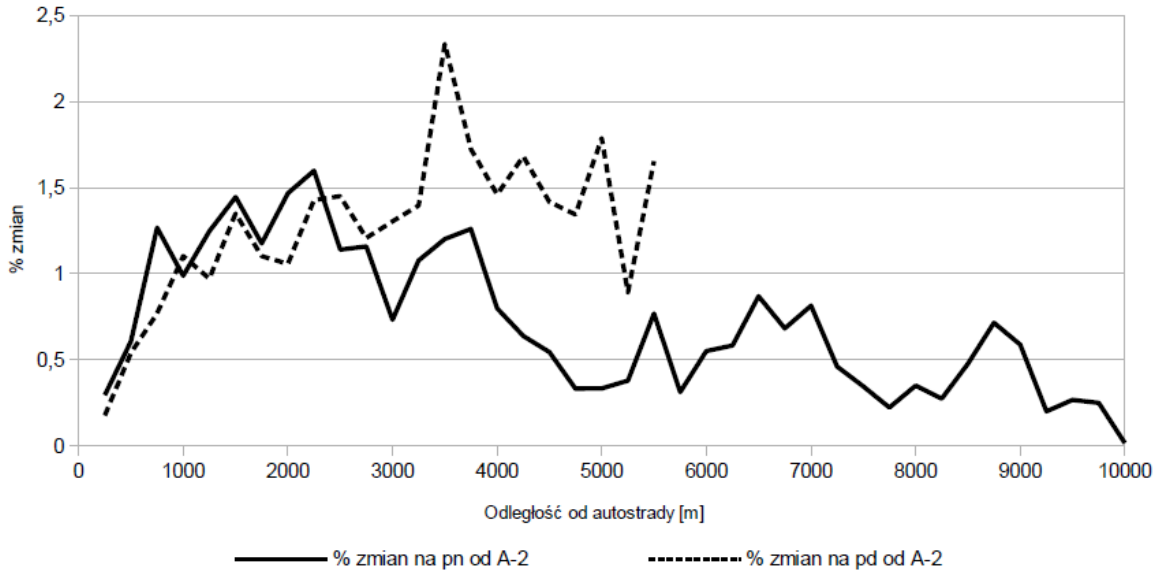
Wzdłuż autostrady A2, znacznie dłużej potencjalnie oddziałującej na zmiany zagospodarowania terenu, zaobserwowano inne zmiany przestrzenne (Ryc. 7.29). Najwyższe wartości wystąpiły w strefach: 1250-1500 m, 2000-2250 m, 3500-3750 m, 5250-5500 m i 8500-8750 m. Wyniki te są przesłanką, że autostrada do pewnej odległości może stymulować bądź ograniczać rozwój terenów mieszkaniowych i mieszanych. Jak pokazały badania z uwzględnieniem położenia zmian względem autostrady oddziaływanie to nie było rozłożone równomiernie (Ryc. 7.30).



Ryc. 7.29 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Zarówno na północ jak i południe od osi autostrady A2 zaobserwowano inny rozkład w buforach udziału procentowego zmian terenów w kierunku funkcji mieszkaniowej i mieszanej (Ryc. 7.30). Do odległości 2250 m rozkład był niemal identyczny po obu stronach autostrady. Niskie wartości przekształceń, nieprzekraczające 0,75%, w promieniu 1 km od

osi autostrady mogą świadczyć o funkcjonowaniu najbliższego sąsiedztwa autostrady jako destymulanty rozwoju omawianych funkcji. Jednocześnie nowe tereny mieszkaniowe powstawały nieco bliżej po północnej stronie analizowanej drogi. Wraz z oddalaniem się od osi autostrady procentowy udział terenów mieszkaniowych wzrastał jedynie po południowej stronie autostrady A2. W północnej części udział ten zaczął systematycznie spadać. Można przypuszczać, że autostrada przyczyniła się do kształtowania nowych terenów mieszkaniowych do granicznej wartości 2250 m, a charakter tego oddziaływania był dwojaki. Z jednej strony można przypuszczać, że autostrada była barierą w rozwoju terenów położonych do 1 km, z drugiej mogła rozszerzyć strefę intensywnej urbanizacji przestrzennej poza granicę autostrady, o czym świadczy podobny udział procentowy zmian do ekwidystanty 2250 m. W dalszej odległości inne czynniki, takie jak dostępność transportowa do miast Łodzi i Zgierza mogły mieć większe znaczenie. Dlatego wyższy udział przekształceń zaobserwowano po południowej stronie autostrady A2 aż do granicy obszaru badań. Wysoki udział przekształceń w powierzchni buforów był charakterystyczny dla strefy od 3500m do 3750 m. Po północnej stronie był to obszar przebiegający przez miasta Ozorków i Głowno, gdzie zaobserwowano więcej przekształceń w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych. Po południowej zaś stronie tereny częściowo przylegały do granicy Zgierza.

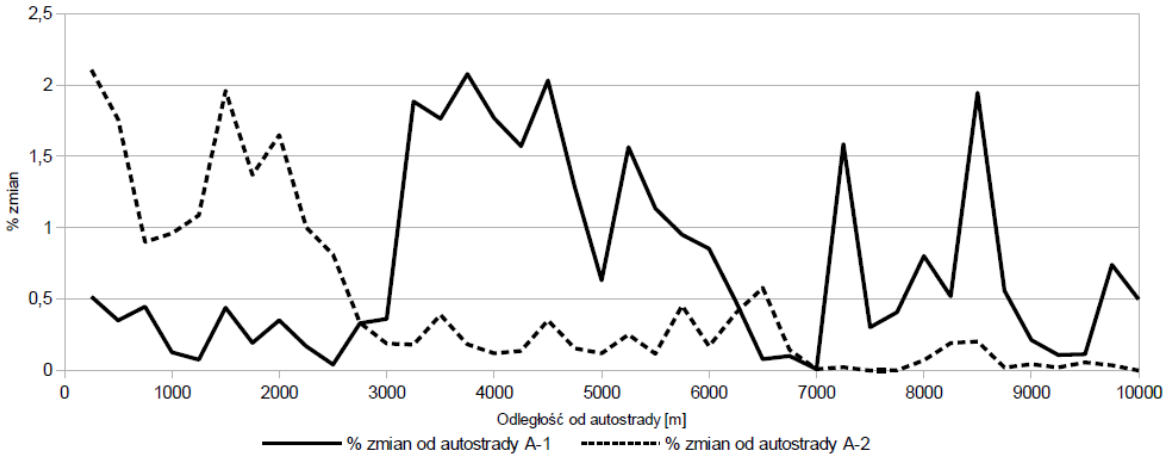


Ryc. 7.30 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Przekształcenia użytkowania ziemi w kierunku terenów przemysłowych i usługowych zachodziły odmiennie w poszczególnych buforach od autostrady A1 i A2 w latach 2004-2014 (Ryc. 7.31). W przypadku autostrady A2 w drugim buforze wystąpiło ponad 2% zmian

w kierunku badanych form użytkowania ziemi. Wraz ze wzrostem odległości od osi autostrady A2 zaobserwować można stopniowy ich spadek aż do około 7000 m. W przypadku autostrady A1 wartości niskiego procentowego udziału zmian w buforach przeplatają się z wysokimi. W odległości do 2500 m od jej osi zaobserwować można niewielkie zmiany. Podczas gdy procentowy udział przekształceń wokół autostrady A2 był w tej strefie najwyższy i przekraczał zazwyczaj 1%, w przypadku autostrady A1 nie dochodził do 0,5%.

Dla autostrady A1 w przedziale od 2500 m do 5000 m odnotowano wzrost ich wartości, przekraczający 1,5%, a następnie ich gwałtowny spadek wraz ze wzrostem odległości (Ryc. 7.31). Powyżej granicy 7 km w przypadku autostrady A2 praktycznie nie powstawały nowe inwestycje usługowe i przemysłowe, podczas gdy w przypadku autostrady A1 wystąpiło jeszcze kilka stref, w których ponad 1,5% powierzchni bufora zmieniło swoją funkcję w kierunku terenów usługowych lub przemysłowych. Jednakże są to tereny objęte również wpływem autostrady A2. Biorąc pod uwagę powyższe obserwacje dotyczące lokalizacji inwestycji przemysłowych i usługowych (Ryc. 6.13) można stwierdzić, że oś autostrady A1 nie miała bezpośredniego wpływu na kształtowanie się nowych obszarów z omawianymi funkcjami. Inwestycje te znajdowały się bowiem w najbliższym otoczeniu węzła Stryków oraz Zgierz zlokalizowanym na autostradzie A2.

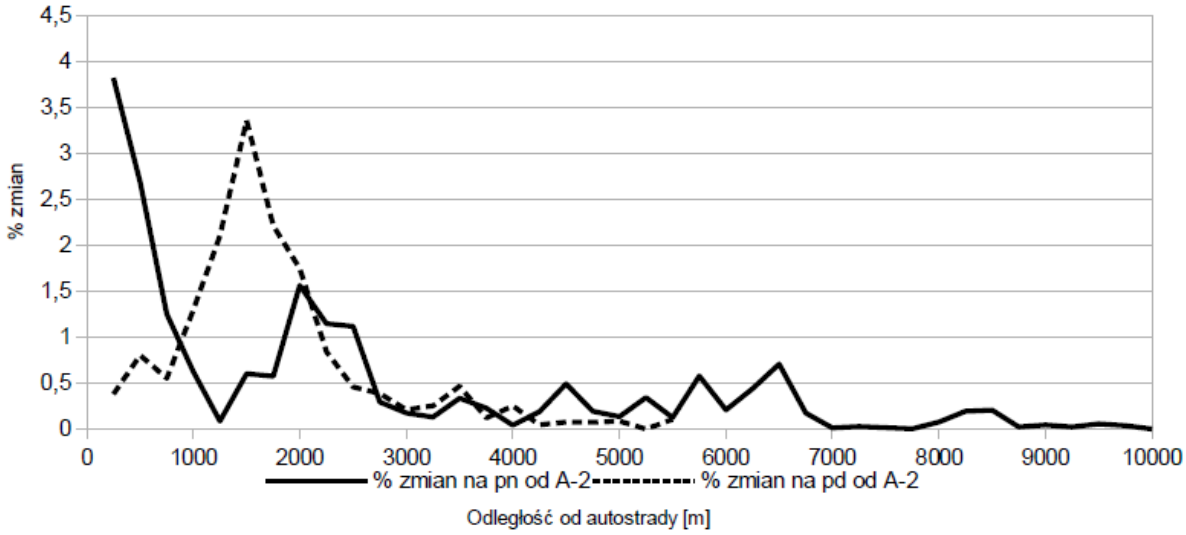


Ryc. 7.31 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę położenie zmian względem autostrady A2 zaobserwowano różnice w rozkładzie przestrzennym przekształceń w kierunku terenów usługowych i przemysłowych. Można zauważyć, że po północnej stronie autostrady A2 inwestycje powstawały bezpośrednio przy autostradzie, podczas gdy na południe od niej były lokowane w odległości od 1000 do 2000 m od jej osi (Ryc. 7.32). W obu sytuacjach inwestycje zrealizowano na

terenach wcześniej przygotowanych, przeznaczonych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego z 1998 roku oraz z 2004 roku na tereny produkcyjne, magazynowo-składowe lub handlu hurtowego (zob. Uchwała 1998, Uchwała 2004).

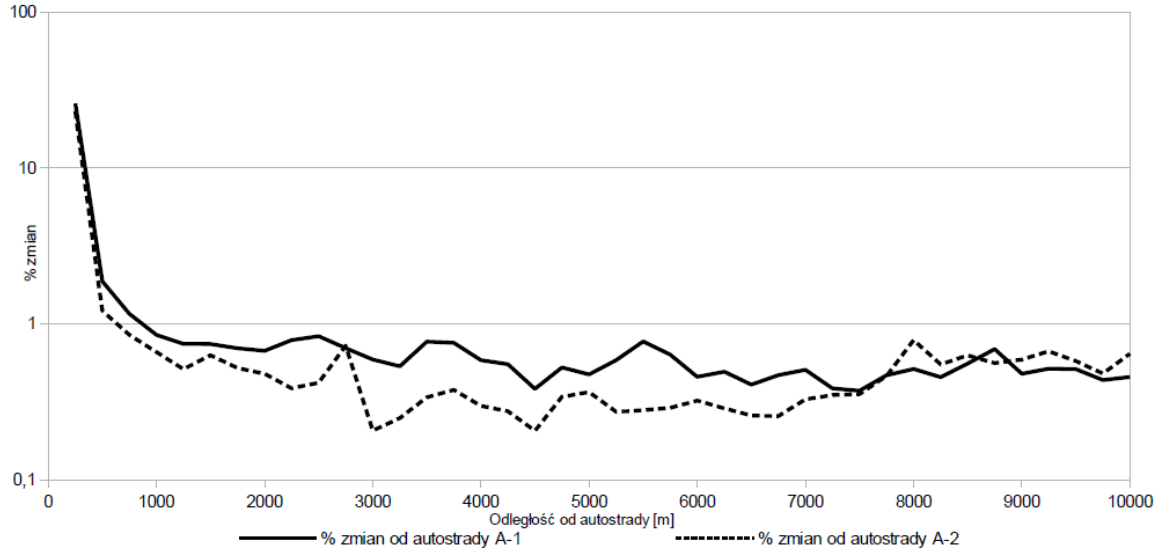
Pomiędzy ekwidystantami 2250 m a 5500 m zaobserwować można dalszy spadek procentowego udziału przekształceń w kierunku terenów przemysłowych i usługowych po południowej stronie autostrady A2, podczas gdy na północ od niej ich odsetek, zwłaszcza od 4000 m utrzymywał się na podobnym, wyższym od strony południowej poziomie. Odległość 7000 m po północnej stronie drogi była wartością graniczną, po przekroczeniu której praktycznie nie obserwowano tego typu przekształceń. Po północnej stronie autostrady nowe tereny przemysłowe i usługowe powstały w pobliżu dróg krajowych i wojewódzkich. Powyższe dane sugerują, że nie oś autostrady, ale dostępność do węzła ma znaczenie w lokalizacji nowych terenów przemysłowych i usługowych. Gęstość i rozmieszczenie tych inwestycji (Ryc. 6.13) wyraźnie wskazuje, że koncentrują się one wokół węzłów autostradowych. Biorąc pod uwagę dotychczasowe analizy można zatem sądzić, że to właśnie dostępności do węzłów należy przypisać rolę stymulanty rozwoju opisywanych funkcji usługowych i przemysłowych.



Ryc. 7.32 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Podobną charakterystyką przekształceń w poszczególnych buforach od autostrady A1 oraz A2 w latach 2004–2014 cechowały się tereny komunikacyjne, infrastruktury technicznej i tereny specjalne (Ryc. 7.33). W obu przypadkach wystąpiły bardzo wysokie wartości zmian, przekraczające w bezpośrednim otoczeniu autostrady 23% oraz spadek procentowego udziału przekształceń wraz ze wzrostem odległości do ok. 1250 m, gdzie przyjęły

wartości odpowiednio 0,75% dla autostrady A1 i 0,51% dla autostrady A2. W kolejnych buforach, aż do 7250 m, przeważały zmiany w otoczeniu autostrady A1 i oscylowały w granicy od 0,38% do 0,83%. W przypadku autostrady A2 było to odpowiednio 0,21% a 0,72%.



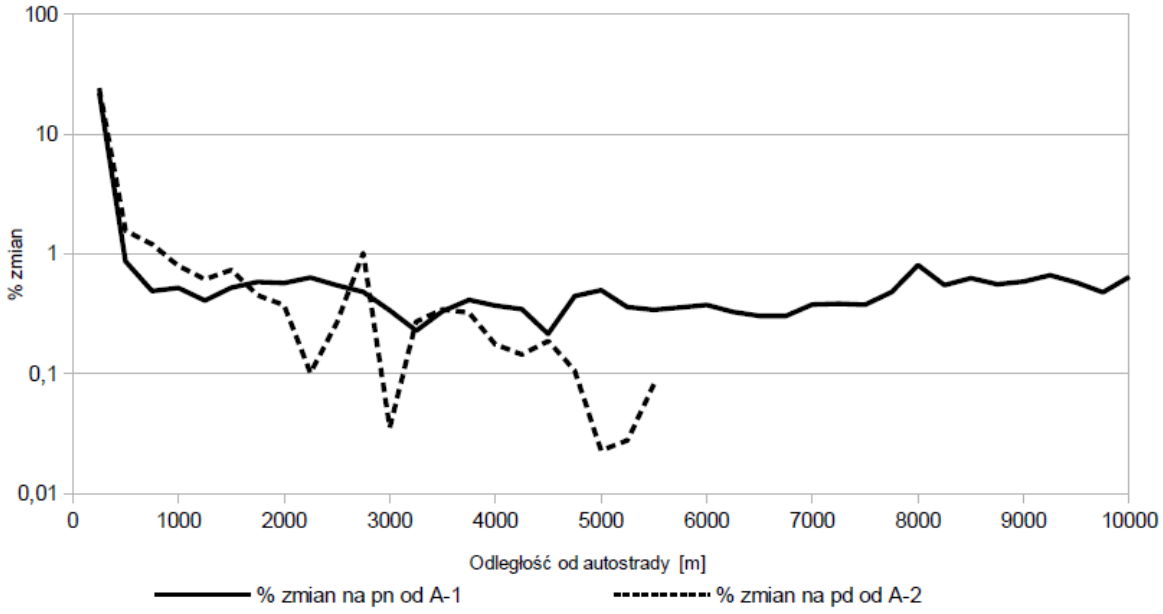
Ryc. 7.33 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Badania wykazały, że nieco większe przekształcenia w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych w promieniu do 1250 m wystąpiły wokół autostrady A1, pomimo że w jej najbliższym otoczeniu nie było, tak jak w przypadku autostrady A2, węzłów komunikacyjnych oraz dróg łączących węzły z istniejącą siecią transportu drogowego. Wraz z budową tej drogi powstała większa liczba dróg serwisowych, obsługujących transport lokalny i dojazdy do pól uprawnych. Wyższe wartości procentowego udziału analizowanych przekształceń zaobserwowano również w buforach 500 i 750 m, w których znalazły się kolejne odcinki obwodnicy Strykowa, biegnącej drogą wojewódzką DW708.

W przypadku autostrady A2, dłużej oddziałującej w przestrzeni zbadano, czy zmiany użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych różnicowały się w zależności od ich położenia względem osi drogi (Ryc. 7.34). Zauważono, że analizowane przekształcenia zajmowały nieco większy udział procentowy poszczególnych buforów po południowej stronie drogi w odległości do 1750 m oraz w odległości pomiędzy 2500 a 2750 m. W pierwszym przypadku wynikały one z budowy połączeń z autostradą po tej stronie autostrady, częściej występujących dróg serwisowych. Na wyższy wynik w tej strefie wpływ miał również rozwój sieci transportowej obsługującej

projektowane tereny przemysłowe, logistyczne, usługowe w pobliżu węzła Stryków. W drugim przypadku powstałe tereny komunikacyjne powstały na potrzeby transportu surowców skalnych z pobliskiej żwirowni w Dąbrówce-Strumianach. W pozostałych odległościach przeważały przekształcenia na północ od osi autostrady A2. Zauważyć można również różnice w trendzie liniowym analizowanych przekształceń w zależności od ich położenia autostrady. Po południowej stronie drogi dotychczasowe formy użytkowania ziemi w coraz mniejszym stopniu ulegały przekształceniu w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych. Na północ od autostrady A2 można z kolei zaobserwować niewielki trend wzrostowy oraz mniejsze wahania procentowego udziału przekształceń w poszczególnych pierścieniach bufora. Było to spowodowane uwzględnianiem w przekształceniach przebiegu autostrady A1 wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą oraz przebudową drogi wojewódzkiej DW708.

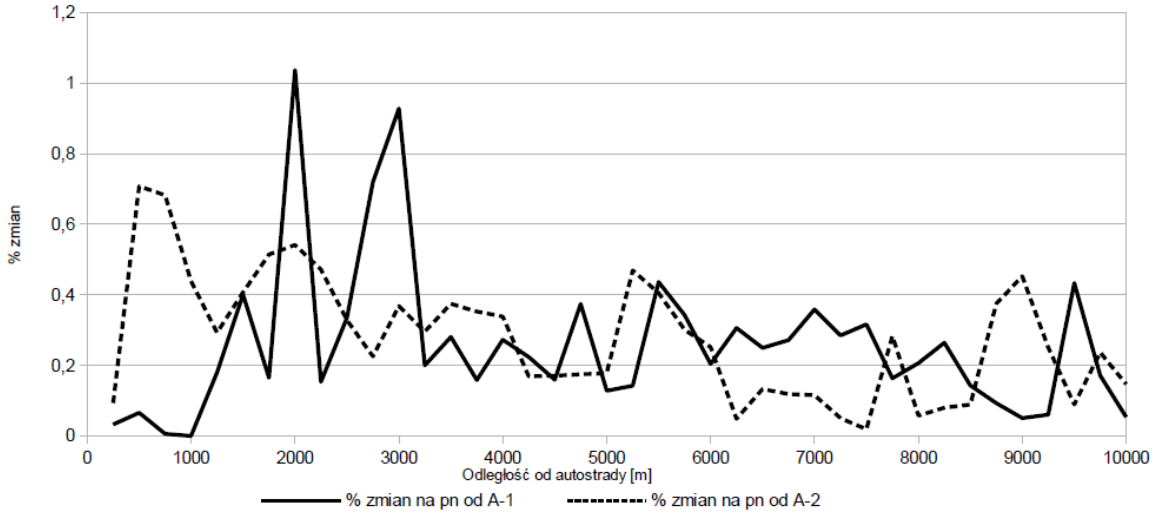
Biorąc pod uwagę wielkość, trend i rozmieszczenie przekształceń przestrzennych w kierunku analizowanych form użytkowania ziemi można stwierdzić, że autostrada bezpośrednio przyczyniła się do analizowanych zmian w najbliższym otoczeniu obejmującym do 750 m, zmiany te były nieco większe w przypadku autostrady A1. Jednocześnie, poza obszarami przygotowanymi pod rozwój przemysłu, usług magazynowych i logistyki oraz budową obwodnicy Strykowa, autostrada nie wpłynęła pośrednio na istotne zmiany funkcji w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych.



Ryc. 7.34 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Najmniejsze przekształcenia użytkowania ziemi na badanym obszarze w latach 2004-2014 w odniesieniu do odległości od autostrad A1 i A2 odnotowano wśród terenów zieleni i rekreacji. Zmiany te były rozproszone przestrzennie i jedynie w buforach pierścieniowych od autostrady A1 można było zidentyfikować strefy z przekraczającym 0,8% procentowym ich udziałem (Ryc. 7.35). Wyższe wartości w odległości od 1750 m do 2000 m oraz od 2750 m do 3000 m wynikały z realizacji pojedynczych inwestycji o znacznej powierzchni, takich jak kluby jeździeckie, zagospodarowanie turystyczne nabrzeży zbiornika na Moszczenicy w Strykowie i rozbudowa toru motocrossowego w Strykowie. Biorąc pod uwagę zmienność zmian w stosunku do odległości od osi autostrady A-1 można stwierdzić, że zmiany te nie wykazywały zależności przestrzennej (Ryc. 7.35). W przypadku autostrady A2 zaobserwowano nieznaczny spadek procentowego udział przekształceń dotychczasowych form użytkowania ziemi na tereny zieleni i rekreacji wraz ze wzrostem odległości od autostrady. Były one jednak niewielkie, mniejsze niż w przypadku autostrady A1, i jedynie w odległości od 250 m do 750 m od osi drogi oscylowały w granicy 0,7%. Obejmowały one zarówno wspomniany wcześniej tor motocrossowy, jak również klub jeździecki. Nieco niższe wartości w przedziale 0,5%-0,7% odnotowano w odległości od 1500 m do 2250 m. Zmiany te były przede wszystkim skutkiem rozwoju osadnictwa letniskowego w okolicy Rosanowa i na północ od Grotnik, czyli w pobliżu miejscowości uznawanych za typowo letniskowe (patrz rozdz. 4.2.2).



Ryc. 7.35 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów zieleni i rekreacji w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

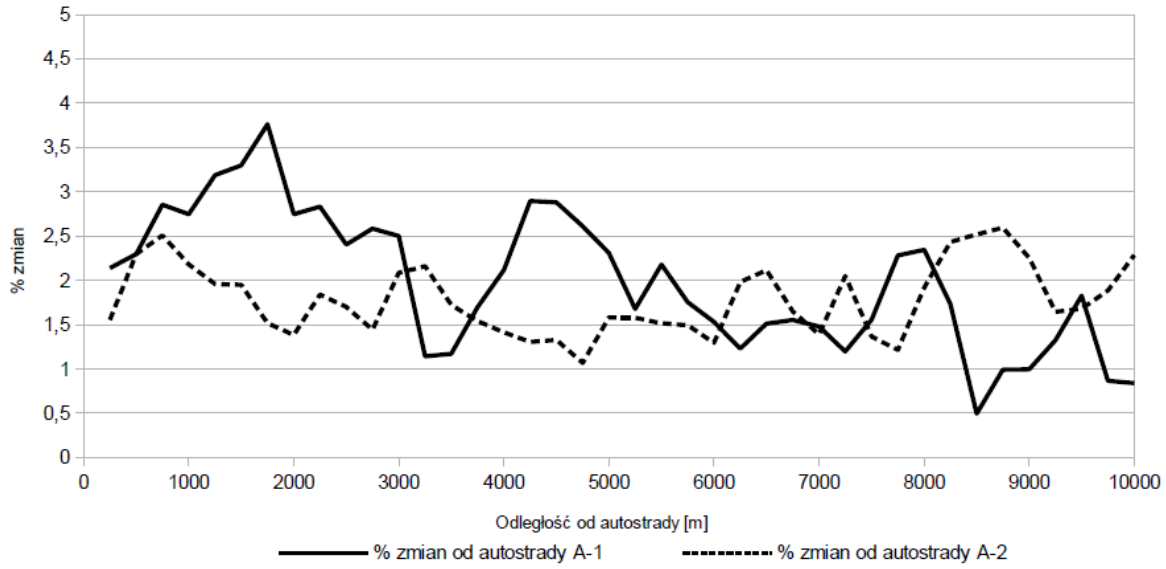
Z uwagi na to, że w większości stref przekształcenia dotychczasowych funkcji na tereny zieleni i rekreacji były tak małe, że obejmowały jedną lub dwie inwestycje, nie można

stwierdzić, czy autostrada była stymulantą lub destymulantą, czy nie miała wpływu rozwój omawianej formy użytkowania ziemi. Z tego samego powodu użytki te nie zostały poddane analizie z podziałem na północną i południową stronę względem autostrady A2.

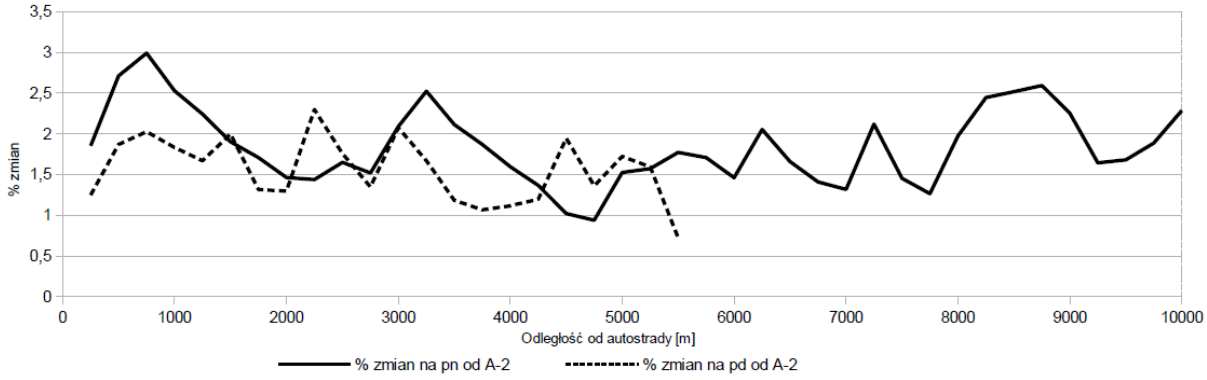
W latach 2004-2014 przekształcenia dotychczasowych funkcji na użytki rolne, tereny chowu, hodowli i obsługi rolnictwa zachodziły odmiennie dla każdej z analizowanych osi autostrad (Ryc. 7.36). Wyższe procentowe udziały zmian wystąpiły wokół autostrady A1 i wyniosły 3,7% powierzchni strefy ograniczonej ekwidystantami 1500 i 1750 m. Jednocześnie w przypadku A1 zmiany te charakteryzowały się spadkiem procentowego udziału badanej funkcji wraz wzrostem odległości od drogi. W przypadku autostrady A2 nie zaobserwowano takich zależności, a nowe użytki rolne i tereny chowu, hodowli i obsługi rolnictwa zajęły 0,1% do 2,9% powierzchni poszczególnych stref. Warto zauważyć, że w przypadku obu dróg nowe tereny o omawianych funkcjach cechowały się początkowo wzrostem odsetka zmian. W przypadku autostrady A1 wzrost ten wystąpił do 2000 m, podczas gdy w otoczeniu autostrady A2 obserwowano go do 1000 m. Może to wynikać z tego, że tereny położone w najbliższym sąsiedztwie pasa autostrady, z uwagi na koszty środowiskowe realizacji tej inwestycji (zwłaszcza wyższą emisję hałasu), oraz ograniczenia prawne w lokalizowaniu obiektów budowlanych wzdłuż niej, nie są atrakcyjne dla lokalizowania tam zabudowy, na przykład mieszkaniowej, co przekłada się na podjęcie na tych terenach rolniczego użytkowania. Na uwagę zasługuje również znacznie wyższy procentowy udział zmian w odległości do ok. 3000 m od osi autostrady A1 w porównaniu z podobnym otoczeniem autostrady A2. Ponieważ proces budowy drogi, wraz z pozyskiwaniem części gruntów odbył się już w trakcie badanego okresu i zachodził na obszarach typowo rolniczych, wzrosty te mogły wynikać między innymi z lokalnych przekształceń własnościowych gruntów. Aby zweryfikować obiektywnie to przypuszczenie potrzebne są dalsze badania nad rozmieszczeniem transakcji kupna-sprzedaży na badanym obszarze.

Aby stwierdzić, czy inne czynniki, takie jak odległość od Łodzi i Zgierza, mogły wpłynąć na kształtowanie się nowych terenów powiązanych z rolnictwem, sprawdzono jak zmiany użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa różnicowały się w zależności od położenia względem osi drogi. Analizę przeprowadzono wyłącznie dla autostrady A2 (Ryc. 7.37). Zauważono, że przekształcenia po północnej stronie badanej trasy zajmowały nieco większy procentowy udział poszczególnych pierścieni. Dodatkowo wartości w bezpośrednim otoczeniu autostrady były nieco niższe po obu stronach drogi w porównaniu do bardziej oddalonych stref. Nie można zaobserwować większych zależności pomiędzy wielkością przekształceń a odległością od osi drogi. Można

zatem przyjąć, że autostrada A2 mogła być stymulantą zmian jedynie w najbliższym jej otoczeniu, nie dalej niż do odległości 500 m. W dalszych ekwidystantach jej przebieg nie wpływał na kształtowanie się nowych terenów związanych z użytkowaniem rolniczym. Chociaż zmiany zachodziły nieco częściej po północnej stronie drogi, gdzie było więcej terenów niezurbanizowanych, nie można stwierdzić, że kształtowanie się nowych terenów o funkcjach rolniczych jest uzależnione od odległości euklidesowej do dużych miast. Wydaje się, że większe znaczenie w tym wypadku miały miejscowe uwarunkowania, np. prawne, środowiskowe, własnościowe, społeczne.



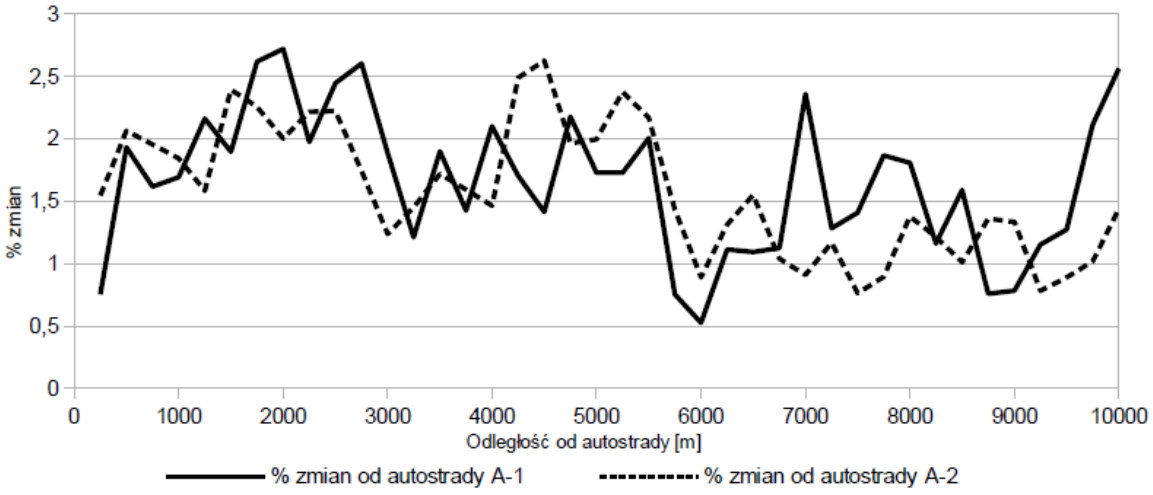
Ryc. 7.36 Zmiany udziału procentowego użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w buforach pierścieniowych 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne



Ryc. 7.37 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Przekształcenia dotychczasowych form użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód w latach 2004-2014 kształtowały się podobnie dla obydwu dróg w

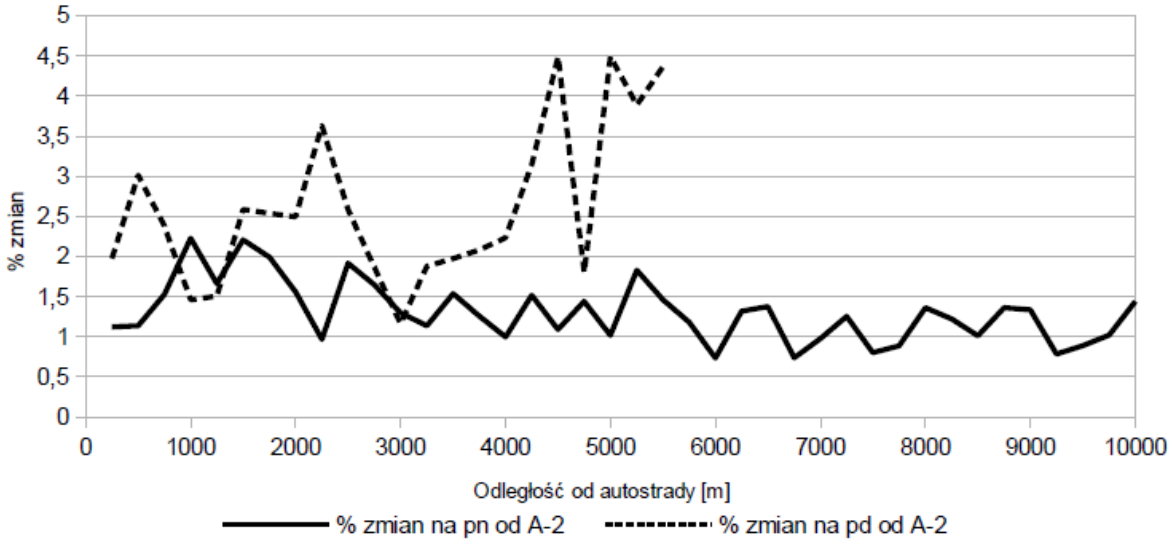
odległości do ok. 4000 m oraz od 5500 do 6000 m (Ryc. 7.38). Zmiany te kształtowały się w zakresie od 0,5% do 2,7% powierzchni poszczególnych buforów. W promieniu do 2250 m w przypadku autostrady A1 oraz do 1750 m w przypadku autostrady A2 zaobserwowano stały dynamiczny wzrost udziału procentowego lasów i terenów wód w powierzchni poszczególnych buforów oraz utrzymywanie się wyższych ich wartości w odległości 3000 m – 3250 m. Szczegółowa analiza tych przekształceń wskazała, że były to przede wszystkim celowe zalesiania. Część z nich wynikała z konieczności kompensacji przyrodniczej realizowanych inwestycji związanych z budową autostrad, czyli zmniejszenia ich negatywnego oddziaływania na środowisko. Jednocześnie poza węzłami Łódź Północ i Stryków nie planowano w otoczeniu autostrad zalesień o charakterze ochronnym, stąd obserwuje się w nich niskie procentowe udziały tego typu zmian w bezpośrednim otoczeniu drogi. W dalszej odległości od dróg nie zaobserwowano większych zależności pomiędzy wzrostem odległości od osi analizowanych dróg a przekształcaniem gruntów w kierunku użytków leśnych lub terenów wód.



Ryc. 7.38 Zmiany udziału procentowego użytków leśnych i terenów wód w buforach pierścieniowych o promieniu 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Przekształcenia dotychczasowych funkcji terenu w użytki leśne i tereny wód w latach 2004-2014 wyraźnie różnicowały się w zależności od położenia bufora względem autostrady A2 (Ryc. 7.39). Można zauważyć, że po południowej jej stronie przekształcenia były z reguły mniejsze i bardziej wyrównane i oscylowały w granicy od 0,8% do 2,1% całkowitej powierzchni bufora. W części północnej wartości te wahały się od 0,3 do 4,5%. W większości przypadków były również wyższe w porównaniu do terenów położonych na południe od autostrady A2. Biorąc pod uwagę szerszy kontekst zmian, w tym własności gruntów, na których powstały lasy lub wody (Ryc. 5.30) oraz ich rozmieszczenie w poszczególnych

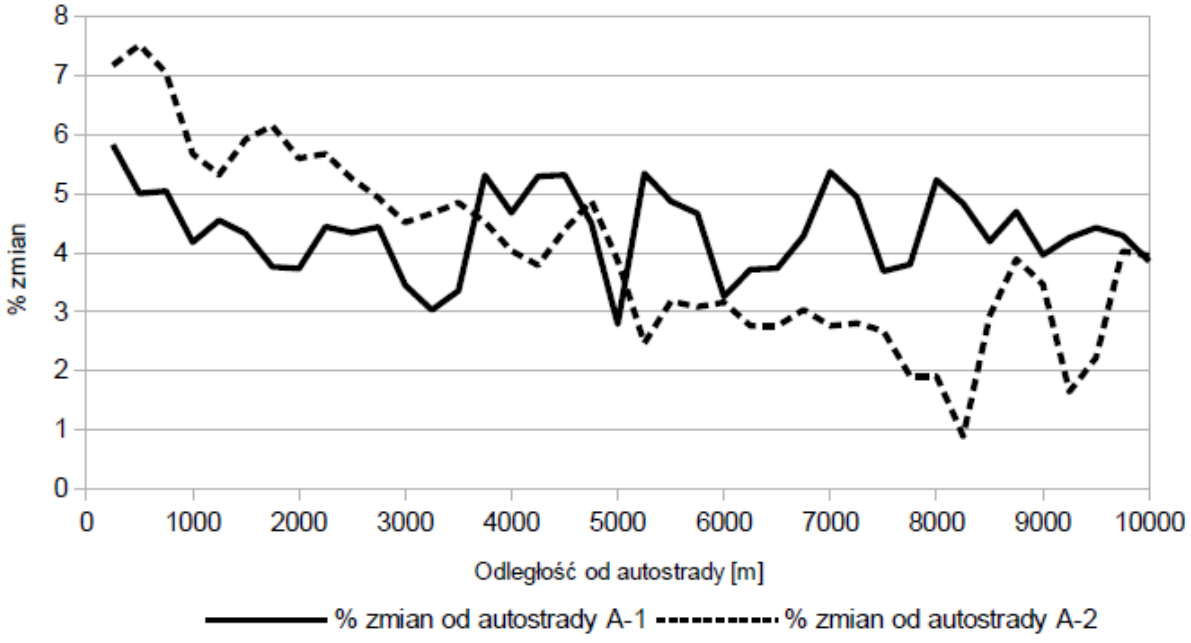
buforach (Ryc. 7.38) można stwierdzić, że autostrada mogła wpłynąć pośrednio na powstawanie użytków leśnych jedynie w najbliższym jej otoczeniu. Warto zauważyć, że w odległości do 500 m od osi autostrady analizowane funkcje powstawały przede wszystkim na gruntach osób fizycznych i większe ich skupiska znajdowały się w sąsiedztwie węzłów Stryków i Łódź Północ. Uwzględniając przeznaczenie tych terenów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (Uchwała 1998, Uchwała 2004) stwierdzono, że użytki leśne powstające na tym obszarze w wyniku planowanego zalesiania lub sukcesji wtórnej roślinności na gruntach odłogowanych rolniczo mogły być konsekwencją traktowania ich jako lokaty kapitału, źródło przyszłego zysku. Mogły być zatem etapem pośrednim przed przeznaczeniem danego terenu na funkcje magazynowe, logistyczne, przemysłowe. W dalszych odległościach od autostrady A2 wyższe wartości przekształceń na południe jej osi było bez wątpienia skutkiem odchodzenie od gospodarki rolnej poprzez celowe zalesienia gruntów nieużytkowanych oraz sukcesję wtórną roślinności na gruntach odłogowanych. Zarysowuje się przy tym zależność pomiędzy odchodzeniem od gospodarki rolnej a położeniem względem większych ośrodków miejskich lub istniejących zbiorowisk leśnych. Na wyniki po południowej stronie drogi powyżej 3000 m wpływ mogła mieć również mniejsza powierzchnia całkowita poszczególnych buforów, wynikająca z przebiegu granicy badanego obszaru.



Ryc. 7.39 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku użytków leśnych i terenów wód w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

Spośród obszarów niezabudowanych największą zależność pomiędzy odległością od osi autostrad a przekształceniami funkcjonalnymi w badanym okresie zaobserwowano wśród nieużytków (Ryc. 7.40). Wysoki ich odsetek zaobserwowano w najbliższym otoczeniu zarówno autostrady A1, jak i autostrady A2. Porównując ze sobą obie drogi należy

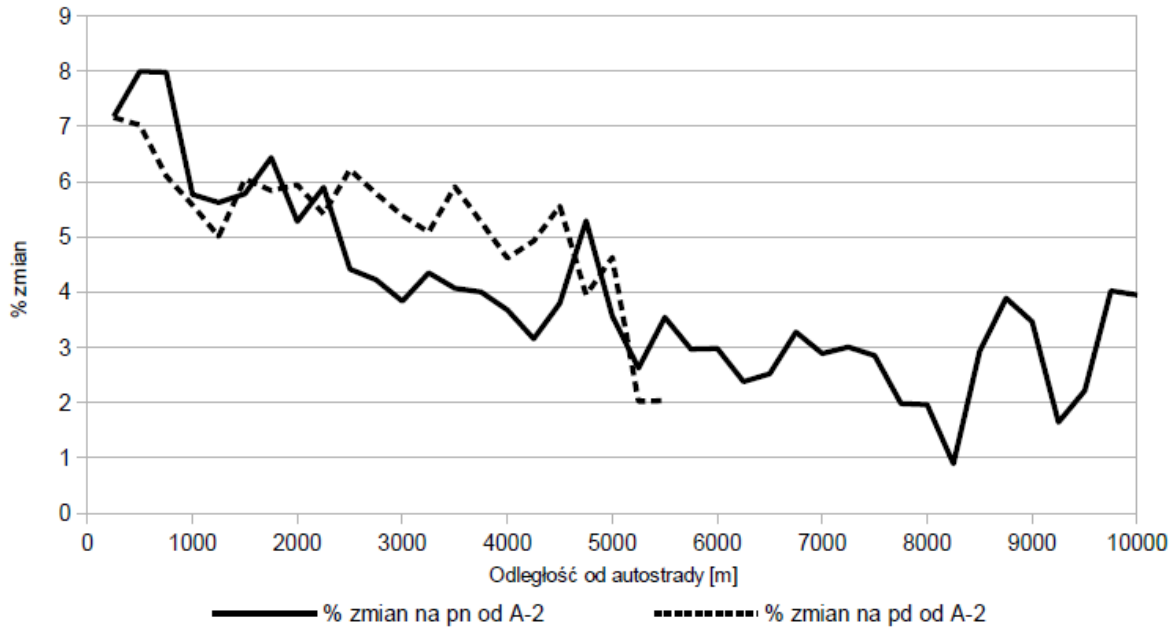
zauważyć, że większe procentowe udziały przekształceń użytkowania ziemi w kierunku nieużytków zaobserwowano w sąsiedztwie autostrady A2, gdzie w odległości od 250 do 500 m wyniosły ok. 7,5% powierzchni danego bufora. Odpowiednio, w przypadku autostrady A1 wartości procentowe przekształceń w kierunku nieużytków nie przekroczyły 6%. Wraz ze wzrostem odległości od wspomnianych wyżej dróg zmniejszał się udział powierzchni użytków pozbawionych w latach 2004-2014 swoich funkcji. Spadek ten był bardziej gwałtowny i obserwowany na większej odległości (do 8250 m) wokół autostrady A-2 niż autostrady A1. W drugim przypadku notowano go do ekwidystanty 3250 m. W dalszej odległości od autostrady A1 przekształcenia użytkowania ziemi w kierunku nieużytków nie wykazywały zależności od odległości do autostrady. Z przeprowadzonych badań na poziomie 2 utworzonej na potrzeby pracy klasyfikacji wynika, że wysokie udziały zmian w kierunku nieużytków były najczęściej konsekwencją odłogowania wcześniejszych użytków rolnych stanowiących 90% wszystkich nieużytków (Ryc. 6.1c). Większy udział odłogów w bezpośrednim otoczeniu autostrady mógł być spowodowany zarówno spekulacją gruntami, traktowaniem ich w charakterze inwestycji, jak i ograniczeniami prawnymi w ich użytkowaniu. W bezpośrednim otoczeniu nieużytki były też skutkiem oddzielenia autostradą siedlisk i rozłogów i ograniczeniem dostępności do pól uprawnych, co zaobserwować można na przykład wzdłuż autostrady A2, zwłaszcza w centralnej i zachodniej części badanego obszaru. Istotne znaczenie mogły mieć również koszty środowiskowe funkcjonowania autostrad.



Ryc. 7.40 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku nieużytków w buforach pierścieniowych o promieniu 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014

Źródło: opracowanie własne

Podobnie jak w przypadku pozostałych form użytkowania ziemi sprawdzono, czy rezygnacja z dotychczasowych form użytkowania ziemi wynikała w latach 2004-2014 z ich położenia względem osi autostrady A2 (Ryc. 7.41). Zauważono, że w najbliższym jej otoczeniu do 1250 m nieco większe przekształcenia wystąpiły po północnej stronie autostrady, przy czym w buforze do 250 m ich wielkość po obu stronach drogi kształtowała się na podobnym poziomie i wyniosła nieco ponad 7%. W odległości powyżej 2000 m od osi autostrady A2 nieznacznie przeważały grunty odłogowane po południowej stronie drogi. Na stymulującą rolę autostrady w kształtowaniu przekształceń terenu w kierunku nieużytków nakładały się na badanym obszarze procesy urbanizacji przestrzennej i społecznej, które wystąpiłyby nawet bez obecności badanych ciągów komunikacyjnych. Do jej przejawów można zaliczyć odchodzenie na terenach podmiejskich od gospodarki rolnej i żywiołowy rozwój zabudowy mieszkaniowej, a tym samym przekwalifikowywanie użytków rolnych na działki budowlane.



Ryc. 7.41 Zmiany udziału procentowego nieużytków w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014
Źródło: opracowanie własne

8. Wnioski

Podstawowym celem dysertacji było określenie wpływu budowy autostrad A1 i A2 na zmiany zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego w świetle metod GIS. Przyjęto w niej hipotezę, że: wpływ budowy autostrady na zmiany zagospodarowania terenu otaczających ją gmin może na badanym obszarze mieć charakter zarówno stymulujący jak i destymulujący. Można założyć, że stymulantę zmian zagospodarowania na terenach położonych w sąsiedztwie autostrady stanowią węzły autostradowe, natomiast oś pasa autostrady jest destymulantą tych zmian.

Założono, że analiza będzie wykonana dla opracowań wielkoskalowych oraz że hipoteza będzie weryfikowana metodami i narzędziami szeroko rozumianego Systemu Informacji Geograficznej (GIS).

W koncepcjach teoretycznych, związanych z geografią społeczno-ekonomiczną i gospodarką przestrzenną zagadnienie transportu rozpatruje się pod kątem dostępności transportowej lub roli, jaką może pełnić inwestycja transportowa w rozwoju przestrzennym i społecznym danego obszaru. Wskazuje się, że renta gruntowa może oddziaływać na kształtowanie stref funkcjonalno-przestrzennych wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, sprawiając, że obszary położone w pobliżu głównych osi transportowych są bardziej atrakcyjne i szybciej ulegają zmianom (Forkenbrock i in. 2001). Może również w przypadku układów policentrycznych, w pewnej odległości od tradycyjnego centrum miasta wspomagać tworzenie lokalnych ośrodków rozwoju koncentrujących miejsca pracy i usług (por. Forkenbrock i in. 2001, Cho i in. 2008). Ponieważ ośrodki te wymagają lepszej dostępności transportowej najczęściej zlokalizowane są w sąsiedztwie większych węzłów transportowych o jednocześnie dobrej dostępności transportowej do centrum miasta i dróg tranzytowych o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym (Forkenbrock i in. 2001). Jest to po części zgodne z nową teorią geografii ekonomicznej Krügmana (1991), w której koszty transportu (ściśle powiązane z dostępnością transportową) traktowano jako element przewagi konkurencyjnej regionu. Koźlak (2011) i Krügman (1991) zwracali przy tym uwagę, że wzrost dostępności transportowej wynikający z budowy autostrady może przyczynić się do wzrostu konkurencyjności regionu jako całości, ale w ujęciu wewnątrzregionalnym może prowadzić do dalszej polaryzacji i dysproporcji pomiędzy ośrodkiem centralnym i peryferiami oraz między regionami bogatymi i biednymi (por. Rosik, Szuster 2008). Rozpatrując rolę inwestycji transportowych zauważono, że mogą przyczyniać się do wzrostu i rozwoju gospodarczego na

poziomie regionalnym stymulując rozwój regionów słabiej rozwiniętych. Według jednych teorii inwestycje te powinny być realizowane zgodnie z zasadą rozwoju zrównoważonego (np. teoria wielkiego pchnięcia Rosensteina-Rodana). Inne sugerują, że powinny wyprzedzać rozwój (koncepcja Nurske'go). Wyjaśniając zależności pomiędzy transportem a użytkowaniem ziemi należy mieć na uwadze, że relacja ta wynika zazwyczaj z działań człowieka. Dobrze wyjaśnia to model cyklu zmian użytkowania ziemi i transportu Wegenera i Fursta (1999). Ponieważ transport jest jedynie jedną ze zmiennych wpływających na wzrost i rozwój gospodarczy, większość współczesnych teorii wskazuje, że infrastruktura drogowa nie może być rozpatrywana w oderwaniu od innych czynników lokalizacji: środowiskowych, społecznych, kulturowych, prawnych, ekonomicznych różnicujących wartość przestrzeni.

Dotychczasowe badania, dostępne akty prawne, poświęcone genezie i historii rozwoju autostrad w Polsce pokazały, że na badanym obszarze realizowany od lat 90. XXw. program budowy dróg krajowych i autostrad wskazywał przybliżony ich przebieg na wiele lat przed rozpoczęciem inwestycji. Gminy miały zatem szansę dostosować się do nowych szans rozwojowych oraz ograniczeń, jakie wiążą się z ich budową i funkcjonowaniem. Jednocześnie, pod koniec badanego okresu autostrady oraz drogi ekspresowe w Polsce w dalszym ciągu nie stanowiły jednolitej sieci transportowej, co mogło osłabiać ich oddziaływanie na zmiany zagospodarowania.

Analiza uwarunkowań i skutków budowy autostrad, w tym przyrodniczych, społecznych i ekonomicznych pozwoliła założyć, że pierwsze efekty oddziaływania autostrady A2, której budowę rozpoczęto w 2004 r. a oddano do użytku w 2006 r., powinny być widoczne w przestrzeni m.in. poprzez zmianę użytkowania ziemi. Część z nich wynika z ograniczeń bezpośrednich, np. prawnych, takich jak zakaz tworzenia zabudowy mieszkaniowej w określonej odległości od drogi czy działań kompensacyjnych wynikających z przeprowadzonej oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, część ma charakter pośredni (np. wynika ze poprawy dostępności transportowej na poziomie regionalnym i krajowym).

Spośród oczekiwanych efektów środowiskowych, przedstawianych w literaturze, należało spodziewać się wzrostu poziomu hałasu, a co za tym idzie – słabszego rozwoju zabudowy mieszkaniowej w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady. Dodatkowo można było oczekiwać wzrostu fragmentacji krajobrazu. Spośród skutków społecznych można było założyć rozwój procesów urbanizacji, w przypadku skutków ekonomicznych - rozwój terenów logistycznych i przemysłowych w sąsiedztwie węzłów i poprawę warunków na rynku pracy. Dotychczasowe badania podkreślały jednak, że wpływ ten zależy od wielu czynników, np.

jak bardzo dana inwestycja transportowa przyczynia się do poprawy dostępności transportowej oraz od uwarunkowań planistycznych, kształtu sieci osadniczej, odległości od centrum metropolii i od dostępności węzła autostrady. Nie dawały zatem jednoznacznej odpowiedzi, jak będą kształtowały się zmiany zagospodarowania na badanym obszarze.

Wobec ograniczeń dotychczasowych klasyfikacji zdjęcia użytkowania ziemi opracowywanych w skali 1:10000 wynikających z czasu ich powstania, przedmiotu badań (przede wszystkim miast) oraz wobec zmieniających się metod badawczych i metod pozyskiwania danych podjęto decyzję o opracowaniu własnej koncepcji klasyfikacji zdjęcia użytkowania ziemi. Założono, że do opracowania klasyfikacji wykorzystane zostaną metody i narzędzia GIS.

Przeprowadzone badania wykazały przydatność zastosowanej klasyfikacji na potrzeby badań funkcjonalno-przestrzennych. W przypadku większości klas umożliwiała stosunkowo precyzyjne określenie funkcji, jaką pełni dany teren. Największe trudności wiązały się z identyfikacją terenów usługowych wyższego rzędu, które bez analizy intensywności pionowej były niedoszacowane w strukturze użytkowania ziemi. Zaletą niniejszej klasyfikacji jest możliwość pozyskiwania na jej potrzeby danych w oparciu o dostępne źródła danych, takie jak Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB), baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), Krajowy Rejestr Urzędowy Podmiotów Gospodarki Narodowej (REGON), Bank Danych o Lasach (BDL), Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP). Klasyfikacja obejmuje więcej funkcji szczegółowych niż wymagał tego cel pracy. Z góry założono jednak, że ma mieć charakter uniwersalny i może być zastosowana w dowolnych badaniach funkcjonalno-przestrzennych. Klasy były w niej wyznaczone na tyle szczegółowo, aby można było wykorzystać je (jako jeden ze zbiorów danych) do identyfikacji powiązań funkcjonalnych pomiędzy badaną jednostką osadniczą a pozostałymi elementami systemu osadniczego. Zastosowanie trzyetapowej procedury opracowania zdjęcia użytkowania ziemi bazującej na:

1) klasyfikacji automatycznej form użytkowania ziemi w oparciu o dane BDOT10k, EGiB, REGON, CRFOP, BDL,
2) kontroli kameralnej wyników i poprawie źle identyfikowanych klas w oparciu o fotointerpretację ortofotomap metodą wizualną,
3) weryfikacji terenowej osiągniętych wyników w na całym obszarze lub w oparciu o wybrane pola testowe

pozwoliło skrócić czas opracowania zdjęcia użytkowania ziemi, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej dokładności ich opracowania.

W ramach integracji i harmonizacji danych na potrzeby niniejszej klasyfikacji zweryfikowano jakość i dostępność źródeł danych wykorzystanych do opracowania zdjęcia użytkowania ziemi. Stwierdzono, że dane Ewidencji Gruntów i Budynków opracowane w skalach od 1:500 do 1:5000 są zróżnicowane pod względem jakościowym, co rzutuje na ich możliwości zastosowania w dalszych analizach. Ich zaletą jest możliwość otrzymania danych archiwalnych, spójność i dobra jakość współczesnych działek ewidencyjnych, z góry ustalony schemat pojęciowy, dostępność, duża ilość cech możliwych do zbadania. Informacją rzadko wykorzystywaną w badaniach naukowych, a cenną z punktu widzenia użytkowania ziemi jest jednostka rejestrowa, której zastosowanie poprawia wyniki klasyfikacji użytkowania ziemi w oparciu o zastosowane reguły klasyfikacyjne. EGiB jest cennym źródłem informacji o lokalizacji terenów komunikacyjnych, wód, użytków ekologicznych, użytków kopalnych. Należy mieć jednak na uwadze, że użytki te mogą nie zachowywać współliniowości z granicami działek ewidencyjnych, ich zakres pojęciowy jest czasem rozmyty i wskazuje na kilka różnych funkcji. Dodatkowym problemem stosowania warstwy użytków z EGiB jest ich nieaktualność oraz występowanie błędów klasyfikacyjnych. Dodatkowo należy pamiętać, że data wprowadzenia danych do EGiB może odbiegać od daty jej utworzenia. W przypadku pozyskanej do badań bazy problemem była niekompletność danych archiwalnych oraz rozbieżności geometrii pomiędzy działkami a granicami w Państwowym Rejestrze Granic.

W oparciu o dotychczasowe badania stwierdzono, że baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k) jako podstawowy element Infrastruktury Informacji Przestrzennej jest bardzo dobrym źródłem danych, możliwym do identyfikacji struktur funkcjonalno-przestrzennych. Ma dobrze opisany model pojęciowy, jest utrzymywana w skali 1:10 000, posiada podstawę prawną i jest z założenia archiwizowana. Podobieństwo modelu pojęciowego BDOT10k i bazy danych topograficznych TBD sprawia, że obecnie w wielu miejscach możliwe jest odtworzenie zmian pokrycia terenu w ujęciu dziesięcioletnim. Może być podstawą harmonizacji wielu zbiorów danych oraz tworzenia nowych opracowań i klasyfikacji. Stosując BDOT10k należy zwrócić uwagę, że granice pokrycia terenu nie biegną współliniowo z granicami kompleksów użytkowania, nie ma również obowiązku odnoszenia się do podziałów katastralnych. W związku z tym harmonizacja danych wymagała integracji wielu warstw BDOT oraz ich powiązania z elementami EGiB w celu wydzielania funkcji przyjętych w pracy, przypisanych do działki. Do ograniczeń BDOT10k należy zaliczyć również aktualność opracowania. Jest wykonywana etapami i w związku z tym może zdarzyć się, że sąsiadujące ze sobą powiaty będą różniły się aktualnością nawet o kilka lat.

Pomocnym źródłem danych przestrzennych, służącym identyfikacji funkcji rolniczych, przemysłowych oraz usługowych był REGON. Jego zaletą, w przypadku analizy oddziaływania autostrad na zagospodarowanie, była ciągłość archiwizacji danych. Dodatkowo REGON wskazuje nie tylko na siedzibę prowadzenia działalności, ale również miejsce jej wykonywania, co w przypadku wielu usług było bardziej kluczowe. W okresie, kiedy prowadzone były badania cechował się nadmiarem wpisów w porównaniu z rzeczywistą liczbą przedsiębiorstw odnotowaną w oparciu o inwentaryzację terenową i opartą na zdjęciach Google StreetView. Część wpisów w REGON nie była również możliwa do odnalezienia w oparciu o adres działalności.

Badania wykazały, że tylko połączenie danych z BDOT10k, EGiB i REGON, BDL, CRFOP daje możliwości zharmonizowania większości danych z przyjętą w pracy klasyfikacją. Jednocześnie dane z EGiB oraz BDOT charakteryzują się znaczącymi rozbieżnościami w zakresach pojęciowych sprawiając, że niemożliwa jest ich całkowita harmonizacja względem siebie. Pewne podobieństwa obserwuje się w obrębie terenów kolejowych czy użytków kopalnych. Wykazano jednak, że w oparciu o procedury i reguły klasyfikacyjne, mając świadomość ograniczeń samych danych, możliwe jest dopasowanie niektórych klas na poziomie 70%-80% (np. użytków leśnych, terenów mieszkaniowych) do przyjętej w pracy klasyfikacji. Dokładność zależy przy tym od formy użytkowania ziemi. Te reguły i procedury wymagają jednak zastosowania metod i technik GIS, w szczególności narzędzi zapytań atrybutowych i przestrzennych, sortowania, tworzenia podsumowań statystycznych, złączeń atrybutowych, złączeń przestrzennych, tworzenia pól, uzupełniania ich, identyfikacji sąsiedztwa. Bez przeprowadzenia segmentacji danych a następnie ich integracji z wykorzystaniem ww. funkcji, nie byłoby możliwe ostateczne przypisanie funkcji. Pewną poprawę klasyfikacji można byłoby osiągnąć wykorzystując techniki klasyfikacji obiektowej opartej na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych, wykonane w kilku okresach w ciągu roku. W przyszłości należy też rozważyć, czy nie lepiej byłoby oprzeć schematy klasyfikacyjne na logice zbiorów rozmytych oceniających prawdopodobieństwo pełnienia przez działkę danej funkcji. Warto też rozwinąć ją o cechy fizjonomiczne, aby można było ją zastosować w badaniach morfologicznych i fizjonomicznych. Cechy fizjonomiczne umożliwiłyby też lepszą harmonizację klasyfikacji z EGiB i BDOT. Aktualnie część wydzieleń, np. nieużytków seminaturalnych nie można przypisać jednoznacznie do poszczególnych elementów pokrycia terenu BDOT10k czy użytków EGiB.

Zaproponowana klasyfikacja, zdaniem autora, lepiej oddawała rzeczywiste funkcje, jakie pełni dany teren niż oddzielnie zasoby EGiB i BDOT10k i pozwoliła precyzyjniej odkryć pewne przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne, wynikające z budowy autostrady.

Opracowane w języku programowania *Python* z wykorzystaniem biblioteki ArcPy narzędzia do badań kształtu działek należy uznać za przydatne w pracy. Bez wykorzystania możliwości, jakie daje GIS, ich konstrukcja byłaby niezmiernie trudna. Umożliwiły łączenie ze sobą różnych cech kształtu działek odnoszących się do ich wierzchołków, kątów, krawędzi, odległości od centroidy w jeden wskaźnik opisujący kształt. Pozwoliły lepiej poznać strukturę przestrzenną działek badanego obszaru. Oparty na poszczególnych składowych kształtu syntetyczny wskaźnik kształtu pozwolił również ocenić, czy w latach 2004-2014 przydatność kształtu danej działki do możliwości jej zagospodarowania wzrosła, czy zmalała, czy pozostała bez zmian. Należy przy tym jednak podkreślić, że samą wartość współczynnika należy traktować z pewną ostrożnością. W pracy służył przede wszystkim jako punkt odniesienia do porównania danych z lat 2004-2014. O ile funkcje reklasyfikujące poszczególne cechy do wartości z przedziału x∈[0-1] nawiązywały częściowo do badań Demetriou (2013a), wagę każdej cechy w wyniku końcowym ustalano w oparciu o własne doświadczenia. Z założenia preferowały zwartość i symetryczność działki. Podobnie do metod bonitacyjnych obarczone są jednak pewnymi cechami subiektywizmu.

Analizę kształtu przeprowadzono na działkach, co wynikało z założeń pracy. Z punktu widzenia zagospodarowania można byłoby w dalszych badaniach odnieść się do zwartej części jednostki rejestrowej. W ten sposób opisany byłby rzeczywisty kształt mogący stanowić funkcjonalną całość. Dodatkowo warto byłoby zastanowić się nad wprowadzeniem innych zmiennych do analizy, np. szerokości frontowej działek.

W niemal wszystkich zastosowanych w dysertacji metodach i narzędziach, centralną rolę odgrywał System Informacji Geograficznej (GIS) Stosowany był na każdym etapie postępowania badawczego, poczynając od zbierania i gromadzenia danych, poprzez ich wstępne przetwarzanie i analizy po wizualizacje wyników, generowanie map oraz archiwizację gotowych plików. Umożliwił sprawne zarządzanie dużym projektem badawczym, integrację różnych typów danych zarówno rastrowych, jak i wektorowych, tabelarycznych i tekstowych. W przypadku opracowania zdjęcia użytkowania ziemi wykorzystano go do konstrukcji bazy danych, tworzenia plików, przypisywania form użytkowania ziemi do klasyfikacji w oparciu o przyjęte schematy klasyfikacyjne, poprawy wyników zdjęcia za pomocą fotointerpretacji metodą wizualną oraz kontroli terenowej. Pomagał również odtwarzać archiwalny stan użytkowania ziemi oraz służył do generalizacji kształtu parcel pod analizę

kształtu działek oraz do utworzenia modelu sieciowego dróg, na bazie którego można było tworzyć analizy sieciowe. Opracowane modele w *ModelBuilder* oraz skrypty pisane w języku *Python* oprócz generowania kształtów działek usprawniały prace przy gromadzeniu danych, wprowadzaniu korekt na zdjęciach użytkowania ziemi. W ArcGIS wykorzystano również do utworzenia buforów od osi autostrad A1 i A2 oraz obszarów serwisowych od węzłów autostrady w oparciu o wygenerowany na potrzeby pracy model sieci transportowej.

Na etapie analizy danych przestrzennych napisane w języku Python skrypty automatyzowały proces opracowywania struktury funkcjonalno-przestrzennej metodą DOI, dzięki czemu możliwe było wskazanie dominujących kierunków przekształceń przestrzennych. Skrypt ten również bazował na możliwościach, jakie daje GIS. Wygenerowane z kolei w ArcGIS tabele eksportowano do pakietu R w celu wygenerowania podstawowych statystyk opisowych. Wykorzystując narzędzia GIS m.in. do obliczania autokorelacji przestrzennej oraz analizy gęstości metodą nieparametrycznych estymatorów jądrowych, wskazano miejsca koncentracji zmian użytkowania ziemi. Ostatecznie narzędzia i metody GIS posłużyły także do tworzenia opracowań kartograficznych zamieszczonych w pracy (m.in. prezentujących wpływ budowy autostrad na zmiany użytkowania ziemi), generowania ostatecznych tabel i wykresów zamieszczonych w pracy. Posłużyły również do archiwizacji danych na potrzeby przyszłych porównań zmian użytkowania ziemi. Biorąc powyższe pod uwagę należy podkreślić przydatność GIS w badaniu wpływu budowy autostrad na zmiany zagospodarowania terenu, co tym samym potwierdza trzecią hipotezę pomocniczą niniejszej pracy.

W rozważaniach teoretycznych podkreśla się, że transport jest jedną ze zmiennych wpływających na wzrost i rozwój gospodarczy, którego nie można rozpatrywać w oderwaniu od innych czynników (Acheampong, Silva 2015, Giuliano 2017). Dlatego ważnym elementem pracy było określenie, w oparciu o dostępne dane oraz literaturę, uwarunkowań przyrodniczych oraz społeczno-ekonomicznych badanego terenu.

Wśród uwarunkowań przyrodniczych na uwagę zasługują uwarunkowania geomorfologiczne wraz z rzeźbą terenu, hydrologiczne, glebowe, środowiskowe. W sąsiedztwie autostrad, zwłaszcza w otoczeniu autostrady A2 występowało wiele złóż surowców mineralnych wykorzystywanych jako surowce budowlane oraz ceramiczne (złoża piasków kwarcowych, surowców ilastych). Ich eksploatacja była częściowo związana z projektowaniem i budową lokalnych odcinków autostrad A1 oraz A2. Badany obszar charakteryzował się urozmaiconą rzeźbą terenu i widocznie zarysowuje się w nim strefa krawędziowa Wzniesień Łódzkich. Miejscowości położone na południe od autostrady A2 cechowały się znacznie większym urozmaiceniem ukształtowania powierzchni. Część występujących na badanym

terenie cieków bezpośrednio przecinała położoną równoleżnikowo autostradę A2. Były to jednak cieki niewielkie za to niekiedy o wysokich spadkach, przekraczających 3‰. Analizowane gminy powiatu zgierskiego charakteryzowały się średnią i niską jakością gleb (głównie klasy IV-V lub V klasy). Przydatność na cele rolnicze gruntów przylegających do autostrady A2 była znacznie niższa niż gleb zlokalizowanych w toczeniu północnej części autostrady A1. Należało zatem oczekiwać, że tereny w południowej części gminy będą częściej podlegały odłogowaniu lub innym zmianom funkcjonalnym. Na badanym obszarze występowały zwarte kompleksy leśne zlokalizowane bezpośrednio w otoczeniu węzłów autostrady Zgierz oraz Emilia. Zbiorowiska te mogły istotnie ograniczać możliwości przekształceń funkcjonalnych najbliższego otoczenia węzłów autostrady. Pośród występujących na badanym obszarze form ochrony przyrody największe znaczenie dla kształtowania zagospodarowania terenu ma utworzony w jego południowo-wschodniej części, Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich, wraz z otuliną podlegający wielu ograniczeniom w zakresie zagospodarowania. Jednocześnie atrakcyjność mieszkania na otoczeniu parku krajobrazowego lub w jego otulinie mogła wzmocnić antropopresję na tym obszarze.

Sieć osadnicza analizowanego terenu składała się z trzech miast (Strykowa, Ozorkowa i Głowna), 209 wsi i 28 innych, mniejszych jednostek osadniczych (przysiółki, osady). Miała ona charakter koncentryczno-pasmowy. Badane jednostki osadnicze powiązane były z większymi miastami położonymi w sąsiedztwie, tj. Łodzią, Zgierzem i Łęczycą. Miejscowości letniskowe, funkcjonujące na analizowanym terenie od dziesięcioleci, odegrały istotną rolę w procesie suburbanizacji badanego obszaru. Były zarówno etapem pośrednim w rozwoju funkcji typowo miejskich, jak również „jądrem" dalszej ekspansji zabudowy letniskowej zlokalizowanej w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Badany obszar cechował się niskim oraz malejącym poziomem urbanizacji wyrażonym odsetkiem ludności zamieszkałej w miastach. W wyniku postępującej urbanizacji przestrzennej badanych gmin, transformacji uległ układ przestrzenny miejscowości oraz ich cechy fizjonomiczne. Wraz z przekształceniami struktury demograficznej, gospodarczej i przestrzennej zmianom uległa również struktura społeczna poszczególnych miejscowości, która wynikała z atrakcyjności przyrodniczej oraz dostępności komunikacyjnej poszczególnych jednostek osadniczych. Pod względem demograficznym w badanych gminach zaobserwowano wzrost liczby ludności w latach 2004-2014 w gminach wiejskich i ubytek ludności z analizowanych miast Głowna oraz Ozorkowa. We wszystkich gminach zaobserwowano proces powolnego starzenia się społeczeństwa.

Oprócz urbanizacji demograficznej, badane gminy podlegały dynamicznym i zróżnicowanym przestrzennie procesom urbanizacji ekonomicznej (spadkiem odsetka osób

zatrudnionych w rolnictwie). Istniejące w gminach miejskich i miejsko-wiejskich badanego obszaru problemy związane z ujemnym przyrostem naturalnym i saldem migracji zostały pogłębione poprzez wzrost obciążenia demograficznego. Z kolei w gminach wiejskich doszło do wzrostu procentowego udziału osób w wieku produkcyjnym powiększając w ten sposób zasoby ilościowe rynku pracy. Istotnym czynnikiem mogącym różnicować rozwój przestrzenny gmin była dostępność do podstawowych elementów infrastruktury technicznej. Badane gminy w 2014 r. posiadały dobrze rozwiniętą sieć wodociągową, miasta Ozorków, Głowno dodatkowo były częściowo skanalizowane. Poza gminą Stryków i Ozorków nie zaobserwowano przy tym znaczącego rozwoju sieci kanalizacyjnej. Żadna gmina nie posiadała satysfakcjonującego dostępu do sieci gazowej. Najlepiej pod tym względem rozwinięta gmina Zgierz zapewniała dostęp do sieci w 2014 r w 8%.

Obecny obraz infrastruktury transportu badanego terenu jest pochodną procesów osadniczych zachodzących tutaj od początków istnienia państwa polskiego. Współczesny kształt układu drogowego na badanym terenie składa się, oprócz dróg gminnych i powiatowych, z autostrad A1 i A2, dróg krajowych DK71, DK14 i DK91 oraz wojewódzkich DW702, DW708 i DW469. Największą, od pierwszej połowy XIX wieku, zmianą w systemie transportowym badanego obszaru była realizacja programu budowy autostrad i dróg ekspresowych. W latach 2006-2014 oddano do użytku biegnącą równoleżnikowo autostradę A2. Jednocześnie zrealizowany został biegnący południkowo odcinek autostrady A1 Stryków-Kowal oraz prowadzono prace nad realizacją odcinka autostrady Stryków-Tuszyn. Od początku istnienia programu budowy dróg krajowych i autostrad w planach jest również budowa drogi krajowej S14 połączonej z autostradą A2 na wysokości Emilii. Wszystkie te inwestycje drogowe znacząco zmieniły organizację oraz natężenie ruchu na poziomie lokalnym oraz ponadlokalną dostępność transportową badanego obszaru. Wymusiły również dostosowanie istniejącej sieci transportowej do nowego układu sieci drogowej. Na badanym obszarze zlokalizowane są cztery węzły zapewniające dostęp do autostrad (Emilia, Zgierz, Stryków i Łódź Północ). Skrzyżowanie dwóch korytarzy transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T (autostrady A1 i A2) sprawiły, że Stryków już w 2012 roku stał się jednym z najważniejszych węzłów transportu drogowego w Polsce. Realizacja autostrad znacząco skróciła czas przejazdu transportem samochodowym pomiędzy gminami województwa łódzkiego a Łodzią oraz spowodowała przeniesienie ruchu samochodów ciężarowych oraz autobusów z dróg krajowych na autostrady.

Innymi ważnymi elementami sieci transportowej analizowanego obszaru były także: tramwaj podmiejski na trasie Zgierz - Ozorków i dwie linie kolejowe nr 15 (relacji Kalisz - Łódź – Warszawa) i 16 (relacji Kutno-Zgierz).

W oparciu o dane katastralne zbadano strukturę wielkości (powierzchnię), kształtu działek ewidencyjnych na badanym terenie. Zaznaczyć należy, że okres badań, poza odcinkiem autostrady A2 biegnącym od węzła Łódź Północ na wschód do granicy badanego obszaru nie obejmował procesów pozyskiwania gruntów pod budowę autostrad A1 i A2 w latach 2004-2014. Możliwe zatem było jedynie zdiagnozowanie stanu po podziale gruntów w 2004 r. oraz określenie kierunku przekształceń struktury działek w kolejnych latach.

Na badanym obszarze w latach 2004-2014 liczba działek przypadająca na ha powierzchni obrębu odwzorowywała zachodzące na tym terenie procesy osadnicze oraz uwarunkowania topograficzne. Stąd większą gęstością działek charakteryzowały się obręby miejskie znajdujące się w najbliższym otoczeniu miast oraz obszary podlegające silnej urbanizacji turystycznej, mniejszą - obszary peryferyjne i wiejskie. Najmniejsze działki (do 0,025 ha) najczęściej koncentrowały się wzdłuż cieków i dróg i wynikały z regulacji kształtu cieków lub pozyskiwania terenów na poszerzanie dróg. Mniejsze działki (do 0,3 ha) występowały częściej w centrach i na peryferiach miast, w obrębach przylegających do miast oraz w miejscowościach silnie zurbanizowanych.

W strukturze przestrzennej wielkości działek z 2004 r. widoczna była koncentracja działek rolnych o stosunkowo niewielkiej powierzchni (od 0,15 ha do 1 ha) wzdłuż autostrad A1 i A2, co bezpośrednio wynikało z pozyskiwania gruntów pod ich budowę w latach poprzedzających analizowany okres badań. Działki te rzadko były mniejsze niż 0,15 ha. W przedziale 0,15 ha – 0,3 ha występowały sporadycznie wzdłuż autostrady A2, znacznie częściej wzdłuż badanego odcinka autostrady A1. Parcele w przedziale wielkości od 0,3 do 1 ha występowały płatami wzdłuż autostrady A2 oraz na całej długości autostrady A1. Można zatem stwierdzić, że autostrada A1 doprowadziła do większej fragmentacji gruntów i jej przebieg był gorzej dopasowany przestrzennie do istniejącego układu katastralnego niż autostrady A2.

Podsumowując kształt działek, bezpośrednie oddziaływanie budowy autostrady odnotowano wyłącznie na odcinku autostrady A2 od węzła Łódź Północ w kierunku granicy wschodniej gminy Stryków, na którym proces pozyskiwania gruntów przeprowadzono w latach 2004-2014. Działki wydzielone na tym obszarze miały podobną wielkość do działek wydzielonych wzdłuż autostrady A2 w okresach wcześniejszych. Z punktu widzenia prowadzenia gospodarki rolnej były to działki małe. Biorąc jednak pod uwagę negatywne skutki

oddziaływania autostrady na środowisko, należałoby zastanowić się, czy nie powinny zostać, przeznaczone na inne cele.

Pośrednio budowie autostrady można przypisać spadek wielkości działek w obrębach, przez które przebiega wybudowana w analizowanym okresie obwodnica Strykowa. Powiązane z budową autostrady inwestycje drogowe, dostosowujące sieć transportu drogowego do nowych uwarunkowań, np. zwiększonej kongestii prowadziły do spadku wielkości działek oraz sprawiały, że ich wygląd w większym stopniu nawiązywał do prostych figur geometrycznych. Zwracał na to uwagę przy realizacji inwestycji transportowej Keken i in. (2014).

W trakcie budowy autostrad na badanym obszarze nie zaobserwowano scaleń infrastrukturalnych prowadzących do uporządkowania i poprawy struktury gruntów rolnych, o których pisali m.in. Balawejder (2010a), Sobolewska-Mikulska (2012). Przeprowadzone na badanym obszarze w latach 2004-2014 scalenia dotyczyły przede wszystkim uproszczenia struktury katastralnej w obrębie działek drogowych pod autostradą. Scalenia przeprowadzane przez inwestorów niebędących jednostkami publicznymi miały miejsce znacznie rzadziej. Największe z nich zrealizowano na terenach inwestycyjnych w pobliżu węzła Stryków, co w pewnym stopniu można uznać za pośredni efekt oddziaływania węzła autostrady na strukturę działek, przy czym oddziaływanie to należy rozumieć jako ciąg przyczynowo skutkowy. Autostrada mogła być jednym z czynników lokalizacji przedsiębiorstwa, a to po wykupie gruntów przedsiębiorstwo to podjęło indywidualną decyzję o przeprowadzeniu prac scaleniowych. Bez wątpienia nie można do wpływu węzła lub osi autostrady przypisać scaleń realizowanych w miastach Głowno oraz Ozorków.

Kształt działek z reguły nawiązywał do sieci osadniczej oraz uwarunkowań topograficznych. Działki charakteryzowały się z przeważnie niskimi współczynnikami zwartości granic (WZG) i dobrze nadawały się do zmian zagospodarowania. Rozkład wartości współczynnika WZG nie wykazywał przy tym zależności przestrzennych. O dobrych cechach struktury katastralnej badanego obszaru może świadczyć dominacja działek posiadających 4 lub 5 wierzchołków. Udział procentowy powierzchni takich działek w powierzchni obrębu podlegał dużemu zróżnicowaniu przestrzennemu. Co charakterystyczne, centra miast cechowały się większym urozmaiceniem tej cechy kształtu niż ich peryferia i obszary podmiejskie. Badany obszar charakteryzował się również względnie dobrymi warunkami do zmiany zagospodarowania ze względu na parametr zbyt krótkich krawędzi. Działki posiadające powyżej dwóch boków krótkich (<15 m) stanowiły jedynie nieco ponad 10% wszystkich parceli. Biorąc pod uwagę rozmieszczenie procentowego udziału takich krawędzi w ogóle krawędzi

działek można zauważyć, że działki o zbyt krótkich krawędziach najczęściej występowały w obrębach miejskich. Wraz z oddalaniem się od centrum miast udział krawędzi krótkich w ogóle krawędzi działek zmniejszał się. Działki zawierające kąty ostre (poniżej 45o) oraz kąty wklęsłe (powyżej 215°), mogące utrudniać ich zagospodarowanie, rzadko występowały na badanym obszarze. Ich rozkład przestrzenny był rozproszony i wynikał zwykle z wcześniejszych uwarunkowań topograficznych i osadniczych danego terenu, w tym np. przebiegu dróg poprzecznie w stosunku do układu parceli.

O dobrych parametrach kształtu, biorąc pod uwagę możliwości zagospodarowania parceli, świadczą wysokie wartości syntetycznego wskaźnika kształtu (SWK), opracowanego na potrzeby tej pracy. SWK, podobnie jak parametry cząstkowe zależał przede wszystkim od lokalnych uwarunkowań topograficznych i układu działek w danym obrębie. Zachodzące na badanym obszarze przekształcenia struktury przestrzennej prowadzące do parcelacji gruntów doprowadziły do niewielkiego jego wzrostu. Przekształcenia prowadzące do poprawy kształtu działek (SWK), a co za tym idzie - większych możliwości gospodarowania tymi terenami wynikały z podziałów dużych działek leśnych, długich niw na mniejsze części, parcelacji dużych działek na tereny zabudowy mieszkaniowej oraz z przygotowania terenów pod zabudowę magazynową i logistyczną. Ważnym czynnikiem wpływających na wzrost wartości SWK była również realizacja inwestycji transportowych, takich jak obwodnica Strykowa.

Spadek wartości wskaźnika SWK odnotowano zwłaszcza wokół autostrady A2 i wynikał on z przeprowadzonych scaleń działek położonych w jej pasie drogowym.

Podsumowując, badania dowiodły, że węzły autostrady oraz oś autostrady w niewielkim stopniu przyczyniły się do zmian kształtu działek badanego obszaru w latach 2004-2014. Pośrednim efektem oddziaływania autostrady była budowa obwodnicy Strykowa, która przyczyniła się do zwiększenia zwartości występujących w jej otoczeniu gruntów oraz poprawy ich kształtu. Konsekwencją powstania węzła Łódź Północ było „przyleganie" do niego wielu działek o gorszych parametrach kształtu. Można również stwierdzić, że zmiany kształtu działek w większym stopniu wynikały z procesów urbanizacji i dzielenia użytków rolnych na parcele niż z samego oddziaływania autostrad. Należy rozważyć jednak, czy część z tych parcelacji, na przykład związanych z przygotowaniem terenów pod zabudowę przemysłową i mieszkaniową zlokalizowanych w pobliżu drogi odprowadzającej ruch do węzłów autostrady, nie wynikała z poprawy dostępności do węzła autostrady.

Niezależnie od analizy wpływu osi oraz węzłów autostrady na cechy działek należy mieć na uwadze, że cechy działek, takie jak wielkość i kształt mogły wzmacniać lub osłabiać

przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne wynikające z budowy autostrad. Działki o gorszych kształtach (wydłużonych, zakrzywionych), które występowały zwłaszcza w pobliżu węzłów autostradowych Łódź Północ i Zgierz oraz wzdłuż autostrady A1 mogły ograniczać możliwości zmiany ich zagospodarowania w kierunku urbanizacji przestrzeni.

W zakresie analizy struktury własnościowej działek ewidencyjnych, szczególnie w rejonach węzłów autostradowych, zaobserwowano rozdrobnienie własnościowe gruntów, co może dowodzić o wpływie budowy i eksploatacji autostrady na strukturę własnościową nieruchomości. Warto zaznaczyć, że wzdłuż autostrady na gruntach o lepszej dostępności, tj. w rejonie węzłów, odnotowano wyraźną koncentrację przestrzenną gruntów należących do spółek prawa handlowego i innych podmiotów gospodarczych, wśród których dominowały grunty firm deweloperskich i zajmujących się zarządzaniem nieruchomości oraz firm logistycznych. Nie zaobserwowano natomiast żadnej prawidłowości określającej zależność liczby właścicieli nieruchomości od położenia względem autostrady.

W empirycznej części niniejszej pracy przeprowadzono także badania wpływu budowy autostrad na zmiany zagospodarowania terenu w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014. Jako tło do tych badań wykorzystano wyniki analizy przekształceń społeczno-ekonomicznych gmin położnych w granicach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM) uwzględniające ich położenie względem autostrad A1 i A2. Przeprowadzone w tym zakresie badania empiryczne są w dużej mierze zgodne z dotychczasową wiedzą odnośnie oddziaływania autostrad na zagospodarowanie. W oparciu o analizę zmian liczby ludności w gminach ŁOM, salda migracji, tempa wzrostu/spadku poszczególnych cech wchodzących w skład przyrostu rzeczywistego oraz analizę typów demograficznych wykazano, że autostrada mogła przyczynić się do wzrostu migracji ludności na teren gminy Parzęczew. Wyniki mogą zatem potwierdzać wnioski Baum-Snow'a (2007) o redystrybucyjnym charakterze oddziaływania autostrady. Badania potwierdziły również wyższe tempo wynagrodzeń, obserwowane w powiecie zgierskim, w stosunku do pozostałych powiatów ŁOM. Wynik ten jest sprzeczny z obserwacjami z raportu Transport and the Economy (2005) które wskazywało, że wzrost dostępności transportowej może przyczynić się do spadku wynagrodzeń. Należy jednak zaznaczyć, że znaczny wzrost podaży miejsc pracy wynikający z rozwoju centrów logistycznych w gminie Stryków, mógł przyczynić się do wzrostu konkurencji na rynku pracy, tym samym wymuszając wzrost płac. W badanych gminach zaobserwowano również mniejsze konsekwencje spowolnienia gospodarczego, wyrażone mniejszym i przesuniętym w czasie wzrostem stopy bezrobocia w porównaniu do pozostałych gmin ŁOM, co może świadczyć o pozytywnym oddziaływaniu autostrady na sytuację gospodarczą terenów

położonych w jej sąsiedztwie. Tym samym badania potwierdzają obserwacje Bruinsmy i in (1989), że autostrada może odgrywać istotną rolę w przeciwdziałaniu bezrobociu w trakcie okresów spowolnienia gospodarczego. Na badanym obszarze zaobserwowano nieznacznie większy wzrost liczby przedsiębiorstw w gminach wiejskich położonych w sąsiedztwie autostrady A2 może sugerować jej wpływ na wzrost przedsiębiorczości mieszkańców tych gmin. Wyniki te są zgodne z wcześniejszymi badaniami przeprowadzonym m.in. przez Komornickiego i in. (2015). Co charakterystyczne autostrada wpłynęła redystrybucję firm dużych i bardzo dużych, które koncentrowały się w pobliżu węzła Stryków w gminie Stryków. Wpływ ten należy przypisać dostępności do węzłów oraz tranzytowej, ponadregionalnej roli autostrady. Podobnie jak w przypadku wielu innych badań wokół węzłów koncentrowały się przede wszystkim firmy logistyczne i przemysłowe (Komornicki i in. 2013, Antrop 2000, Polyzos i in. 2008). Dodatkowo dowiedziono, że budowa autostrad mogła wpłynąć na przeobrażenia struktury branżowej przedsiębiorstw poprzez relokację mikro i małych firm specjalistycznych i handlowych na tereny położone bliżej autostrady A2. Zjawisko to należy przypisać przenoszeniu się na obszary podmiejskie grup osób lepiej wykształconych, w wieku produkcyjnym o lepszej sytuacji materialnej (Kałuża-Kopias 2015, Szukalski, 2015).

Ponadto otrzymane wyniki badań wskazują, że typ gminy odgrywał istotną rolę w oddziaływaniu autostrad na przekształcenia społeczne i ekonomiczne gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Przede wszystkim autostrada wpływała na Stryków oraz słabiej rozwinięte gminy wiejskie, w których autostrada znacząco wpłynęła na poprawę dostępności transportowej.

Przeprowadzony w pracy bilans użytkowania ziemi w gminach powiatu zgierskiego wykazał, że w strukturze użytkowania gruntów dominowały grunty niezabudowane (użytki rolne, użytki leśne, tereny wód) oraz nieużytki. Największy odsetek stanowiły użytki rolne, wśród których dominowały grunty orne, następnie tereny leśne. Wśród nieużytków zdecydowanie dominowały nieużytki seminaturalne. Spośród terenów zurbanizowanych największy odsetek gruntów wykorzystany był pod zabudowę mieszkaniową, komunikacyjną oraz jako tereny zieleni i rekreacji. Pośród terenów rekreacyjnych dominowały tereny letniskowe i ogródków działkowych. Wśród terenów usługowych największy udział miały usługi terenochłonne związane z transportem, magazynowaniem towarów oraz łącznością, a wśród terenów przemysłowych - przede wszystkim branże ekstensywne, wymagające dużych powierzchni terenu (tj. użytki kopalne, głównie wyrobiska piasku i żwiru oraz zakłady przetwórstwa spożywczego).

Zgodnie ze spostrzeżeniami Gola i Langner (2009) w przypadku analizowanych odcinków autostrad A1 i A2 pod ich budowę przede wszystkim przeznaczyło się tereny rolne (bez sadów), istniejące tereny komunikacyjne oraz nieużytki, omijało się z kolei tereny zabudowane oraz ogródki przydomowe oraz sady, co należy ocenić pozytywnie.

Przeprowadzone badania zmian użytkowania ziemi wskazały na urbanizację przestrzeni znajdującej się w sąsiedztwie autostrady, która najczęściej rozpatrywana jest jako wyraz oddziaływania autostrady na zagospodarowanie terenu (GREEN PAPER 1992). Na analizowanym terenie doszło do wyraźnego spadku powierzchni i udziału procentowego powierzchni użytków rolnych i jednoczesnego rozwoju terenów przemysłowych, usługowych, mieszkaniowych i komunikacyjnych (przy czym tempo wzrostu odseteka terenów zabudowy przemysłowej i usługowej wyprzedziło przyrost terenów komunikacyjnych, zieleni i rekreacji oraz terenów mieszkaniowych.) W przeciwieństwie do badań Zhang i in. (2013), na analizowanym terenie (cechującym się realizacją autostrady) doszło również do znacznego rozwoju terenów leśnych i wzrostu odsetka nieużytków.

Największe przekształcenia wyrażone odsetkiem zmian miały miejsce w obrębie terenów niezabudowanych, tj. pomiędzy użytkami rolnymi, nieużytkami oraz gruntami leśnymi. Szczególnie podatnymi na zmianę formy użytkowania ziemi w wyniku budowy autostrady okazały się grunty rolne, na co już wcześniej zwrócił uwagę Bacior i in. (2016), według którego w Polsce formy te są wskazywane jako najczęściej przekształcane w wyniku budowy oraz oddziaływania autostrady. Użytki rolne głównie przekształcono w nieużytki, co świadczy o postępującym procesie odłogowania gruntów rolnych na badanym terenie. Użytki rolne oraz nieużytki stanowiły również podstawę dla rozwoju terenów zabudowanych, jednak w mniejszym stopniu niż to miało miejsce w badaniach przeprowadzonych przez Zhang i in. (2013), w tym przede wszystkim zabudowy mieszkaniowej, o funkcjach mieszanych, przemysłowej i usługowej. Na badanym obszarze nastąpiła zatem urbanizacja terenów niezabudowanych, która w opinii Kasraian i in. (2016) może wynikać z oddziaływania inwestycji drogowej.

Warto podkreślić, że większe tempo przekształceń struktury funkcjonalno-przestrzennej zaobserwowano na terenach wiejskich niż miejskich, bardziej podatnych na zmiany użytkowania terenu. Widać zatem, co podkreślają w swoich badaniach wpływu budowy autostrad na zagospodarowanie terenu między innymi Mothorpe i in. (2013) oraz Müller i in. (2010), że wpływ budowy drogi zależy w znacznej mierze od uwarunkowań lokalnych, początkowego poziomu urbanizacji przestrzeni oraz samej dostępności terenu do przekształceń.

Badania dowiodły, że dostępność transportowa autostrady różnicuje przestrzennie intensywność i kierunki zmian użytkowania ziemi. Zauważono spadek udziału zmian użytkowania ziemi wraz ze wzrostem odległości czasowej do węzłów. Natomiast analiza rozkładu przestrzennego przekształceń funkcjonalnych terenu względem osi autostrady (odległości euklidesowej) wykazała, że dla obu autostrad największy udział tych zmian miał miejsce w buforze do 250 m i zmniejszał się wraz ze wzrostem odległości od osi autostrad (najbardziej do 1250 m). Otrzymane wyniki potwierdzają więc wykazaną w literaturze (Keken i in. 2014) prawidłowość, że obszary o największych przekształceniach krajobrazu znajdują się w odległości do 1 km od krawędzi pasa drogowego. Wykazano zatem, zauważoną już przez Hu i Lo (2007), zależność pomiędzy procentowym udziałem przekształceń terenu a odległością euklidesową od osi autostrady, jak również nawiązano do wyników badań Müller i in. (2010) oraz Villarroya i Puig (2012) wskazujących na relację między intensywnością przekształceń terenu a odległością euklidową od węzłów autostrady.

Nie można jednak zapomnieć o tym, że jednym z czynników kształtujących przekształcenia w dalszej odległości od drogi były również procesy urbanizacji przestrzennej, ponieważ lokalne wzrosty natężenia zmian użytkowania ziemi nawiązywały do istniejącej na badanym obszarze sieci osadniczej miast. Wzdłuż autostrady A2 natężenie zmian funkcjonalnych terenu było większe niż przy A1, co może wynikać z dłuższego okresu eksploatacji tej drogi, przekładający się na dłuższy okres oddziaływania tej inwestycji na przestrzeń.

Największy przyrost terenów zabudowy mieszkaniowej i o funkcjach mieszanych zaobserwowano w gminach wiejskich, co może świadczyć o postępującym procesie suburbanizacji wynikającym z migracji ludności miejskiej na wieś. Tereny zabudowy mieszkaniowej koncentrowały się w południowej części analizowanego obszaru, w bliskim sąsiedztwie miast Łodzi i Zgierza. Taki rozkład przestrzenny skupień przekształceń terenu na funkcję mieszkaniową świadczy o wyraźnym oddziaływaniu największych miast tej części Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego, a dokładniej może wynikać z dobrej dostępności transportowej tych terenów do ww. ośrodków miejskich.

Jedynie w przypadku autostrady A2 można przypuszczać, że przyczyniła się ona do kształtowania nowych terenów mieszkaniowych do granicznej wartości 2250 m od osi autostrady, a charakter tego oddziaływania był dwojaki. Z jednej strony zauważono, że autostrada A2 była barierą w rozwoju tych terenów w odległości do 1 km (z uwagi na spadek udziału rozwoju terenów mieszkaniowych), z drugiej strony jej budowa mogła rozszerzyć strefę intensywnej urbanizacji przestrzennej poza granicę autostrady, o czym świadczy podobny po obu stronach autostrady udział procentowy zmian w badanym kierunku do

ekwidystanty 2250 m. W dalszej odległości inne czynniki, takie jak dostępność transportowa miast Łodzi i Zgierza mogły mieć większe znaczenie. Dlatego wyższy udział przekształceń zaobserwowano po południowej stronie autostrady A2 aż do granicy obszaru badań.

Otrzymane wyniki sugerują więc, że budowa autostrady A2 mogła przyczynić się do poszerzenia strefy intensywnej urbanizacji przestrzennej poza granicę autostrady na badanym obszarze i jednocześnie odsunięcia się nowej zabudowy mieszkaniowej w jej najbliższym sąsiedztwie (do 1 km od osi autostrady), co może być skutkiem zarówno ograniczeń planistycznych (patrz rodz. 3.3.3), jak również opisywanych w literaturze negatywnych skutków oddziaływania autostrady, takich jak wyższe natężenie hałasu (które według Komornickiego i in. (2015) niesie się głównie do odległości do 400-500 m od krawędzi jezdni) czy zanieczyszczenie środowiska (por. Rodrigue i in. 2006). Zaobserwowane w niniejszej pracy w najbliższym sąsiedztwie autostrady mniejsze powierzchnie przekształceń gruntów niezabudowanych na tereny mieszkaniowe w swoich badaniach odnotowali również Cervero i Landis (1997), McMillen, William i Lester (2003), Arai i Akiyama (2004), Verburg i in. (2004), Iacono i in. (2008) oraz Müller i in. (2010). W związku z powyższym potwierdzona została opinia Kasraian i in. 2016, że zbyt bliska odległość do osi jezdni autostrady może być postrzegana przez mieszkańców jako bariera w podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych.

Dostępność transportowa do węzłów odgrywa podobną rolę w rozwoju terenów mieszkaniowych co odległość od osi autostrady. To znaczy największe zmiany użytkowania ziemi w tym kierunku wystąpiły w niewielkich odległościach od węzłów (do 8 minut), przy czym znikome zmiany odnotowano w izochronie do 2 minut, czyli na terenach bezpośrednio przylegających do pasa autostrady.

Stopień koncentracji przestrzennej w przypadku przekształceń prowadzących do rozwoju terenów inwestycyjnych (przemysłowych, usługowych) był większy w porównaniu do zmian użytkowania terenu w kierunku zabudowy mieszkaniowej. Odnotowano wyraźną zależność między odległością czasową od węzłów autostrady a przekształceniami funkcjonalnymi gruntów w kierunku inwestycyjnym. Zdecydowana większość nowych inwestycji powstała w odległości czasowej do 8 minut od węzłów. Największe przekształcenia na tereny usługowe i przemysłowe wystąpiły jednak w strefie do 2 minut. Rozchodzący się promieniście od węzłów autostrady rozkład przestrzenny zmiany funkcji terenu w kierunku terenów przemysłowych lub usługowych oraz doświadczenia z innych badań w Polsce i za granicą (por. Komornicki i in. 2015, Antrop 2000, Villarroya, Puig 2012) świadczą o tym, że dostępność czasowa do węzłów była jednym z czynników podejmowania decyzji o lokalizacji

przedsiębiorstw przemysłowych oraz usługowych. Bezpośrednie położenie przy pasie autostrady na badanym terenie nie ma jednak dużego znaczenia marketingowego, takiego jak w przypadku autostrad w Grecji (por. Polyzos i in. 2008), lub rola ta jeszcze się nie wykształciła. Nie zidentyfikowano bowiem w wybranych gminach powiatu zgierskiego tendencji lokalizowania zabudowy przemysłowej i usługowej przylegającej do autostrady, tj. zależności udziału zmian użytkowania ziemi w tym kierunku od odległości od osi autostrady A1 i A2.

W przypadku analizy zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych względem odległości czasowej do węzłów, wpływ budowy autostrady można zauważyć w dwóch aspektach: (1) bardzo wysokiego odsetka zmian w w/w kierunku w strefie do 2 minut wynikający bezpośrednio z budowy autostrady i przekształceń układu drogowego oraz infrastruktury technicznej w sąsiedztwie inwestycji oraz (2) wyższego w porównaniu do terenów mieszkaniowych i mieszanych oraz terenów przemysłowych i usługowych wzrostu odsetka zmian na terenach położonych dalej od autostrady wynikającego z przygotowania terenów pod budowę oraz przebudowę sieci transportowej jako pośredni skutek budowy autostrady. Biorąc z kolei odległość od osi autostrady, jej budowa bezpośrednio przyczyniła się do rozwoju terenów komunikacyjnych i infrastruktury technicznej jedynie w najbliższym otoczeniu do 750 m.

Oddziaływanie budowy autostrad na zmiany użytkowania ziemi w kierunku rolniczym (użytków rolne, terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa) widać jedynie w kontekście odległości od osi autostrady. Bardziej szczegółowe analizy wykazały, że obie autostrady mogły być stymulantami przekształcania funkcji terenu w kierunku rolniczym, jednak tylko w ich najbliższym sąsiedztwie, tj. w przypadku autostrady A2 w odległości do 500 m, A1 - nieco większej. W dalszych odległościach intensywność zmian wokół autostrady A1 ma tendencję spadkową, natomiast w przypadku autostrady A2 nie stwierdzono określonej tendencji w intensywności przekształceń terenu w kierunku rolniczym. Podjęcie na terenach położonych w najbliższym sąsiedztwie pasa autostrady rolniczego użytkowania wynika z niskiej atrakcyjności tych terenów w kontekście lokalizowania na nich zabudowy, na przykład mieszkaniowej, z racji występujących tam wyższych kosztów środowiskowych (wyższy poziom hałasu) oraz ograniczeń prawnych w lokalizowaniu obiektów budowlanych.

Badania wykazały ponadto, że autostrada mogła wpłynąć pośrednio na powstawanie użytków leśnych jedynie w najbliższym otoczeniu osi drogi. Zaobserwowany na analizowanym terenie dynamiczny wzrost udziału procentowego przekształceń terenu w kierunku lasów i terenów wód w odległości do 2250 m od osi autostrady A1 oraz do 1750 m od autostrady A2 mógł wynikać z: konieczności realizacji nasadzeń kompensacyjnych

podyktowanych minimalizacją negatywnych skutków środowiskowych budowy autostrad, planowanego zalesiania lub sukcesji wtórnej roślinności na gruntach odłogowanych rolniczo jako konsekwencja traktowania tych gruntów jako lokaty kapitału przez inwestorów.

Nie odnotowano natomiast, w przypadku przekształceń użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa użytków leśnych i terenów wód, większego wpływu dostępności transportowej autostrady (zależności zmian od odległości czasowej do węzłów).

Obecność autostrady w przestrzeni bardzo silnie wpłynęła na wzrost procentowego udziału nieużytków, na co zwróciła uwagę w swoich badaniach między innymi Kekena i in. (2014). Przekształceń terenów w tym kierunku najbardziej widoczne są na terenach położonych najbliżej węzłów autostrady i cechują się najwyższym, spośród analizowanych kierunków zmian, stopniem koncentracji przestrzennej. Ponadto, w przypadku zmian w kierunku nieużytków zaobserwowano największą zależność tego typu przekształceń użytkowania terenu względem odległości od osi autostrady. Należy przy tym podkreślić, że zasięg przestrzenny wpływu autostrady A2 na kształtowanie się nieużytków jest większy niż wokół autostrady A1, co może wynikać z jej dłuższego oddziaływania na otaczający teren.

Znaczny przyrost terenów nieużytków na analizowanym obszarze wynika z bezpośrednich i pośrednich skutków budowy autostrady. W bezpośrednim sąsiedztwie autostrady nieużytki powstały między innymi na skutek rozdzielenia pasem autostrady siedlisk od rozłogów rolnych, co skłoniło wielu właścicieli do porzucenia rolniczego sposobu użytkowania ziemi z uwagi na: zbyt małą powierzchnię uzyskanych w wyniku podziału rozłogów (rozdrobnienie działek), utrudniony dostęp do rozłogów znajdujących się po drugiej strony autostrady oraz ogólne zmniejszenie zdolności produkcyjnych gleby (por. Gadziński 2013). Nieużytki stanowią też często etap pośredni w przekształceniu funkcjonalnym terenów. Na analizowanym terenie gruntów te stanowiły więc niejednokrotnie rezerwę inwestycyjną na wypadek dalszego rozwoju funkcji usług logistycznych i przemysłowych. Większy udział odłogów w bezpośrednim otoczeniu autostrad mógł być spowodowany spekulacją gruntami oraz ograniczeniami prawnymi w ich użytkowaniu.

Na stymulującą rolę autostrady w kształtowaniu przekształceń terenu w kierunku nieużytków nakładały się na badanym obszarze procesy urbanizacji przestrzennej i społecznej, które wystąpiłyby nawet bez obecności badanych ciągów komunikacyjnych. Do jej przejawów można zaliczyć odchodzenie na terenach podmiejskich od gospodarki rolnej oraz żywiołowy rozwój zabudowy mieszkaniowej, a tym samym przekwalifikowywanie użytków rolnych na działki budowlane.

Przyjmując, że nieużytki, poza nieużytkami naturalnymi, są stanem przejściowym, po którym nadana zostanie im nowa funkcja, są one jednym z najlepszych dowodów na oddziaływanie badanych autostrad na przekształcenia funkcjonalno-przestrzenne badanego terenu. Są bowiem świadectwem procesów, których efekty widoczne będą po utrwaleniu się nowych struktur funkcjonalno-przestrzennych i które doprowadzą do osiągnięcia nowej równowagi zagospodarowania terenu.

Zatem zauważono wyraźny wpływ dostępności transportowej do autostrady na rozwój urbanizacji. Odnotowano, że w przypadku przekształceń funkcji gruntów na tereny zurbanizowane (mieszkaniowe i mieszane, przemysłowe, usługowe, komunikacyjne, infrastruktury technicznej, specjalne) oraz nieużytki, wraz z oddalaniem się od węzłów zmniejszał się przyrost terenów o tych funkcjach.

Co istotne, w wyniku budowy autostrad wzrosła liczba dominujących kierunków użytkowania ziemi w skali poszczególnych obrębów ewidencyjnych, co przełożyło się na spadek na analizowanym terenie liczby obrębów jednofunkcyjnych na rzecz wzrostu liczby obrębów wielofunkcyjnych. Dokonana analiza wskazuje zatem na wzrost fragmentacji krajobrazu i zróżnicowania użytkowania ziemi, które, jak wskazują wyniki innych badacze (Zhang i in. 2013, Keken i in. 2014), mogą wynikać z budowy autostrady.

Przeprowadzone analizy wskazują, że większy wpływ na zmiany zagospodarowania badanego terenu miała budowa autostrady A2 niż A1, z uwagi na to, że została ona oddana wcześniej do użytku w badanym okresie czasu. Uzyskane wyniki potwierdzają więc wykazaną w literaturze przedmiotu (Giuliano 1995, Pawłowska 2013b, Kasraian i in. 2016) prawidłowość, że na siłę wpływu realizacji inwestycji drogowych duży wpływ ma czas jej oddziaływania na otaczającą przestrzeń.

Podsumowując, przedstawione wyniki badań w części potwierdzają pierwsze dwie hipotezy pomocnicze przyjęte w dysertacji (patrz rodz. 1.1). W oparciu o przeprowadzone badania stwierdzono, że dostępność transportowa do węzłów autostrady, poza samym procesem pozyskiwania gruntów pod budowę, w niewielkim stopniu oddziałuje na wielkość i kształt działek. Głównie wpływ ten wynika z realizacji powiązanych z autostradą inwestycji transportowych, tzn. budową nowych dróg bądź modernizacją już istniejących. W przypadku własności działek można zaobserwować wyraźne zależności pomiędzy własnością gruntów a odległością od węzła. Zależności takich nie można doszukiwać się w przypadku odległości do osi. Wyraźnie widoczne jest oddziaływanie autostrad na przekształcenia społeczno-gospodarcze, przy czym w całości można przypisać je dostępności transportowej, a więc dostępności do węzłów. W przypadku użytkowania ziemi stwierdzono, że węzeł

autostrady jest stymulantą rozwoju procesów urbanizacji przestrzennej (terenów zurbanizowanych i nieużytków), przy czym w najbliższym otoczeniu może być rozpatrywany jako destymulanta rozwoju (np. terenów mieszkaniowych). Odległość do osi autostrady jest barierą dla rozwoju terenów mieszkaniowych, jednocześnie stymulantą rozwoju użytków rolnych, lasów oraz nieużytków w ich najbliższym sąsiedztwie. W niemal wszystkich zastosowanych w dysertacji metodach i narzędziach centralną rolę odgrywał System Informacji Geograficznej (GIS). Niniejsza praca podkreśla tym samym przydatność GIS w badaniach poświęconych badaniom wpływu budowy autostrad na zmiany zagospodarowania, co tym samym potwierdza trzecią hipotezę pomocniczą niniejszej pracy.

Biorąc powyższe pod uwagę, należy stwierdzić, że hipoteza główna pracy została zweryfikowana pozytywnie w części – charakter (kierunek) wpływu budowy autostrady zależy od poszczególnych kierunków użytkowania ziemi i skali przestrzennej oddziaływania.

Bibliografia

Literatura

1. Acheampong R. A., Silva E., 2015, *Land use–transport interaction modeling: A review of the literature and future research directions*, Journal of Transport and Land Use, s. 11–38, DOI: 10.5198/jtlu.2015.806.
2. Alam J. B., Sikder S. H., Goulias K., 2005, *Assessing The Time Lag Between Transportation Investment and Economic Development by the Data Envelopment Approach*, Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board, 1932, s. 79–88.
3. Alonso W., 1964, *Location and land use; toward a general theory of land rent*, Harvard University Press, Cambridge.
4. Anas A., 1982, *Residential location markets and urban transportation : economic theory, econometrics, and policy analysis with discrete choice models*, Land-Use Transport Interaction: State of the Art, Academic Press, New York.
5. Andrichak C., 2005, *What Will the Future Bring? The Economic Development Impacts of Transportation Investment and a Look at the Interstate 86 Project*, URBG Independent Study, 782.
6. Antrop M., 2000, *Changing pattern in the urbanized countryside of Western Europe*, Landscape Ecology, 15(3), s. 257–270.
7. Apanowicz J., 2002, *Metodologia Ogólna*, Wydawnictwo Diecezji IV pelplińskiej "BERNARDINUM", Gdynia.
8. Arai T., Akiyama T., 2004, *Empirical analysis for estimating land use transition potential functions—case in the Tokyo metropolitan*
9. *region*, Computers, Environment and Urban Systems, 28(1–2), s. 65–84, DOI: 10.1016/s0198-9715(02)00043-1.
10. Arauzo-Carod J. M., 2007, *Determinants of population and jobs at a local level*, Annals of Regional Science, 41(1), s. 87–104, DOI: 10.1007/s00168-006-0058-6.
11. Arts J., Hanekamp T., Dijkstra A., 2014, *Integrating land-use and transport infrastructure planning: towards adaptive and sustainable transport infrastructure*, Transport Research Arena (TRA) 5th Conference: Transport Solutions from Research to Deployment, Paris, France.
12. Aschauer D. A., 1989, *Is public expenditure productive?*, Journal of Monetary Economics, 23(2), s. 177–200, DOI: https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0.
13. Aslan T., Gundogdu K., Arici I., 2007, *Some metric indices for the assessment of land consolidation projects*, Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(9), s. 1390–1397.
14. Axhausen K., 2008, *Accessibility Long Term Perspectives*, Journal of Transport and Land Use, 1(2), s. 5–22.
15. Bac-Bronowicz J., 2006, *Integracja baz danych przestrzennych dostępnych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym.* , Modelowanie Informacji Geograficznej,
16. Bacior S., 2010, *Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie oddcinka Borek Mały - Boreczek*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3, s. 5–15.
17. Bacior S., 2011, *Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka A4 Bratkowice-Mrowla*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 1, s. 197–206.
18. Bacior S., 2012a, *Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka autostrady A4 Stara Jastrząbka-Straszęcin*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 1(2), s. 157–167.
19. Bacior S., 2012b, *Oddziaływanie autostrady A4 na grunty rolne na przykładzie odcinka Zaczernie - Nowa Wieś*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2(1), s. 199–208.
20. Bacior S., 2013, *Ocena zmian struktury przestrzennej gospodarstw rolnych spowodowanych przejęciem części gruntów pod pas autostrady na przykładzie autostrady A1*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3(1), s. 217–227.
21. Bacior S., Harasimowicz S., 2006, *Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka Cikowice-Bochnia*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3(1), s. 71–82.
22. Bacior S., Piech I., Gniadek J., 2016, *Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka autostrady A4 Tarnów-Rzeszów*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2(1), s. 411–422, DOI: 10.14597/infraeco.2016.2.1.029.

23. Bagińska J., Szmytkie R., 2009, *Zmiany ludnościowe w strefach podmiejskich dużych miast Polski,* [w :] Kamińska W.,Mularczyk M. (red.), *Współczesne procesy urbanizacji obszarów wiejskich*, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy Jana Kochanowskiego w Kielcach, Kielce, s. 9-17.
24. Bajerowski T., 2003, *Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
25. Bąk M., 2013, *Infrastruktura transportu a konkurencyjność gospodarcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka nr 49, Gdańsk : Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2013.
26. Balawejder M., 2010a, *Szachownica gruntów wsi Nowa Wieś przeciętej autostradą A-4*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 12, s. 17–27.
27. Balawejder M., 2010b, *Ocena szachownicy gruntów indywidualnych we wsiach przeciętych autostradą A-4 na przykładzie wsi Mrowla*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3, s. 115–125.
28. Balawejder M., Leń P., 2016, *The Realization of Complex Work of Consolidation and Exchange of Land in the Villages Divided by a Highway*, Geomatics and Environmental Engineering, 10(3), s. 27–37, DOI: 10.7494/geom.2016.10.3.27.
29. Baldwin R. E., 2003, *Economic Geography and Public Policy*, Princeton University Press, Princeton, N.J.
30. Banat J., 1999, *Zmiany struktury gospodarstw jako skutek budowy autostrady*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Sesja Naukowa, 68, s. 65–72.
31. Bandyda A. J., 2010, *Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu*, Nauka, 4, s. 115–125.
32. Banister D., 2008, *The sustainable mobility paradigm*, Transport Policy, 15(2), s. 73–80, DOI: 10.1016/j.tranpol.2007.10.005.
33. Banister D., Berechman J., 2003, *Transport Investment and Economic Development*, Routledge, London.
34. Bański J., 1997, *Przemiany rolniczego użytkowania ziemi w Polsce w latach 1975-1988*, Prace Geograficzne,168, Wydawnictwo Continuo, Wrocław.
35. Bański J., Stola W., 2002, *Przemiany struktury przestrzennej i funkcjonalnej obszarów wiejskich w Polsce*, Studia Obszarów Wiejskich,3, IGiPZ PAN, PTG, Warszawa.
36. Bański J., 2008, *Strefa podmiejska - już nie miasto, jeszcze nie wieś,* [w :] Jezierska-Thöle A.,Kozłowski L. (red.), *Gospodarka przestrzenna w strefie kontinuum miejsko-wiejskiego w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, s. 29-43.
37. Baranowska M., 2007, *Koncepcja zjawiska fringe belt,czyli przyrostów pierścieni obrzeży miejskich,* [w:] Jażdżewska I. (red.), *XX Konwersatorium Wiedzy o Mieście*, Polska Geografia osadnictwa. Dotychczasowy dorobek. Program Badań, XX, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 177–184.
38. Bartosiewicz B., Marszał T. (red.), *Przemiany przestrzeni i potencjału małych miast w wybranych regionach Polski z perspektywy 20 lat transformacji*, Wydawnictwo UŁ, Łódź.
39. Bartosiewicz B., Pielesiak I., 2009, *Funkcja komunikacyjna małych miast w regionie łódzkim,* [w :] Marszał T. (red.), *Funkcja usługowa małych miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 31–51.
40. Bartosiewicz B., Pielesiak I., 2010, *Spójność obszaru metropolitalnego - koncepcja badawcza,* [w :] Liszewski S. (red.), *Obszary metropolitarne we współczesnym środowisku geograficznym*, Wydawnictwo Triada, Łódź, s. 69–77.
41. Bartosiewicz B., Pielesiak I., 2012, *Powiązania transportowe w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym*, Studia KPZK PAN, 147, s. 105–137.
42. Bartosiewicz B., Pielesiak I., 2014, *Dzienna mobilność mieszkańców małych miast łódzkiego obszaru metropolitalnego*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 367, s. 21–29.
43. Bartosiewicz B., Wiśniewski S., 2009, *Przemiany małego miasta i jego otoczenia a rozwój centrów logistycznych - przykład miasta i gminy Strykowa,* [w :] Bartosiewicz B., Marszał T. (red.), *Przemiany przestrzeni i potencjału małych miast w wybranych regionach Polski z perspektywy 20 lat transformacji*, Wydawnictwo UŁ, Łódź.
44. Baum H., Korte J., 2002, *Report by H. Baum and J. Korte (Germany), ECMT Transport and Economic Development, Round Table*, 119, OECD Publishing, Paris, s. 5–50.
45. Baum-Snow N., 2007, *Did highways cause suburbanization?*, Quarterly Journal of Economics, 122(2), s. 775–805.

46. Biehl D., 1986, *The contribution of infrastructure to regional development. Final report,* Commision of the European Communities, Luxembourg.
47. Bielecka E., Ciołkosz A., 2000, *Zmiany użytkowania ziemi w dorzeczu Odry w świetle zdjęć satelitarnych i archiwalnych materiałów kartograficznych*, Fotointerpretacja w geografii. Problemy telegeoinformacji, 31, s. 91–102.
48. Bińczyk A., Jażdżewska I., 2005/2006, *Kierunki zmian użytkowania ziemi w Rzgowie w latach 1985–2005,* [w :] Heffner K.,Marszał T. (red.), *Małe miasta - studium przypadków*, Wydział Nauk Geograficznych, Łódź, s. 115-128.
49. Bitner A., 2010, *O użyteczności metod statystycznych w wycenie nieruchomości*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 12, s. 145–158.
50. Bitner A., 2011, *Charakterystyczny kształt działek ewidencyjnych na terenach zurbanizowanych-analiza struktury morfologicznej miast*, Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum, 10(1), s. 23–32.
51. Błaszczyk W., Roman M., Stamatello H., 1974, *Kanalizacja*, Arkady, Warszawa.
52. Blum U., Dudley L., 2002, *Report by U. Blum and L. Dudley (Canada), ECMT Transport and Economic Development*, Round Table, OECD Publishing, Paris, s. 51–80.
53. Boarnet M. G., 2014, *National transportation planning: Lessons from the U.S. Interstate Highways*, Transport Policy, 31, s. 73-82, DOI: 10.1016/j.tranpol.2013.11.003.
54. Boarnet M. G., Chalermpong S., 2001, *New highways, house prices, and Urban development: A case study of toll roads in orange county, Ca*, Housing Policy Debate, 12(3), s. 575-605, DOI: 10.1080/10511482.2001.9521419.
55. Boarnet M. G., Haughwout A. F., 2000, *Do highways matter? Evidence and policy implications of highways' influence on metropolitan development*, A Discussion Paper Prepared for The Brookings Institution Center on Urban and Metrolitan Policy.
56. Bromek K., 1955, *Opracowanie szczegółowej mapy użytkowania ziemi dla Krakowa*, Przegląd Geograficzny, 27(3-4), s. 589-604.
57. Bromek K., 1966, *Użytkowanie ziemi w Krakowie i przyległych częściach powiatu krakowskiego koło 1960 roku*, Zeszyty Naukowe UJ,128.
58. Bromek K., Mydel R., 1972, *Uwagi metodyczne do opracowania szczegowej mapy uytkowania ziemi przestrzeni miejskiej*, Folia Geographica. Series Geographica-Oeconomica, 5, s. 149-159.
59. Brömmelstroet M. T., Bertolini L., 2010, *Integrating land use and transport knowledge in strategy-making*, Transportation, 37(1), s. 85–104, DOI: 10.1007/s11116-009-9221-0.
60. Bruinsma F. R., Rienstra S. A., Rietveld P., 1997, *Economic Impacts of the Construction of a Transport Corridor: A Multi-level and Multiapproach Case Study for the Construction of the A1 Highway in the Netherlands*, Regional Studies, 31(4), s. 391–402, DOI: 10.1080/00343409750132991.
61. Bruinsma F., Nijkamp P., Rietveld P., 1989, *Employment Impacts of Infrastructure Investments. A Case Study for the Netherland*, Serie Research Memoranda,1989-51, Vrije Universiteit, Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Amsterdam.
62. Brzozowska L., 2011, *Elementy ochrony środowiska w transporcie*, Akademia Techniczno-Humanistyczna. Wydawnictwo Naukowe, Bielsko-Biała.
63. Burchard-Dziubińska M., Bartosiewicz B., Napierała T., Jaeschke A., Kaniewicz S., Konczak S., Mikołajewski W., Rzeńca A., Włodarczyk J., Wojciechowski E., 2014, *Strategia Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+. Diagnoza społeczna,* Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Łodzi, Łódź.
64. Burnewicz J., 2013, *Infrastruktura transportu jako czynnik rozwoju ekonomicznego,* [w :] Bąk M. (red.), *Infrastruktura transportu a konkurencyjność gospodarcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, 49, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 7–54.
65. Burnewicz J., 2015, *Czynniki rozwojowe polskiego transportu drogowego,* [w :] Bąk M. (red.), *Wybrane problemy rozwoju systemów transportowych w drugiej dekadzie XXI wieku*, wyd. 54, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, 54, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 35–86.
66. Cała C., 1978, *Rola autostrad w zagospodarowaniu przestrzennym na podstawie doświadczeń włoskich*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Łódź.
67. Cepil M., 2017, *Śladami osadników fryderycjańskich w środkowej Polsce. Cmentarze i ich pozostałości*, Studia z Geografii Politycznej i Historycznej, 6, s. 209-226.

68. Cervero R., 2003, *Road Expansion, Urban Growth, and Induced Travel: A Path Analysis*, Journal of the American Planning Association, 69(2), s. 145-163, DOI: 10.1080/01944360308976303.
69. Cervero R., Landis J., 1997, *Twenty years of the Bay Area Rapid Transit system: Land use and development impacts*, Transportation Research Part A, 31(4), s. 309–333, DOI: 10.1016/S0965-8564(96)00027-4.
70. Chądzyński J., Nowakowska A., Przygodzki Z., 2007, *Region i jego rozwój w warunkach globalizacji*, CeDeWu.PL Wydawnictwa Fachowe, Warszawa.
71. Cho E. J., Rodriguez D., Song Y., 2008, *The Role of Employment Subcenters in Residential Location Decisions*, Journal of Transport and Land Use, 1(2), DOI: 10.5198/jtlu.v1i2.65.
72. Chrisman N., 2004, *Charting the Unknown. How computer mapping at Harvard became GIS*.
73. Chrobak T., Łabaj A., Bolibok A. (red.), 2014, *Baza danych obiektów topograficznych. Podręcznik dla uczestników szkolenia z możliwości, form i metod zastosowania bazy danych obiektów topograficznych*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
74. Ciesielski M., Szudrowicz A., 2001, *Ekonomika transportu*, Materiały Dydaktyczne, wyd. 2, 93, Wydawnictwo AE, Poznań.
75. Ciołkosz A., Poławski Z. F., 2006, *Zmiany użytkowania ziemi w Polsce w drugiej połowie XX wieku*, Przegląd Geograficzny, 78(2), s. 173–190.
76. Dacko A., 2006, *Tworzenie warunków do rozwoju terenów wiejskich poprzez scalanie gruntów - aspekt teoretyczny*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2(2), s. 29–39.
77. Dadlez R., Marek S., Pokorski J., 2000, *Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku w skali 1:1000000*, Ministerstwo Środowiska i Państwowy Instytut Geologiczny. Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej, Warszawa.
78. Delucchi M. A., 2000, *Environmental Externalities of Motor-Vehicle Use in the US*, Journal of Transport Economics and Policy, 34(2), s. 135–168.
79. Demetriou D., See L., Stillwell J., 2013, *A parcel shape index for use in land consolidation planning*, Transactions in GIS, 17(6), s. 861–882.
80. Demetriou D., Stillwell J., See L., 2011, *The development and evaluation of a new model for measuring land fragmentation [manuskrypt]*.
81. Demetriou D., Stillwell J., See L., 2013a, *A GIS-based shape index for land parcels, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2013)*, International Society for Optics and Photonics, Paphos, Cyprus.
82. Demetriou D., Stillwell J., See L., 2013b, *A new methodology for measuring land fragmentation*, Computers, environment and urban systems, 39, s. 71–80.
83. Doi K., 1957, *The industrial structure of Japaniese prefectures, Proceedings of the IGU Regional Conference in Japan 1957*, s. 310–316.
84. Domagalski P., Kacprzak E., Staszewska S., 2008, *Jednostki wiejskie w strefie wpływu aglomeracji poznańskiej,* [w :] Gierańczyk W.,Kluba M. (red.), *Problemy i metody oceny kontinuum miejsko-wiejskiego w Polsce*, Studia Obszarów Wiejskich, 13, Komisja Obszarów Wiejskich. PTG, Zespół Badań Obszarów Wiejskich. IGiPZ PAN, Warszawa, s. 59–76.
85. Domańska A., 2006, *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
86. Doroszewski W., Skorupka S., Auderska H., 1996, *Słownik języka polskiego*, wyd. 1, repr., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
87. Douglas D., Peucker T., 1973, *Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature*, The Canadian Cartographer, 10(2), s. 112–122.
88. Dudek P., Ochelska-Mierzejewska J., 2016, *Analiza wybranych czynników wpływających na jakość komunikacji miejskiej w Łodzi ze szczególnym uwzględnieniem transportu tramwajowego*, Autobusy, 12, s. 590–597.
89. Dziadek S., 1992, *Geografia transportu Polski w zarysie*, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego, Katowice.
90. Dzieciuchowicz J., 2005, *Typologia przestrzenna usług rynkowych,* [w :] Dzieciuchowicz J. (red.), *Usługi rynkowe w Łodzi w dobie transformacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 47–64.
91. Dzieciuchowicz J., 2011, *Środowisko mieszkaniowe wielkiego miasta. Przykład Łodzi*, Wydawnictwo UŁ, Łódź.

92. Dzieciuchowicz J., Dmochowska-Dudek K., 2014, *Wielkość i kształt działek gruntowych w Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica(16), s. 149–167.
93. Dziegieć E., 1995, *Urbanizacja turystyczna terenów wiejskich w Polsce*, Turyzm, 5(1), s. 5–56.
94. Dziewoński K., Kostrowicki J., Piskorz H., Szczęsny R., 1956, *Tymczasowa instrukcja sporządzania szczegółowych map użytkowania ziemi*, Dokumentacja Geograficzna,1, Warszawa.
95. Forkenbrock D. J., Foster N. S. J., 1990, *Economic benefits of a corridor highway investment*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 24(4), s. 303–312, DOI: 10.1016/0191-2607(90)90007-S.
96. Forkenbrock D. J., Mathur S. K., Schweitzer L. A., 2001, *Transportation Investment and Urban Land Use Patterns*, Transportation Policy Research, Public Policy Center, The University of Iowa, Iowa City.
97. Forman R. T. T., 2000, *Estimate of the Area Affected Ecologically by the Road System in the United States*, Conservation Biology, 14(1), s. 31–35.
98. Forman R. T. T., 2003, *Road Ecology : Science and Solutions*, Island Press, Washington, DC.
99. Friedman J., 1974, *Ogólna teoria rozwoju spolaryzowanego (fragmenty),* [w :] Rościszewski M. (red.), *Przestrzeń krajów Trzeciego Świata. Problemy Metodologiczne. Przegląd literatury zagranicznej*, tłum. Rościszewski M., PAN Instytut Geografii, Warszawa, s. 18–33.
100. Fritsch B., 1995, *La contribution des infrastructures au développement économique des régions françaises*, Observatoire de L'economie et des Institutions Locales, Service D'etudes Techniques Des Routes Et Des Autoroutes, Université Paris XII-Val-de-Marne, Paris.
101. Funderburg R. G., Nixon H., Boarnet M. G., Ferguson G., 2010, *New highways and land use change: Results from a quasi-experimental research design*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 44(2), s. 76–98, DOI: 10.1016/j.tra.2009.11.003.
102. Gadziński J., 2011, *Rozwój transportu drogowego jako zagrożenie dla środowiska przyrodniczego-przykład aglomeracji poznańskiej*, Journal of Ecology and Health, 15(4), s. 165–175.
103. Gadziński J., 2013, *Funkcjonowanie lokalnego systemu transportowego na tle współczesnych procesów urbanizacyjnych w aglomeracji poznańskiej*, *WNGiG UAM*, UAM, Poznań.
104. Garcia-López M.-À., 2012, *Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona*, Journal of Urban Economics, 72(2), s. 176-190, DOI: https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.05.003.
105. Gasiorowski J., Bielecka E., 2014, *Land fragmentation analysis using morphometric parameters*, 9th International Conference "Environmental Engineering" Vilnius Gediminas Technical University Press Technika, Vilnius, Lithuania.
106. Gawron H., 2012, *Wpływ cech fizycznych działek na ceny gruntów budowlanych w aglomeracji miejskiej (na przykładzie aglomeracji poznańskiej)*, Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, 20(2), s. 47–58.
107. Gaździcki J., 1990, *Systemy informacji przestrzennej*, PPWK, Warszawa.
108. Gaździcki J., 2004, *Leksykon geomatyczny*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa.
109. Gaździcki J., 2013, *Infrastruktura informacji przestrzennej w świetle doświadczeń wdrożeniowych w Polsce*, Roczniki Geomatyki, 11(3), s. 7-13.
110. Getis A., Ord J.K., 1995, *Local spatial autocorrelation statistics: Distributional issues and an application*, Geographical Analysis 27(4), s. 286-306.
111. Gilewska S., 1991, *Rzeźba,* [w:] Starkel L. (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa.
112. Giuliano G., 1989, *New Directions for Understanding Transportation and Land Use*, Environment & Planning A, 21, s. 145-159, DOI: 10.1068/a210145.
113. Giuliano G., 1995, *The weakening transportation-land use connection*, ACCESS Magazine, 6, s. 3-11.
114. Giuliano G., 2017, *Land Use Impacts on Transportation Investments: Highway and Transit*, [w :] Giuliano G.,Hanson S. (red.), *The Geography of Urban Transportation*, The Guilford Press, New York.
115. Giuliano G., Redfearn C., Agarwal A., He S., 2011, *Network Accessibility and Employment Centres*, Urban Studies, 49(1), s. 77-95, DOI: 10.1177/0042098011411948.
116. Gniadek J., Harasimowicz S., 2008, *Zróżnicowanie ukształtowania rozłogów działek ornych na przykładzie wsi Filipowice*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3, s. 103–115.
117. Gola s., Langner R. (red.), 2009, *Gruntowe uwarunkowania autostrady A-2 Kraków-Tarnów*, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, MSWE, Tarnów.

118. Golachowski S., Kostrubiec B., Zagożdżon A., 1974, *Metody badań geograficzno-osadniczych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
119. Gola-Szlachta J., Pijanowski Z., Woch F., 2012, *Metodyka postępowania dla potrzeb kształtowania obszarów wiejskich związanych z budową autsotrad*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2(2), s. 109–121.
120. Gonzalez X. P., Marey M. F., Alvarez C. J., 2007, *Evaluation of productive rural land patterns with joint regard to the size, shape and dispersion of plots*, Agricultural Systems, 92(1-3), s. 52–62.
121. Goodchild M. F., 2010, *Twenty years of progress: GIScience in 2010*, Journal of Spatial Information Science, 1, s. 3-30.
122. Goodchild M. F., 2010, Twenty years of progress: GIScience in 2010, Journal of Spatial Information Science, 1, s. 3-30.
123. Górka Z., 1974, *Użytkowanie ziemi w I dzielnicy katastralnej miasta Krakowa - Śródmieście*, Zeszyty Naukowe UJ. Prace Geograficzne, 379(38), s. 67–94.
124. Gorzym-Wilkowski W. A., 1999, *Zarys ekonomiki gminy*, wyd. 2, Norbertinum, Lublin.
125. Gorzym-Wilkowski W. A., 2012, *Wojewódzkie planowanie przestrzenne - istota, możliwości i ograniczenia*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 244, s. 460–469.
126. Gotlib D., 2013a, *Rozdział 1.4 Ewolucja bazy danych obiektów topograficznych w kontekście realizacji projektu GBDOT*, [w :] Olszewski R.,Gotlib D. (red.), *Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
127. Gotlib D., 2013b, *Rozdział 2.1 Ogólna koncepcja, cel budowy i zakres informacyjny BDOT10K i BDOO*, [w :] Olszewski R.,Gotlib D. (red.), *Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, s. 51-59.
128. Gotlib D., 2015, *Analiza różnic pomiędzy modelami danych BDOT10k a TBD*, Roczniki Geomatyki, XIII(4), s. 321-334.
129. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007, *GIS. Obszary zastosowań*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
130. Grabowski W., 2010, *Transport w aglomeracji poznańskiej*, Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej,8, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
131. Gronowicz J., 2004, *Ochrona środowiska w transporcie lądowym*, Biblioteka Problemów Eksploatacji, wyd. 2 uzup., Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom
132. Grzeszczak J., 1999, *Bieguny wzrostu a formy przestrzeni spolaryzowanej*, Prace Geograficzne,173, Wydawnictwo Continuo, Wrocław.
133. Grzeszczak J., 2003, O *"nowej geografii ekonomicznej"*, Europa XXI, 9, s. 95–107.
134. Grzywacz W., 1972, *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
135. Gwiżdż M., 2014, *Podstawy formalnoprawne funkcjonowania BDOT10k*, [w :] Chrobak T., Łabaj A.Bolibok A. (red.), *Baza danych obiektów topograficznych. Podręcznik dla uczestników szkolenia z możliwości, form i metod zastosowania bazy danych obiektów topograficznych*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
136. Hamersma M., Tillema T., Sussman J., Arts J., 2014, *Residential satisfaction close to highways: The impact of accessibility, nuisances and highway adjustment projects*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 59, s. 106–121, DOI: 10.1016/j.tra.2013.11.004.
137. Hansen W. G., 1959, *How Accessibility Shapes Land Use*, Journal of the American Institute of Planners, 25(2), s. 73–76, DOI: 10.1080/01944365908978307.
138. Harasimowicz S., Janus J., 2009, *Ocena efektów scalenia gruntów w pasie oddziaływania autostrady A-4 we wsi Brzezie*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 4, s. 239–249.
139. Harasimowicz S., Janus J., 2012, *Ocena struktury przestrzennej wsi sękowa na podstawie danych z ewidencji gruntów oraz analizy stanu faktycznego*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3(1), s. 87–96.
140. Heeres N., Tillema T., Arts J., 2012, *Integration in Dutch planning of motorways: From "line" towards "area-oriented" approaches*, Transport Policy, 24, s. 148–158, DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.08.002.
141. Hejmanowska B., 1997, *Metody klasyfikacji obrazu, mapy pokrycia/użytkowania terenu, pomiary właściwości spektralnych obiektu*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, 7, s. 103–107.

142. Henry M. S., Barkley D. L., 1997, *The hinterland's stake in metropolitan growth: Evidence from selected Southern regions*, Journal of Regional Science, 37(3), s. 479.
143. Holtz-Eakin D., Schwartz A., 1995, *Spatial productivity spillovers from public infrastructure: evidence from state highways*, International Tax and Public Finance, 2, s. 459–468.
144. Holvad T., Preston J., 2005, *Road Transport Investment Projects and Additional Economic Benefits*, 45th Congress of the European Regional Science Association: Land Use and Water Management in a Sustainable Network Society , 23-27 August 2005, Amsterdam, The Netherlands.
145. Hu Z., Lo C. P., 2007, *Modeling urban growth in Atlanta using logistic regression*, Computers, Environment and Urban Systems, 31(6), s. 667–688, DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2006.11.001.
146. Iacono M., Levinson D., 2012, *Rural Highway Expansion and Economic Development: Impacts on Private Earnings and Employment*, Pozyskano z: http://conservancy.umn.edu/handle/11299/179816 [dostęp: 10.01.2017].
147. Iacono M., Levinson D., El-Geneidy A., 2008, *Models of transportation and land use change: A guide to the territory*, Journal of Planning Literature, 22(4), s. 323–340.
148. Ingram D. R., 1971, *The concept of accessibility: A search for an operational form*, Regional Studies, 5(2), s. 101–107.
149. Islam S., 2010, *An examination of the differential impact of highway capital investment on economically disparate Appalachian counties in the USA*, Transportation Planning and Technology, 33(5), s. 453–464, DOI: 10.1080/03081060.2010.502376.
150. ITF, 2008, *The Wider Economic Benefits of Transport : Macro-, Meso- and Micro-Economic Transport Planning and Investment Tools*, ITF Round Tables,140, OECD Publishing, Paris.
151. Izdebski W., 2017, *Informacja przestrzenna w Polsce - teoria i praktyka*, Roczniki Geomatyki, XV(2), s. 175-186.
152. Jakóbczyk-Gryszkiewicz J., 1998, *Przeobrażenia stref podmiejskich dużych miast. Studium porównawcze strefy podmiejskiej Warszawy, Łodzi i Krakowa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
153. Jakóbczyk-Gryszkiewicz J., 2002, *Głowno i jego związki z regionem*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 4, s. 117–129.
154. Jakóbczyk-Gryszkiewicz J., 2006, *Powstawanie nowych terenów przemysłowych w Łodzi dawniej i dziś: współczesna rola specjalnych stref ekonomicznych,* [w :] Jażdżewska I. (red.), *Nowe przestrzenie w mieście, ich organizacja i funkcje*, XIX Konwersatorium Wiedzy o Mieście, Wydawnictwo UŁ, Łódź, s. 91–101.
155. Jakóbczyk-Gryszkiewicz J., Marcińczak S., 2006, *Lokalizacja wewnątrzmiejska bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Łodzi*, Przegląd Geograficzny, 78(4), s. 515–536.
156. Jakóbczyk-Gryszkiewicz J., Marcińczak S., Siejkowska A., 2010, *Dynamika i skutki procesów urbanizacji w regionach miejskich po 1990 roku na przykładzie regionu miejskiego Łodzi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
157. Janus J., 2010a, *Ocena efektów scalenia gruntów w pasie oddzialywania autostrady A-4 w miejscowości Kłaj*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich(1).
158. Janus J., 2010b, *Wstępna ocena efektów scalenia gruntów w pasie oddziaływania autostrady A-4 na przykładzie gminy Niepołomice*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3, s. 75–87.
159. Janus J., 2010c, *Ocena efektów scalenia gruntów w pasie oddziaływania autostrady A4 w miejscowości Kłaj*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2, s. 107–118.
160. Janus J., 2011a, *Wstępna ocena efektów scalenia gruntów wsi Krzeczów realizowanego w związku z budową autostrady A4*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 4, s. 73–83.
161. Janus J., 2011b, *Wyznaczenie granic obszaru przeznaczonego do scalenia w związku z budową autostrady A4 na przykładzie wsi Krzeczów*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2, s. 17–27.
162. Janus J., 2013, *Ocena możliwości kształtowania nowego układu działek w procesie scalenia gruntów z wykorzystaniem analizy zdjęć lotniczych na przykładzie powiatu dąbrowskiego*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 3(2), s. 107–117.
163. Jażdżewska I., 1999, *Przemiany funkcjonalne i morfologiczne przestrzeni geograficznej wsi Rzgów w świetle metod numerycznych*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
164. Jażdżewska I., 2001, *Miejska sieć osadnicza i jej przemiany,* [w :] Liszewski S. (red.), *Funkcja regionalna Łodzi i jej rola w kształtowaniu województwa. Zarys monografii województwa łódzkiego*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 225–240.

165. Jażdżewska I., 2006, *Kształtowanie się miejskiej sieci osadniczej Polski do roku 1918 na tle zmian terytorium kraju,* Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 7, s. 95–121.
166. Jażdżewska I., 2008, *Przemiany miejskiej sieci osadniczej w Polsce w świetle metod matematycznych,* Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
167. Jażdżewska I., 2009/2010, *Strefa podmiejska i małe miasta w okresie transformacji.,* [w :] Jażdżewska I. (red.), *XXII Konwersatorium Wiedzy o Mieście* Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
168. Jażdżewska I., 2011, *Zmiany gęstości ludności miejskiej w centralnej Polsce. Estymacja rozkładu gęstości zaludnienia z wykorzystaniem nieparametrycznych estymatorów jądrowych (kernel function)*, Człowiek i Środowisko, 35(3-4), s. 5-17.
169. Jażdżewska I., 2013, *Statystyka dla geografów*, wyd. 2, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
170. Jażdżewska I., Lechowski Ł., 2018, *Wstęp do geoinformacji z ArcGIS*, Wydawnictwo UŁ, Łódź.
171. Jażdżewska I., Urbański J., 2013, *GIS w nauce,* Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 14.
172. Jiwattanakulpaisarn P., Noland R. B., Graham D. J., Polak J. W., 2009, *Highway infrastructure and state-level employment: A causal spatial analysis,* Papers in Regional Science, 88(1), s. 133–159, DOI: 10.1111/j.1435-5957.2008.00205.x.
173. Kaczmarek T., 2017, *Dynamika i kierunki rozwoju suburbanizacji rezydencjalnej w aglomeracji poznańskiej,* Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 27(1), s. 81-98.
174. Kaliński J., 2011, *Autostrady w Polsce, czyli drogi przez mękę*, Księży Młyn Dom Wydawniczy, Łódź.
175. Kałuża-Kopias D., 2015, *Migracje w województwie łódzkim,* [w :] Szukalski P. (red.), *Procesy demograficzne w województwie łódzkim w XXI wieku*, 15, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
176. Kamińska T., Rusak M., 2000, *Kryteria społeczno-ekonomiczne decyzji infrastrukturalnych w transporcie*, Przegląd Komunikacyjny, 3, s. 12–17.
177. Karbowiak H., 2009, *Podstawy infrastruktury transportu*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, Łódź.
178. Kasraian D., Maat K., Stead D., van Wee B., 2016, *Long-term impacts of transport infrastructure networks on land-use change: an international review of empirical studies*, Transport Reviews, 36(6), s. 772-792, DOI: 10.1080/01441647.2016.1168887.
179. Kasraian D., Maat K., Wee B. V., 2016, *Three decades of Transport Infrastructure Development and Travel Behaviour Change in the Netherlands,* [w :] Schrenk M., Popovich V.V., Zeile P., Elisei P.Beyer C. (red.), *REAL CORP 2016 – SMART ME UP! How to become and how to stay a Smart City, and does this improve quality of life?,* Proceedings of 21st International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, Vienna, 977-981.
180. Keken Z., Sebkova M., Skalos J., 2014, *Analyzing Land Cover Change—The Impact of the Motorway Construction and Their Operation on Landscape Structure*, Journal of Geographic Information System, 6, s. 559-571, DOI: 10.4236/jgis.2014.65046.
181. Kim J. Y., Han J. H., 2016, *Straw effects of new highway construction on local population and employment growth*, Habitat International, 53, s. 123-132, DOI: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.009.
182. Komornicki T., 2011, *Dostępność transportowa Polski Zachodniej*, Studia nad rozwojem Dolnego Śląska, Strategia Rozwoju Polski Zachodniej - wybór prac analitycznych, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław, s. 47-93.
183. Komornicki T., Rosik P., Śleszyński P., Solon J., Wiśniewski R., Czapiewski K., Goliszek S., 2013, *Wpływ budowy autostrad i dróg ekspresowych na rozwój społeczno-gospodarczy i terytorialny Polski*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Departament Koordynacji Polityki Strukturalnej. Krajowa Jednostka Ewaluacji, Warszawa.
184. Komornicki T., Wiśniewski R., Baranowski J., Błażejczyk K., Degórski M., Goliszek S., Rosik P., Solon J., Stępniak M., Zawiska I., 2015, *Wpływ wybranych korytarzy drogowych na środowisko przyrodnicze i rozwój społeczno-ekonomiczny obszarów przyległych*, Prace Geograficzne, 249, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
185. Kondracki J., 2002, *Geografia Regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
186. Korcelli-Olejniczak E., 2012, *Region metropolitalny - pojęcie, struktura przestrzenna, dynamika*, Prace Geograficzne,235, IGiPZ PAN, Warszawa.
187. Kostrowicki J. (red.), 1959, *Polskie zdjęcie użytkowania ziemi. Instrukcja szczegółowego zdjęcia użytkowania ziemi*, Dokumentacja Geograficzna, 2, PAN Instytut Geografii, Warszawa.

188. Kostrowicki J., Kulikowski R., 1971, *Przeglądowe zdjęcie użytowania ziemi (Projekt instrukcji)*, Dokumentacja Geograficzna,2, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
189. Kostrowicki J., 1976, *Obszary wiejskie jako przestrzeń wielofunkcyjna. Zagadnienia badawcze i planistyczne*, Przegląd Geograficzny 58(4), Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
190. Kostrubiec B., 1972, *Analiza zjawisk koncentracji w sieci osadniczej : problemy metodyczne*, Prace Geograficzne,93, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
191. Koter M., 1970, *Geneza układu przestrzennego Łodzi przemysłowej*, Prace Geograficzne,79, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
192. Koter M., 1974, *Fizjonomia, morfologia i morfogeneza miasta. Przegląd rozwoju oraz próba uściślenia pojęć*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego. Seria II, 55, s. 3–16.
193. Koter M., 1979, *Struktura morfogenetyczna wielkiego miasta na przykładzie Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis. Zeszyty Naukowe UŁ. Nauki Matematyczno – Przyrodnicze. Folia Geographica, Seria II, 21, s. 25–52.
194. Koter M., 2009, *Struktura morfogenetyczna Łodzi a podział miasta na jednostki samorządowe na przełomie XX i XXI wieku,* [w :] Liszewski S. (red.), *Łódź – monografia miasta*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 373–380.
195. Kotlicka J., 2008, *Przemiany morfologiczne terenów przemysłowych Łodzi*, *Wydział Nauk Geograficznych,* Uniwersytet Łódzki, Łódź.
196. Koziarski S. M., 2004, *Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie*, Studia i Monografie,341, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
197. Koziarski S., 2010, *Przekształcenia infrastruktury transportowej w Polsce*, Studia i Monografie,440, Uniwersytet Opolski, Opole.
198. Koźlak A., 2011, *Transport w teoriach rozwoju regionalnego*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 166, s. 349–360.
199. Koźlak A., 2012a, *Transport jako czynnik rozwoju regionalnego*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 244, s. 425–434.
200. Koźlak A., 2012b, *Nowoczesny system transportowy jako czynnik rozwoju regionów w Polsce,* Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
201. Koźlak A., 2013, *Miejsce dostępności transportowej w koncepcji czynników konkurencyjności regionów,* [w :] Bąk M. (red.), *Infrastruktura transportu a konkurencyjność gospodarcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, 49, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 75–90.
202. Koźlak A., 2015, *Efekty inwestycji w infrastrukturę transportu a problemy z jej oceną,* [w :] Bąk M. (red.), *Wybrane problemy rozwoju systemów transportowych w drugiej dekadzie XXI wieku*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, 54, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 115–134.
203. Kozubek E., 2002, *Zmiany użytkowania ziemi w regionie tarnobrzeskim pod wpływem uprzemysłowienia w latach 1937 – 1992 w świetle interpretacji map i obrazów satelitarnych*, Dokumentacja Geograficzna,25, IGiPZ PAN, Warszawa.
204. Krugman P., 1991, *Increasing Returns and Economic Geography*, Journal of Political Economy, 99(3), s. 483–499.
205. Krzemiński S., 2007, *Źródła finansowania rozwoju transportu,* [w :] Liberacki D.,Mindur L. (red.), *Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski*, Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji PIB, Warszawa-Radom, s. 95–120.
206. Krzysztofik R., Szmytkie R., 2011, *Studia nad procesami i strukturami osadniczymi sieci miast Polski Południowej*, Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytet Śląski, Sosnowiec.
207. Kucharska-Stasiak E., 2016, *Ekonomiczny wymiar nieruchomości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
208. Kulesza M., 2001, *Morfogeneza miast na obszarze Polski Środkowej w okresie przedrozbiorowym. Dawne województwa łęczyckie i sieradzkie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
209. Lamprecht M., Marszał T., 2009, *Monografia miasta i gminy Stryków*, Urząd Miasta-Gminy Stryków & WIST, Łódź.

210. Laskowski S., 2001, *Gleby*, [w :] Liszewski S. (red.), *Zarys monografii województwa łódzkiego. Funkcja regionalna Łodzi i jej rola w kształtowaniu województwa*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 51–60.
211. Łatuszyńska M., Strulak-Wójcikiewicz R., 2013, *Aspekty prawne i metodologiczne oceny oddziaływania na środowisko inwestycji w infrastrukturę transportu*, Oeconomia Copernicana, 3, s. 103–120.
212. Lechowski Ł., 2013, *Analiza zmian pokrycia terenu wokół autostrad za pomocą metod GIS*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 14, s. 59–76.
213. Lechowski Ł., 2016, Wykorzystanie danych z rejestru pozwoleń na budowę do oceny oddziaływania autostrad na ruch budowalny na przykładzie gminy Zgierz, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 19(2), 56-71.
214. Lech-Turaj B., Noga K., Sanek A., 2002, *Wpływ budowy autostrady na strukturę przestrzenną gruntów*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Sesja Naukowa, 84.
215. Lewiński S., 2006, *Rozpoznanie form pokrycia i użytkowania ziemi na zdjęciu satelitarnym Landsat ETM+ metodą klasyfikacji obiektowej*, Roczniki Geomatyki, 4(3), s. 139–152.
216. Lewiński S., 2007, *Obiektowa klasyfikacja zdjęć satelitarnych jako metoda pozyskiwania informacji o pokryciu i użytkowaniu ziemi*, Seria Monograficzna,12, Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa.
217. Lijewski T., 1986, *Geografia transportu Polski*, wyd. 2 zaktual., Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
218. Liszewski S. r. (red.), 2012, *Geografia Urbanistyczna*, wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
219. Liszewski S., 1965, *Rozwój sieci drogowej województwa łódzkiego w okresie od 1770 do 1963*, Kwartalnik Historii Kultury Materialnej, 13(2), s. 351-359.
220. Liszewski S., 1970, *Użytkowanie ziemi w miastach województwa opolskiego*, *WNG*, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
221. Liszewski S., 1973, *Użytkowanie ziemi w miastach województwa opolskiego*, Instytut Śląski w Opolu, Opole.
222. Liszewski S., 1977, *Tereny miejskie a struktura przestrzenna Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
223. Liszewski S., 1978, *Tereny miejskie. Podział i klasyfikacja*, Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographica. Seria II, Geografia Ekonomiczna, 15, s. 3-33.
224. Liszewski S., 1979, *Zróżnicowanie przestrzenne użytkowania ziemi w Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis, Seria II, Folia Geographica, 21.
225. Liszewski S., 1987, *Geneza i rozwój osadnictwa wypoczynkowego w otoczeniu Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis, Turyzm(3), s. 33-54.
226. Liszewski S., 1994, *Studia nad strukturami przestrzennymi miast*, [w :] Liszewski S. (red.), *Kierunki Badań Naukowych*, Geografia osadnictwa i ludności w niepodległej Polsce. Lata 1918-1993, PTG, Komisja Geografii Osadnictwa i Ludności, Łódź, s. 181-199.
227. Liszewski S., 1997, *Geneza i rozwój osadnictwa wypoczynkowego w otoczeniu Łodzi*, Turyzm, 3, s. 33-54.
228. Liszewski S., 2001a, *Sieć transportowa,* [w :] Liszewski S. (red.), *Zarys monografii województwa łódzkiego*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 310-321.
229. Liszewski S., 2001b, *Osadnictwo regionu łódzkiego,* [w :] Liszewski S. (red.), *Zarys monografii województwa łódzkiego*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 213-224.
230. Liszewski S., 2004, *Przemiany struktury przestrzennej aglomeracji przemysłowej w okresie transformacji ustrojowej (przykład łódzkiej aglomeracji miejskiej),* [w :] Słodczyk J. (red.), *Przemiany struktury przestrzennej miasta w sferze funkcjonalnej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, s. 9-24.
231. Liszewski S., 2008, *Geografia urbanistyczna. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
232. Litman T., 2011, *Evaluating Transportation Land Use Impacts. Considering the Impacts. Benefits and Costs of Different Land Use Development Patterns*, Victoria Transport Policy Institute.
233. Litwin U., Szewczyk R., 2012, *Morfologia działek przyczynkiem kształtowania krajobrazu*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2(2), s. 10.

234. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006, *GIS Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa.
235. Louw E., Leijten M., Meijers E., 2013, *Changes subsequent to infrastructure investments: Forecasts, expectations and ex-post situation*, Transport Policy, 29, s. 107-117, DOI: 10.1016/j.tranpol.2013.04.012.
236. Luchter B., 1990, *Przestrzenne związki użytkowania ziemi w Krakowie*,2-3, Zakład Narodowy Im. Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków.
237. Luchter B., 2004, *Wykorzystanie bloków urbanistycznych w badaniach przemian użytkowania ziemi (na przykładzie Krakowa)*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, 645, s. 83–102.
238. Luchter B., 2011, *Analiza porównawcza przemian użytkowania ziemi na terenie Bochni i Dębicy na przełomie XX i XXI wieku*, Folia Oeconomica Bochniensia: zeszyty naukowe.
239. Luchter B., Kudłacz T., 2007, *Badanie współzależności pomiędzy odległością od centrum miasta a zmianami użytkowania ziemi na przykładzie Krakowa*, Zeszyty Naukowe/Akademia ….
240. Łukasiewicz A., Łukasiewicz Sz., 2006, *Rola i kształtowanie zieleni miejskiej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
241. Maat K., van Wee B., Stead D., 2005, *Land Use and Travel Behaviour: Expected Effects from the Perspective of Utility Theory and Activity-Based Theories*, Environment and Planning B: Planning and Design, 32(1), s. 33–46, DOI: 10.1068/b31106.
242. Makowska-Iskierka M., 2008, *Etapy rozwoju procesów urbanizacyjnych zachodzących pod wpływem turystyki na terenach wypoczynkowych w strefie podmiejskiej Łodzi,* [w :] Jażdżewska I. (red.), . *Funkcja Turystyczna miast*, XXI Konwersatorium Wiedzy o Mieście, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
243. Makowska-Iskierka M., 2009, *Procesy urbanizacyjne na terenach turystyczno-wypoczynkowych strefy podmiejskiej Łodzi*, *Wydział Nauk Geograficznych,* Uniwersytet Łódzki, Łódź.
244. Makowska-Iskierka M., 2015, *Konsekwencje przestrzenno-fizjonomiczne urbanizacji turystycznej w łódzkim obszarze metropolitalnym*, Turyzm, 23(2), s. 35-45.
245. Maksymiuk Z., 2001, *Wody,* [w :] Liszewski S. (red.), *Zarys monografii województwa łódzkiego. Funkcja regionalna Łodzi i jej rola w kształtowaniu województwa*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 51-60.
246. Malisz B., 1981, *Zarys teorii kształtowania układów osadniczych*, Arkady, Warszawa.
247. Malisz B., 1984, *Podstawy gospodarki i polityki przestrzennej*, Problemy Naukowe Współczesności, Wszechnica PAN, Warszawa.
248. Manley D., 2009, *Scale, Aggregation, and the Modifiable Areal Unit Problem,* [w :] Fischer M.M.,Nijkamp P. (red.), *Handbook of Regional Science*, Vol. 3, Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, s. 1157-1173.
249. Manville M., 2017, *Travel and the Built Environment: Time for Change*, Journal of the American Planning Association, 83(1), s. 29-32, DOI: 10.1080/01944363.2016.1249508.
250. Marcińczak S., 2012, *The evolution of spatial patterns of residential segregation in Central European Cities: The Łódź Functional Urban Region from mature socialism to mature post-socialism,* Cities, 29, s. 300-309, DOI: 10.1016/j.cities.2011.08.008.
251. Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2006, *Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
252. Marszał T., Pielesiak I., 2008, *Spójność obszaru metropolitalnego w świetle powiązań infrastrukturalnych (przykład Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego),* [w :] Marszał T. (red.), *Rola polskich aglomeracji wobec wyzwań strategii lizbońskiej*, Studia KPZK PAN, 120, KPZK PAN, Warszawa, s. 180-196.
253. Martin J. C., García-Palomares J. C., Gutierrez J., Román C., 2010, *Efficiency and equity of orbital motorways in Madrid*, The Journal of Transport and Land Use, 3(1), DOI: 10.5198/jtlu.v3i1.106.
254. Matczak A., 1986, *Budownictwo letniskowe w strefie podmiejskiej Łodzi*, Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographica, 7, s. 137–166.
255. Matczak A., Szymańska D., 1997, *Studia nad strukturą przestrzenno-funkcjonalną miasta Przykład Brodnica*, Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
256. Matlovič R., 1997, *Struktura przestrzenna miasta. Metodologia badań. Przykład miasta Presova*, *Wydział Nauk Geograficznych*, Uniwersytet Łódzki, Łódź.

257. Mazur E., 1998, *Transport a środowisko przyrodnicze Polski*, wyd. 2 popr., Wydawnictwo Naukowe US, Szczecin.
258. Mazur E., 2010, *Terenochłonność transportu drogowego i kolejowego*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Transportu i Logistyki, 11, s. 135-145.
259. McMillen D. P., William Lester T., 2003, *Evolving subcenters: employment and population densities in Chicago, 1970–2020*, Journal of Housing Economics, 12, s. 60–81, DOI: 10.1016/S1051-1377(03)00005-6.
260. Missalowa G., 1964, *Studia nad powstaniem Łódzkiego Okręgu Przemysłowego 1815-1870*, Wydawnictwo Łódzkie, Łódź.
261. Miszewska B., 1995, *Wpływ ekspansji przestrzennej Wrocławia na sukcesję użytkowania ziemi i strukturę morfologiczną miasta*, Czasopismo Geograficzne, 66, s. 363–370.
262. Miszewska B., Szmytkie R., 2017, Rozwój przestrzenny i przemiany morfologiczne osiedli Wrocławia wyrosłych wokół dawnych wsi kmiecych, Studia z Geografii Politycznej i Historycznej, 6, s. 51-70.
263. Moniewski P., 1997, *Źródła strefy krawędziowej Wyżyny Łódzkiej i ich gospodarcze wykorzystanie*, Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographica Physica, 2, s. 153-167.
264. Morawska A., Żelazo J., 2008, *Oddziaływanie dróg na środowisko i rola postępowania w sprawie OOS na przykładzie planowanej drogi krajowej*, Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska, 42(4), s. 95–109.
265. Mothorpe C., Hanson A., Schnier K., 2013, *The impact of interstate highways on land use conversion*, Annals of Regional Science, 51(3), s. 833–870, DOI: 10.1007/s00168-013-0564-2.
266. Müller K., Steinmeier C., Küchler M., 2010, *Urban growth along motorways in Switzerland*, Landscape and Urban Planning, 98(1), s. 3–12, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2010.07.004.
267. Musiaka Ł., 2017, *Przemiany morfologiczne małego miasta na przykładzie Nowego Stawu*, Studia z Geografii Politycznej i Historycznej, 6, s. 71–105, DOI: http://dx.doi.org/10.18778/2300-0562.06.04.
268. Muth R. F., 1985, *Models of land-use, housing and rent: an evaluation*, Journal of Regional Science, 25(4), s. 593–606, DOI: 10.1111/j.1467-9787.1985.tb00324.x.
269. Nalej M., 2018, *Problem zmiennych jednostek odniesienia (MAUP) w badaniach pokrycia terenu. Przykład Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego. Praca doktorska*, *Wydział Nauk Geograficznych,* Uniwersytet Łódzki, Łódź.
270. Szmytkie R., Nowak B., 2017, *Przeobrażenia morfologiczne wsi w strefie podmiejskiej Wrocławia*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 29, s. 47-64.
271. Olszewski R., 2013, *Rozdział 2.2. Podstawy prawne budowy baz danych BDOT10k i BDOO,* [w :] Olszewski R.,Gotlib D. (red.), *Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
272. Padeiro M., 2013, *Transport infrastructures and employment growth in the Paris metropolitan margins*, Journal of Transport Geography, 31, s. 44-53, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.05.007.
273. Parysek J. J., 2007, *Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej : wybrane aspekty praktyczne*, wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
274. Pawłowska B., 2013a, *Polityka transportowa w zakresie inwestycji infrastrukturalnych w realizacji inicjatyw strategii Europa 2020*, [w :] Bąk M. (red.), *Infrastruktura transportu a konkurencyjność gospodarcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
275. Pawłowska B., 2013b, *Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-gospodarczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
276. Peszek P., 2004, *Integracja transportu miejskiego i kolejowego na przykładzie Ozorkowa*, Problemy Kolejnictwa, 139, s. 130–139.
277. PGL L., 2003, *Instrukcja urządzania lasu. Cz. I. Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
278. Piątkowska K., 1983, *Kształtowanie obiektów i zespołów usługowych. Zieleń i wypoczynek*, Wydawnictwo Przemysłowy Instytut Elektroniki Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Warszawa.
279. Piech M., 2004, *Przemiany funkcjonalne terenów przemysłowych Łodzi w latach 1988-1996 w granicach kolei obwodowej*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.

280. Pielesiak I., 2010, *System transportowy Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego - wybrane aspekty*, [w :] Domański C.,Śmiłowska T. (red.), *Procesy metropolizacyjne w teorii naukowej i praktyce*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, s. 175–189.
281. Pielesiak I., 2011, *Transportation problems in urban region. The case of Łódź Metropolitan Area*, Studia Regionalia, 31, s. 103–117.
282. Pietraszewski W., 1982, *Cechy polskiej przestrzeni*, [w :] Kukliński T. (red.), *Problemy polskiej przestrzeni*, Biuletyn KPZK, 118, PAN IGiPZ, Warszawa.
283. Piskozub A., 1967, *Transport jako czynnik regionalizacji osadnictwa*, Seria Monografii, Gdańskie Towarzystwo Naukowe. Wydział I Nauk Społecznych i Humanistycznych, Gdańsk.
284. Podciborski T., Trystula A., 2010, *Wykorzystanie systemu GIS do oceny stanu ładu przestrzennego obszarów wiejskich*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 13, s. 5–18.
285. Polna M., 2017, *Zmiany lesistości obszarów wiejskich w Polsce w latach 1995-2016*, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 19(2), s. 194–199.
286. Polyzos S., Sdrolias L., Koutseris E., 2008, *Enterprises' locational decisions and interregional highways: an empiric investigation in Greece*, Acta Geographica Slovenica, 48(1), s. 147–168.
287. Potrykowski M., Taylor Z., 1982, *Geografia transportu : zarys problemów, modeli i metod badawczych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
288. Ptak-Chmielewska A., 2012, *Dostępność i przydatność danych do analizy przeżycia przedsiebiorstw*, Wiadomości Statystyczne, 6, s. 1-15.
289. Raczyński J., Bużałek T., 2017, *Kierunki rozwoju Łódzkiego Węzła Kolejowego*, TTS Technika Transportu Szynowego, 1-2, s. 46–61.
290. Ratajczak M., 1990, *Infrastruktura a międzynarodowa współpraca gospodarcza w Europie*, Książka i Wiedza, Warszawa.
291. Ratajczak M., 2000, *Infrastruktura a wzrost i rozwój gospodarczy*, Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny, 62(4), s. 84–102.
292. Rechciński M., Balon J., Grodzińska-Jurczak M., 2017, *Dane zastane – ocena użyteczności do badania konfliktów społecznych wokół obszarów chronionych w trzech skalach przestrzennych*, Prace Geograficzne, 149, s. 81–100.
293. Regulski J., 1985, *Planowanie przestrzenne: praca zbiorowa*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
294. Richard T. T. Forman a., Robert D. Deblinger a., 2000, *The Ecological Road-Effect Zone of a Massachusetts (U.S.A.) Suburban Highway*, Conservation Biology, 14(1), s. 36–46.
295. Rienstra S. A., Rietveld P., Hilferink M. T. H., Bruinsma F. R., 1998, *Road Infrastructure and Corridor Development*, [w :] Lundqvist L., Mattsson L., Göran K.Tschangho J. (red.), *Network Infrastructure and the Urban Environment: Advances in Spatial Systems Modelling*, Springer, Berlin, Heidelberg, s. 395–414.
296. Rodrigue J.-P., Comtois C., Slack B., 2006, *The geography of transport systems*, Hofstra University, Dept. of Economics & Geography, Hempstead, New York.
297. Rosik P., 2009, *Zróżnicowanie dostępności drogowej regionów Polski*, Transport Miejski i Regionalny, 5, s. 2–8.
298. Rosik P., 2012, *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*, Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, Warszawa.
299. Rosik P., Stępniak 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*, [w :] Bachtler J., Berkowitz P.Hardy S. (red.), *EU cohesion policy : reassessing performance and direction*, Routledge, London, s. 87–100.
300. Rosik P., Szuster M., 2008, *Rozbudowa infrastruktury transportowej a gospodarka regionów*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
301. Runge J., 2007, *Metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej : elementy metodologii, wybrane narzędzia badawcze*, wyd. 2, 79, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
302. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., 1997, *Współczesne problemy polityki transportowej*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

303. Saunders S. C., Mislivets M. R., Chen J., Cleland D. T., 2002, *Effects of roads on landscape structure within nested ecological units of the Northern Great Lakes Region, USA*, Biological Conservation, 103, s. 209–225, DOI: 10.1016/S0006-3207(01)00130-6.
304. Serafin P., 2011, *Stan i zmiany zagospodarowania przestrzeni wsi w strefie podmiejskiej województwa małopolskiego na przykładzie gmin Niepołomice i Wieliczka*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 241, s. 162–179.
305. Siejkowska A., 2012, *Studia inwentaryzacji urbanistycznej,* [w :] Liszewski S. (red.), *Geografia Urbanistyczna. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
306. Silverman B. W., 1986, *Density estimation for statistics and data analysis*, Chapman and Hall, New York.
307. Singletary L., Henry M., Brooks K., London J., 1995, *The Impact Of Highway Investment On New Manufacturing Employment In South Carolina: A Small Region Spatial Analysis*, The Review of Regional Studies, 25(1), s. 37–55.
308. Śledzińska J., Wielocha A., Włodarczyk B., 2011, *Kanon krajoznawczy województwa łódzkiego*, PTTK "Kraj", Warszawa-Łódź.
309. Śleszyński P., 2006, *Demograficzny wymiar procesów suburbanizacji w Polsce po 1989 roku*, [w:] Red. Kozłowski S. (red.*), Żywiołowe rozprzestrzenianie się miast. Narastający problem aglomeracji miejskich w Polsce*. Praca zbiorowa, Studia nad Zrównoważonym Rozwojem, 2, Wydaw. Ekonomia i Środowisko, Białystok-Lublin-Warszawa, s. 105-123.
310. Śleszyński P., 2007, *Gospodarcze funkcje kontrolne w przestrzeni Polski*, Prace Geograficzne, 213.
311. Śleszyński P., 2011, *Oszacowanie rzeczywistej liczby ludności gmin województwa mazowieckiego z wykorzystaniem danych GUS*, Studia Demograficzne, 160(2), s. 35–57.
312. Śleszyński P., 2014, *Dostępność czasowa i jej zastosowania*, Przegląd Geograficzny, 86(2), s. 171–215, DOI: 10.7163/PrzG.2014.2.2.
313. Śleszyński P., 2015, *Wpływ rozbudowy infrastruktury drogowej finansowanej ze środków unijnych na procesy osadniczo-urbanizacyjne (2004-2012),* [w :] Bilska-Wodecka E.,Sołjan I. (red.), *Geografia na przestrzeni wieków. Tradycja i współczesność. Profesorowi Antoniemu Jackowskiemu w 80. rocznicę urodzin*, IGiGP UJ, Kraków.
314. Śleszyński P., 2016, *Współczesne i prognozowane uwarunkowania demograficzno-migracyjne w rozwoju miejskiego systemu osadniczego Polski*, Konwersatorium Wiedzy i Mieście, 1(29), s. 97- 106, DOI: 10.18778/2543-9421.01.11.
315. Sobolewska-Mikulska K., 2012, *Możliwości wykorzystania scaleń infrastrukturalnych w procesie przebudowy struktury przestrzennej obszarów wiejskich*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 1(2), s. 41-51.
316. Stephanedes Y., 1990, *Distributional effects of state highway investment on local and regional development, Transportation and Economic Development, 1990, proceedings of a conference, November 5-8, 1989, Williamsburg, Virginia*, Transportation Research Board, Williamsburg, Virginia, USA, s. 156–164.
317. Stępniak M., Rosik P., 2015, *The Impact of Data Aggregation on Potential Accessibility Values,* [w :] Ivan I., Benenson I., Jiang B., Horák J., Haworth J.Inspektor T. (red.), *Geoinformatics for Intelligent Transportation*, Springer International Publishing, Cham, s. 227–240.
318. Suchecki B., Antczak E., 2010, *Ekonometria przestrzenna : metody i modele analizy danych przestrzennych*, Metody Ilościowe, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
319. Suliborski A. (red.), 1994, *Genetyczno-systemowe ujęcie funkcji i struktury funkcjonalnej miasta*, Zagadnienia geografii historycznej osadnictwa w Polsce, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń.
320. Suliborski A., 2001a, *Problemy i kierunki rozwoju miejskiej sieci osadniczej województwa łódzkiego,* [w :] Jewtuchowicz A. (red.), *Strategiczne problemy rozwoju regionów w procesie integracji europejskiej*, Zakład Ekonomiki Regionalnej i Ochrony Środowiska, Łódź, s. 106–115.
321. Suliborski A., 2001b, *Funkcje i struktura funkcjonalna miast. Studia empiryczno-teoretyczne.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
322. Suliborski A., Kulawiak A., Tomczyk J., 2016, *Przemiany 'funkcji miejsca' małego miasta. Przykład Ozorkowa*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, 279, s. 214–222.
323. Szostak M., Nowicka M., 2013, *Zastosowanie technik geomatycznych w opracowywaniu map pokrycia i użytkowania terenu dla obszarów zrekultywowanych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, 25, s. 203–216.

324. Szukalski P., 2015, *Demograficzno-społeczne konsekwencje depopulacji w województwie łódzkim*, Problemy Społeczne, Polityka Społeczna w Regionie Łódzkim,15, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
325. Tarski I., 1963, *Transport jako czynnik lokalizacji produkcji*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
326. Tesařova V., Halounová L., 2006, *The study of land cover changes development influenced by the highway construction*, [w :] Braun M. (red.), *Second Workshop of the EARSeL SIG on remote sensing of land use & land cover, „Application and Development"*, Universität Bonn, Bonn, s. 379–384.
327. Tim Ormsby, Eileen J. Napoleon, Robert Burke, Carolyn Groessl, Bowden L., 2010, *Getting to Know ArcGIS Desktop*, Esri Press, Redlands, California.
328. Tomlinson R., 2007, *Rozważania o GIS. Planowanie Systemów Informacji Geograficznej dla menedżerów*, ESRI Polska, Warszawa.
329. Turkowska K., 2001, *Budowa geologiczna i rzeźba terenu,* [w :] Liszewski S. (red.), *Zarys monografii województwa łódzkiego. Funkcja regionalna Łodzi i jej rola w kształtowaniu województwa*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 51–60.
330. Urbański J., 2011, *GIS w badaniach przyrodniczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańsiego, ISBN 978-83-7326-516-5.
331. Verburg P. H., van Eck J. R. R., de Nijs T. C. M., Dijst M. J., Schot P., 2004, *Determinants of land-use change patterns in the Netherlands*, Environment and Planning B: Planning and Design, 31(1), s. 125-150.
332. Vickerman R., 2002, *Report by R. Vickerman (United Kingdom), ECMT Transport and Economic Development, Round Table*, OECD Publishing, Paris, s. 139–178.
333. Vickerman R., 2008, *Recent evolution of research into the wider economic benefits of transport, [w:] The wider economic benefits of transport. Macro-, Meso- and Micro-Economic Transport Planning and Investment Tools, Round Table*, 140, OECD Publishing, Paris, s. 29–50.
334. Villarroya A., Puig J., 2012, *Urban and industrial land-use changes alongside motorways within the Pyrenean area of Navarre, Spain*, Environmental Engineering and Management Journal, 11(5), s. 1213–1220.
335. Ważna A., 2013, *Relacje między inwestycjami infrastrukturalnymi w transporcie a innymi czynnikami determinującymi poziom konkurencyjności regionu,* [w :] Bąk M. (red.), *Infrastruktura transportu a konkurencyjność gospodarcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego: Ekonomika Transportu i Logistyka, 49, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
336. Wegener M., 2013, *Land-Use Transport Interaction Models,* [w :] Fisher M.M.,Nijkamp P. (red.), *Handbook of Regional Science*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Berlin, Heidelberg, s. 741–758.
337. Wegener M., Fürst F., 1999, *Land-Use Transport Interaction: State of art*, Institut für Raumplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund, Dortmund.
338. Werner P., 1992, *Wprowadzenie do geograficznych systemów informacyjnych*, Uniwersytet Warszawski Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
339. Werner P., 2001, Jeszcze o interpretacji typogramu F. Uhorczaka jako narzędzia prezentacji i typologii zjawisk wielocechowych, Polski Przegląd Kartograficzny, 33(2), s. 137–142.
340. Werner P., 2004, *Wprowadzenie do systemów geoinformacyjnych*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
341. Werwicki A., 1973, *Struktura przestrzenna średnich miast ośrodków wojewódzkich w Polsce*, Prace Geograficzne,101, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
342. Wężyk P., 2010, *Dostępność zdjęć lotniczych i zobrazowań satelitarnych,* [w :] Okła K. (red.), *Geomatyka w lasach państwowych. Część I. Podstawy*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, s. 411–418.
343. Więckowska M., 2013, *Structural changes of furniture industry entities in Poland according to the REGON register in the years 2009-2014*, Intercathedra, 30(3), s. 96-102.
344. Wiśniewski R., 2013, *Poprawa satysfakcji społecznej jako wynik realizacji inwestycji drogowych,* [w :] Wiśniewski R.,Rosik P. (red.), *Polityka przestrzenna a transportowa. Ewaluacja inwestycji infrastrukturalnych*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, IGiPZ PAN, Warszawa.
345. Wiśniewski R., Rosik P., 2013, *Polityka przestrzenna a transportowa. Ewaluacja inwestycji infrastrukturalnych*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego : PAN IGiPZ, Warszawa.

346. Wiśniewski S., 2015a, *Zróżnicowanie dostępności transportowej miast w województwie łódzkim*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź
347. Wiśniewski S., 2015b, *Zmiany dostępności miast województwa łódzkiego w transporcie indywidualnym w latach 2013-2015*, Przegląd Geograficzny, 87(2), s. 321–341, DOI: 10.7163/PrzG.2015.2.6.
348. Wiśniewski S., 2016, *Zmiana dostępności wewnątrzregionalnej województwa łódzkiego wskutek otwarcia wschodniej i zachodniej obwodnicy Łodzi*, Studia Regionalne i Lokalne, 4(66), s. 79–96, DOI: 10.7366/1509499546605.
349. Wiśniewski S., Kowalski M., 2013, *Ocena możliwości realizacji transportu zbiorowego przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Łodzi na terenie kształtującego się Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego,* Transport Miejski i Regionalny, 3, s. 26–32.
350. Wójcik M., 2008a, *Przemiany społczeno-gospodarcze wsi aglomeracji łódzkiej w okresie transformacji ustrojowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
351. Wójcik M., 2008b, *Rozwój osadnictwa wiejskiego w województwie łódzkim*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 9, s. 115–122.
352. Wójcik M., 2013, *Przemiany społeczno-przestrzenne osiedli wiejskich. Studium przypadku Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
353. Wójcik M., Tobiasz-Lis P., 2010, *Funkcjonalne i społeczne problemy integracji metropolitalnej. Przykład Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego*, Acta Universitatis Lodziensis, Folia Oeconomica, 245, s. 95-113
354. Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R., 2009, *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
355. Zapalska K., Stuglik M., 2013, *System zarządzania jakością danych BDOT10k,* [w :] Chrobak T., Łabaj A.Bolibok A. (red.), *Baza danych obiektów topograficznych. Podręcznik dla uczestników szkolenia z możliwości, form i metod zastosowania bazy danych obiektów topograficznych*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, s. 90-117.
356. Zhang R. S., Pu L. J., Zhu M., 2013, *Impacts of transportation arteries on land use patterns in urban-rural fringe: A comparative gradient analysis of Qixia District, Nanjing City, China*, Chinese Geographical Science, 23(3), s. 378–388.
357. Ziobrowski Z., Korecki D., 2009, *Planowanie przestrzenne i formy zagospodarowania terenów w sąsiedztwie węzłów autostradowych ze szczególnym uwzględnieniem autostrady Kraków-Tarnów,* [w :] Kozioł L. (red.), *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 2009, MWSE, Tarnów.
358. Zwoliński Z., 2009, *Rozwój myśli geoinformacyjnej,* [w :] Zwolinski Z. (red.), *GIS. Platforma integracyjna geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
359. Zydroń A., Kayzer D., Zbierska A., Szczepański P., 2015, *Czynniki wpływające na wartość nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, 42(2), s. 257–267.
360. Zydroń A., Walkowiak R., 2013, *Analiza atrybutów wpływającycn na wartość nieruchomości niezabudowanych przeznaczonych na cele budowlane w gminie Mosina,* Rocznik Ochrona Środowiska, 15, s. 2911–2924.

Akty prawne

1. Dyrektywa 1992 - *Dyrektywa* Rady *92/43/EWG* z dnia 21 maja 1992 r. w *sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych* oraz *dzikiej fauny* i *flory*
2. Dyrektywa 2007 – *Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)*
3. Dyrektywa 2009 - *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego* i *Rady 2009/147*/WE z *dnia 30 listopada 2009 r*. w *sprawie ochrony dzikiego ptactwa*
4. PKD 2007 - *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24.12.2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD)*, Dz. U. 2007, nr 251, poz. 1885 z późn. zm.
5. Rozporządzenie 1996 - *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 stycznia 1996 r. w sprawie ustalenia sieci autostrad i dróg ekspresowych*, Dz. U. 1996, nr 12, poz. 63.
6. Rozporządzenie 1999 - *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, tj. Dz. U. 2016, poz. 124.

7. Rozporządzenie 2001a - *Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków*, tj. Dz. U. 2016, poz. 1034.
8. Rozporządzenie 2001b - *Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie*, Dz. U. 2001, nr 80 poz. 866
9. Rozporządzenie 2002a - *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych.*, Dz. U. 2002, nr 12, poz. 116 z późn. zm.
10. Rozporządzenie 2002b - *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, Dz. U. 2002, nr 75, poz. 690.
11. Rozporządzenie 2003 - *Rozporządzenie Wojewody nr 5 z dn. 31 lipca 2003 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich*, Dz. U. Woj. Łódz. 2003, nr 231, poz. 2162.
12. Rozporządzenie 2004 - *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 r. w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych*, Dz.U. 2004, nr 128, poz. 1334.
13. Rozporządzenie 2007 - *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie*, Dz. U. 2007, nr 86, poz. 579.
14. Rozporządzenie 2010 - *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko*, Dz. U. 2010, nr 213, poz. 1397.
15. Rozporządzenie 2011 - *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych*, Dz.U. 2011, nr 279, poz. 1642.
16. Rozporządzenie 2012 - *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie*, tj. Dz. U. 2015, poz 1422 z późn. zm.
17. Rozporządzenie 2013 - *Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z 29 listopada 2013 r. zmieniając rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków*, Dz. U. 2013, poz. 1551.
18. Rozporządzenie 2015a - *Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 6 listopada 2015 r. zmieniając rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków*, Dz. U. 2015, poz. 2109.
19. Rozporządzenie 2015b - *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 listopada 2015 r. w sprawie sposobu i metodologii prowadzenia i aktualizacji krajowego rejestru urzędowego podmiotów gospodarki narodowej, wzorów wniosków, ankiet i zaświadczeń,* Dz. U. 2015, poz. 2009.
20. Rozporządzenie 2017 - Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 6 listopada 2015 r. zmieniając *rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków*, Dz. U. 2017, poz. 1990.
21. Rozporządzenie PE i RUE 2013 - *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1315/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej i uchylające decyzję nr 661/2010/UE*
22. Uchwała 1993 - *Uchwała Nr 63 Rady Ministrów z dnia 27 lipca 1993 r. w sprawie Programu Budowy Autostrad*.
23. Uchwała 1996 - *Uchwała nr XXXVI/322/05 Rady Gminy Zgierz z dnia 19 października 2005 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obrębu Emilia-Zachód*.
24. Uchwała 1998 - *Uchwała nr XLIX/366/98 Rady Miejskiej w Strykowie z dnia 18 czerwca 1998 r, w sprawie zmian miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Stryków we wsi Sosnowiec*.
25. Uchwała 2003 - *Uchwała Nr X/70/2003 z 4 września 2003 r. w sprawie zmian miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Ozorków*
26. Uchwała 2004 - *Uchwała nr XXX/238/2004 Rady Miejskiej w Strykowie z dnia 29 listopada 2004 r. w sprawie: zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Stryków na obszarze wsi Zelgoszcz, Smolice, Swędów, Sosnowiec*.
27. Uchwała 2005 - *Uchwała nr XXXVI/322/05 Rady Gminy Zgierz z dnia 19 października 2005 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obrębu Emilia-Zachód*
28. Uchwała 2006 - *Uchwała nr XLIII/364/06 Rady Gminy Zgierz z dnia 30 marca 2006 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obrębu Emilia-Wschód*.
29. Ustawa 1982 - *Ustawa z dnia 26 marca 1982 r. o scalaniu i wymianie gruntów*, tj. Dz. U. 2018, poz. 908.

30. Ustawa 1985 - *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r o drogach publicznych*, Dz. U., 2016, poz. 1440 z późn. zm.
31. Ustawa 1989 - *Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne tj.*, 1989, Polska.
32. Ustawa 1991 - *Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach*, Dz. U. 2017, poz. 788.
33. Ustawa 1994a - *Ustawa z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym*, tj. Dz. U. 2015, poz. 641 z późn. zm.
34. Ustawa 1994b - *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane*, tj. Dz. U. 2017, poz. 1332.
35. Ustawa 1995a - *Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych*, Dz.U. z 2013 r. poz. 1205 tj.
36. Ustawa 1995b - *Ustawa z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej*, tj. Dz.U. 2019, poz. 649.
37. Ustawa 1997a - *Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym*, tj. Dz. U. 2012, poz. 1137 z późn. zm.
38. Ustawa 1997b - *Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami*, tj. Dz. U. 2016, poz. 2147 z późn. zm.
39. Ustawa 2000 - *Ustawa z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*, Dz. U. 2000, nr 109, poz. 1157.
40. Ustawa 2001a - *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska*, tj. Dz. U. 2017, poz. 519 z późn. zm.
41. Ustawa 2001b - *Ustawa z dnia 8 czerwca 2001 r. o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia*, Dz. U. 2001, nr 73, poz. 764 z późn. zm.
42. Ustawa 2003a - *Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych*, tj. Dz.U. 2013, poz. 687 z późn. zm.
43. Ustawa 2003b - *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym*, Dz. U. 2015, poz. 199 z późn. zm.
44. Ustawa 2007 - *Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich*, tj. Dz. U. 2017, poz. 2132.
45. Ustawa 2008 - *Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*, tj. Dz. U. 2013, poz 1235 z późn. zm.
46. Ustawa 2010 - *Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej*, tj. Dz.U. 2018, poz. 1472.
47. Ustawa 2014 - *Ustawa z dnia 28 listopada 2014 r. o zmianie ustawy w Krajowym Rejestrze Sądowym oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2014, poz. 1924.
48. Ustawa 2017 - *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne*, tj. Dz. U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.

Dokumenty

1. Bański J., 2007, *Przemiany funkcjonalno-przestrzenne terenów wiejskich - diagnoza, rekomendacje dla KPZK*, Zespół Badań Obszarów Wiejskich, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa, s. 397-433.
2. Biała Księga, 2011, *Biała Księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu - dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, 2011, Komisja Europejska, Bruksela.
3. Dębski B., Olecka A., Bebkiewicz K., Chłopek Z., Kargulewicz I., Kubica K., Rutkowski J., Zasina D., Zimakowska-Laskowska M., Marcin Ż., 2017, *Krajowy bilans emisji SO2, NOX, CO, NH3, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZOza lata 2014–2015 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny*, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)
4. *GREEN PAPER on The Impact of Transport on the Environment. A Community strategy for "sustainable mobility"*, 1992, Commision of the European Communities, Brussels.
5. *Instrukcja urządzania lasu. Część 1. Instrukcja sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. Załącznik do Zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2011 r.*, 2012, PGL LP, Warszawa.
6. *Inwestowanie w przyszłość Europy. Piąty raport na temat spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej*, 2010, Komisja Europejska, Luksemburg.

7. Komornicki T., Bański J., Śleszyński P., Rosik P., Świątek D., Czapiewski K., Mazur M., Wiśniewski R., Bednarek-Szczepańska M., Stępniak M., 2010, *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach polityki spójności na wzrost konkurencyjności regionów. Raport metodologiczny*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
8. *Konwencja o ruchu drogowym, sporządzona w Wiedniu dnia 8 listopada 1968 r.*, Dz. U. 1988, nr 5, poz. 40.
9. KPZK 2005, *Zaktualizowana Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*, 2005, Rządowe Centrum Strudiów Strategicznych.
10. KPZK 2030, *Uchwała nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, M.P. 2012, poz. 252.
11. KPZP 2001, *Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 26 lipca 2001 r. o ogłoszeniu Koncepcji polityki przestrzennego zagospodarowania kraju*, M.P. 2001, nr 25, poz. 432.
12. *Mapa topograficzna w skali 1:25 000*, 1981, układ 65/1, godło: 1241, 1242.
13. McGarigal K., Marks B., 1995, *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure.*, USDA Forest Services General Technical Report, 2, USDA Forest Services, USA.
14. *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*, Załącznik do uchwały Sejmu Rzeczpospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016", M.P. 2009 nr 34, poz. 501.
15. *Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2008-2012*, Uchwała nr 163/2007 Rady Ministrów z dnia 25 września 2007 r.
16. *Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2008–2012, Załącznik do Uchwały nr 163/2007 Rady Ministrów z dnia 25 września 2007 r.*
17. *Program budowy dróg krajowych na lata 2011 – 2015. Załącznik do uchwały Rady Ministrów nr 10/2011 z dnia 25 stycznia 2011 r.*
18. *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015*, Uchwała Rady Ministrów Nr 10/2011 z dnia 25 stycznia 2011 r.
19. PwC, 2013, *Budowa dróg w Polsce. Fakty i mity, doświadczenia i perspektywy*, PwC.
20. *Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2008 roku*, 2009, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi oraz jego delegatury w Piotrkowie Tryb., Sieradzu i Skierniewicach, Łódź.
21. *Strategia Rozwoju Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego 2020+ 2014,* Załącznik do Uchwały Nr 2/2016 Rady Stowarzyszenia Łódzki Obszar Metropolitalny z dnia 24 marca 2016 r
22. *Studium integracji transportu kolejowego pasażerskiego z innymi środkami transportu dla Województwa Łódzkiego 2015*
23. *Transport and the Economy*, 2005, Full Report, Standing Advisory Committee on Trunk Road Appraisal (SACTRA), London.

Źródła internetowe

1. ArcGIS HELP [en] 2018 - http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/network-analyst/algorithms-used-by-network-analyst.htm#GUID-D50336EC-7FBA-43FA-AD31-4272AB544393 [dostęp: 27.01.2018]
2. BDL 2018 - Bank Danych o Lasach https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy [dostęp: 16.02.2018]
3. BDL 2019 - https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/raporty-urzadzeniowe [aktualność: 09.04.2019]
4. CODGiK 2018 - www.codgik.gov.pl [dostęp: 27.01.2018]
5. CRFOP 2018 - Centralny Rejestru Form Ochrony Przyrody http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/ [dostęp: 19.02.2018]
6. Digitalglobe 2018 - https://discover.digitalglobe.com/ [dostęp: 21.01.2018 r.]
7. GDOŚ 2018 - Portal Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska https://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane [dostęp: 19.02.2018]
8. Kurier kolejowy 2018 - https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/22381/Od-niedzieli-LKA-rusza-do-Lowicza-i-Koluszek.html [dostęp: 10.06.2018]

9. LPNG 2018 - Lasy Państwowe Nadleśnictwo Grotniki http://www.grotniki.lodz.lasy.gov.pl/dabrowa-grotnicka2#.WorkFqjOXIU [dostęp: 16.02.2018]
10. MIDAS 2018 - Dane przestrzenne Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski – MIDAS http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web [dostęp: 31.01.2018]
11. Motocross 2018 - http://strykowmotocross.weebly.com/ [dostęp 12.06.2018]
12. Ocena JCWP 2015 - Ocena Jednolitych Części Wód Podziemnych z 2015 r. http://www.wios.lodz.pl/Ocena_JCWP_w_2015_roku,257 [dostęp: 14.02.2018]
13. Portal glebowo-rolniczy 2018 - Portal map glebowo-rolniczych i geologicznych, http://geoportal.lodzkie.pl/imap/?locale=pl&gui=new&sessionID=289974 [dostęp: 16.02.2018]
14. Pracodawcy 2018 - https://pracodawcy.pracuj.pl/corning-optical-communications-polska-sp-z-o-o,6123 [dostęp: 16.02.2018]

Spis tabel

Tab. 2.1 Klasyfikacja użytków według Ewidencji Gruntów i Budynków ... 33
Tab. 2.2 Klasyfikacja obiektów topograficznych w bazie danych obiektów topograficznych (BDOT10k) ... 42
Tab. 2.3 Prędkości na drogach w km/h przyjęte w badaniu ... 55
Tab. 2.4 Wykaz danych wektorowych wykorzystanych w badaniach ... 100
Tab. 4.1 Struktura osadów czwartorzędowych obszaru badań ... 173
Tab. 4.2 Ważniejsze formy ochrony przyrody w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2014 roku ... 183
Tab. 4.3 Podstawowa charakterystyka demograficzna badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 ... 185
Tab. 4.4 Struktura wieku według podstawowych grup wieku oraz obciążenie demograficzne w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 roku oraz w 2014 roku [%] ... 185
Tab. 4.5 Charakterystyka statystyczna wysokości dochodu gminy na jednego mieszkańca w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 ... 203
Tab. 4.6 Liczba podmiotów gospodarczych na 10 000 mieszkańców z podziałem na strukturę ich wielkości w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 ... 204
Tab. 4.7 Dostępność do podstawowych elementów sieciowych infrastruktury technicznej w gminach ŁOM w 2004 roku oraz w 2014 roku ... 205
Tab. 5.1 Statystyki opisowe liczby działek w obrębach ewidencyjnych gmin powiatu zgierskiego w 2004 oraz w 2014 roku ... 208
Tab. 5.2 Podstawowe statystyki wielkości działek ogółem w 2004 i w 2014 r. ... 211
Tab. 5.3 Procentowy udział liczby i powierzchni działek wg grup wielkości w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r. ... 215
Tab. 5.4 Podstawowe statystyki opisowe elementów cząstkowych wskaźnika kształtu działek ... 225
Tab. 5.5 Struktura działek ewidencyjnych według liczby wierzchołków w 2004 i 2014 r. oraz różnica procentowego udziału tej struktury pomiędzy 2014 a 2004 r. ... 229
Tab. 5.6 Struktura działek ewidencyjnych według liczby krawędzi o długości nieprzekraczającej 15 m ... 232
Tab. 5.7 Liczba działek oraz procentowy udział działek według liczby kątów ostrych oraz wklęsłych w badanych gminach w 2004 oraz 2014 r. ... 234
Tab. 5.8 Podstawowe statystyki opisowe syntetycznego wskaźnika kształtu działek ... 240
Tab. 5.9 Rozdrobnienie własnościowe gruntów w gminach w 2014 r. ... 246
Tab. 5.10 Formy własności i władania gruntami - grupy rejestrowe w 2014 r. ... 247
Tab. 5.11 Grupy rejestrowe nieruchomości według liczby właścicieli w 2014 r. ... 250
Tab. 6.1 Bilans użytkowania ziemi wg funkcji podstawowej oraz tempo zmian użytkowania w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 ... 251
Tab. 6.2 Bilans użytkowania ziemi (w %) w gminach wiejskich oraz w części wiejskiej gminy miejsko-wiejskiej w powiecie zgierskim w 2004 oraz w 2014 r. ... 258
Tab. 6.3 Bilans użytkowania ziemi (w %) w gminach miejskich oraz w części miejskiej gminy miejsko-wiejskiej w powiecie zgierskim w 2004 oraz w 2014 r. ... 260
Tab. 6.4 Kierunki przekształceń użytkowania ziemi badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 ... 263
Tab. 6.5 Liczba dominujących form użytkowania ziemi w strukturze obrębu ewidencyjnego w gminach powiatu zgierskiego w 2004 oraz 2014 r. ... 265
Tab. 6.6 Kierunki przekształceń funkcjonalno-przestrzennych badanych gmin w latach 2004-2014 wyznaczone metodą Doi ... 278
Tab. 7.1 Grupy gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego według dostępności do dróg ekspresowych i autostrad oraz rodzaju gminy. ... 283
Tab. 7.2 Charakterystyka współczynników zameldowań, wymeldowań, urodzeń i zgonów badanych gmin powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 ... 289
Tab. 7.3 Średnie tempo dynamiki zmian średnich miesięcznych wynagrodzeń brutto w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014 ... 292
Tab. 7.4 Liczba przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców gminy wg wielkości zatrudnienia w poszczególnych grupach gmin ŁOM w 2004 r. i 2014 r. ... 295

Spis rycin

Ryc. 1.1 Obszar badań - aktualność 2014 r. 13
Ryc. 2.1 Porównanie dwóch działek o a) działka nr 102007_2,0003,668, P = 0,0018 m2, L= 0,46 m WZK = 24661,76, b) działka nr 102007_2,0003,640, P= 1,0018, L= 9,94, WZK = 992,02 58
Ryc. 2.2 Funkcje reklasyfikujące poszczególne cechy kształtu działki a) współczynnika WZG, b) procentowego udziału kątów ostrych oraz procentowego udziału kątów wypukłych, c) procentowego udziału zbyt krótkich krawędzi, d) liczby węzłów, e) symetryczności działki zestandaryzowanej średnią..... 60
Ryc. 2.3 Przykład wartości syntetycznego wskaźnika kształtu działki 61
Ryc. 2.4 Przyjęty w pracy schemat aplikacyjny wykorzystania Systemu Informacji Geograficznej (GIS) do badania wpływu budowy autostrad na wielkość, kształt i użytkowanie terenu 99
Ryc. 2.5 Przykład narzędzia *ModelBuilder* przycinającego wszystkie pliki do zadanego obszaru badań ... 102
Ryc. 2.6 Przykład obliczania liczby wierzchołów 108
Ryc. 3.1. Model cyklu zmian użytkowania ziemi i transportu (*land-use transport feedback cycle*) 117
Ryc. 3.2 Sieć autostrad i dróg ekspresowych. Układ kierunkowy z 1996 roku..... 122
Ryc. 3.3 Sieć autostrad W Polce w 2017 roku 125
Ryc. 3.4 Rozwój sieci autostrad w Polsce w latach 2011-2014..... 126
Ryc. 3.5 Proces budowy autostrady..... 128
Ryc. 4.1 Budowa geologiczna badanych gmin powiatu zgierskiego bez formacji kenozoiku 171
Ryc. 4.2 Powierzchniowa budowa geologiczna badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014. r.] 172
Ryc. 4.3 Formy geomorfologiczne oraz surowce naturalne badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 r.] 174
Ryc. 4.4 Mapa hipsometryczna badanych gmin powiatu zgierskiego oraz przebieg mezoregionów fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002). 175
Ryc. 4.5 Uśrednione spadki terenu w miejscowościach statystycznych badanych gmin powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014] 176
Ryc. 4.6 Mapa sieci hydrograficznej badanego obszaru [stan na 31.12.2014 r.]..... 177
Ryc. 4.7 Jednostki taksonomiczne gleb w badanych gminach powiatu zgierskiego wg Truszkowskiej (1974) 178
Ryc. 4.8 Rozmieszczenie przestrzenne gleb klas I-III oraz dominujących klas bonitacyjnych gleb w miejscowościach statystycznych położonych w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 roku] 180
Ryc. 4.9 Rozmieszczenie lasów w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na 31.12.2014 roku]..... 181
Ryc. 4.10 Formy ochrony przyrody w badanych gminach powiatu zgierskiego [stan na: 31.12.2014] 182
Ryc. 4.11 Rozmieszczenie sieci osadniczej badanych gmin powiatu zgierskiego w 2011 roku 190
Ryc. 4.12 Gęstość zmiany zaludnienia w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2002-2011..... 191
Ryc. 4.13 Gęstość sieci drogowej w gminach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w 2009 r. 198
Ryc. 4.14 Sieć transportowa obszaru badań w 2014 r. 199
Ryc. 5.1 Obręby geodezyjne według liczby działek w badanych gminach powiatu zgierskiego a) w 2004 r., b) w 2014 r..... 208
Ryc. 5.2 Gęstość działek w obrębach ewidencyjnych badanego obszaru w 2004 r. 209
Ryc. 5.3 Gęstość działek w obrębach ewidencyjnych badanego obszaru w 2014 r. oraz zmiana gęstości działek w latach 2004-2014 210
Ryc. 5.4 Przeciętna wielkość działki w obrębach ewidencyjnych w 2004 r..... 212
Ryc. 5.5 Przeciętna wielkość działki w obrębach ewidencyjnych w 2014 r..... 213
Ryc. 5.6 Zmiana liczby działek wraz ze wzrostem ich powierzchni a) co 500m2 b) co 250 m2 w 2004 oraz w 2014 r..... 214
Ryc. 5.7 Rozmieszczenie działek o powierzchni do 0,025 ha i mniejszej w latach 2004–2014..... 216
Ryc. 5.8 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,025 do 0,15 ha (włącznie) w latach 2004–2014 217
Ryc. 5.9 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,15 ha do 0,3 ha (włącznie) w latach 2004–2014 219
Ryc. 5.10 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 0,3 ha do 1 ha (włącznie) w latach 2004–2014 221

Ryc. 5.11 Rozmieszczenie działek o powierzchni od 1 ha do 5 ha (włącznie) w latach 2004–2014 222
Ryc. 5.12 Rozmieszczenie działek o powierzchni powyżej 5 ha w latach 2004–2014 224
Ryc. 5.13 Wartości współczynnika WZG (powyżej słupka) dla prostokątów w zależności od proporcji boku x b) procentowa zmiana liczby działek wg wartości współczynnika WZG w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 226
Ryc. 5.14 Przeciętna wartość wskaźnika zwartości granic (WZG) według obrębów w gminach powiatu zgierskiego w 2004 r. 227
Ryc. 5.15 Zmiana współczynnika zwartości granic (WZG) według obrębów w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014..... 228
Ryc. 5.16 Procentowy udział powierzchni działek o 4 lub 5 narożnikach w powierzchni obrębów badanych gmin w 2004 r..... 230
Ryc. 5.17 Procentowy udział powierzchni działek posiadających 4 lub 5 narożników w powierzchni obrębów w 2014 roku oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014 231
Ryc. 5.18 Procentowy udział boków < 15 m w ogólnej liczbie krawędzi działki w 2004 roku uśredniony do poziomu obrębów ewidencyjnych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r. 232
Ryc. 5.19 Procentowy udział boków < 15 m w ogólnej liczbie krawędzi działki w 2004 r. uśredniony do poziomu obrębów ewidencyjnych oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014 233
Ryc. 5.20 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach ostrych nieprzekraczających 45º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r..... 236
Ryc. 5.21 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach ostrych nieprzekraczających 45º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r. oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w badanych gminach w latach 2004–2014..... 237
Ryc. 5.22 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach wklęsłych przekraczających 215º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r..... 238
Ryc. 5.23 Procentowy udział powierzchni działek o co najmniej dwóch kątach wklęsłych przekraczających 215º i współczynniku zwartości granic przekraczającym 1,514 w powierzchni obrębów w badanych gminach w 2004 r. oraz zmiana procentowego udziału tych wartości w latach 2004–2014..... 239
Ryc. 5.24 Wzrost liczby kątów wklęsłych na działce w latach 2004 - 2014. Studium przypadku..... 239
Ryc. 5.25 Przeciętna wartość syntetycznego wskaźnika kształtu ważona powierzchnią w 2004 r. 241
Ryc. 5.26 Przeciętna wartość syntetycznego wskaźnika kształtu ważona powierzchnią w 2014 r. oraz zmiana tego współczynnika w latach 2004 – 2014..... 242
Ryc. 5.27 Lokalizacja istotnych statystycznie zmian syntetycznego współczynnika kształtu występujących na badanym obszarze w latach 2004-2014 (p<0,1)..... 243
Ryc. 5.28 Liczba nieruchomości według obrębów geodezyjnych w 2014 roku..... 244
Ryc. 5.29 Rozdrobnienie własnościowe gruntów wg obrębów w 2014 r..... 245
Ryc. 5.30 Struktura własnościowa gruntów – grupy rejestrowe w 2014 r. 247
Ryc. 5.31 Nieruchomości według liczby właścicieli w 2014 r..... 249
Ryc. 6.1 Struktura użytków rolnych (a), użytków leśnych (b) oraz nieużytków (c) w badanych gminach w 2004 r. 253
Ryc. 6.2 Struktura użytkowania terenów (a) mieszkaniowych (b) terenów o funkcjach mieszanych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r..... 254
Ryc. 6.3 Struktura użytkowania (a) terenów komunikacyjnych, (b) terenów zieleni i rekreacji w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r..... 254
Ryc. 6.4 Struktura użytkowania terenów usługowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r.255
Ryc. 6.5 Struktura użytkowania terenów przemysłowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r. 256
Ryc. 6.6 Struktura użytkowania terenów a) chowu, hodowli i obsługi rolnictwa b) infrastruktury technicznej w badanych gminach powiatu zgierskiego w 2004 r..... 257
Ryc. 6.7. Struktura użytkowania terenów wód w 2004 roku w badanych gminach powiatu zgierskiego..... 257

Ryc. 6.8 Tempo przekształceń użytkowania ziemi w badanych jednostkach ewidencyjnych w latach 2004-2014 262
Ryc. 6.9 Dominujące formy użytkowania ziemi metodą Doi według obrębów ewidencyjnych w 2004 r.. 266
Ryc. 6.10 Dominujące formy użytkowania ziemi metodą Doi według obrębów ewidencyjnych w 2014 r.. 270
Ryc. 6.11. Procentowy udział zmian użytkowania gruntów w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 271
Ryc. 6.12 Procentowy udział zmian w kierunku terenów mieszkaniowych i o funkcjach mieszanych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 273
Ryc. 6.13 Procentowy udział zmian w kierunku terenów przemysłowych i usługowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 273
Ryc. 6.14 Procentowy udział zmian w kierunku terenów zieleni i rekreacji w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 274
Ryc. 6.15 Procentowy udział zmian w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 275
Ryc. 6.16 Procentowy udział zmian w kierunku nieużytków w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 276
Ryc. 6.17 Procentowy udział zmian w kierunku terenów komunikacyjnych, terenów infrastruktury technicznej, terenów wojskowych w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 277
Ryc. 6.18 Procentowy udział zmian w kierunku użytków leśnych i terenów wód w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004–2014 277
Ryc. 6.19 Kierunki przekształceń przestrzennych użytkowania ziemi w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 279
Ryc. 7.1 Łódzki Obszar Metropolitalny – badane grupy gmin oraz etapy rozwoju sieci dróg ekspresowych i autostrad 282
Ryc. 7.2 Izochrony dwuminutowe od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 283
Ryc. 7.3 Bufory 250 m od osi autostrady A1 w gminach powiatu zgierskiego 285
Ryc. 7.4 Bufory 250 m od osi autostrady A2 w gminach powiatu zgierskiego 285
Ryc. 7.5 Zmiany liczby ludności w gminach ŁOM w latach 2004-2014 286
Ryc. 7.6 Saldo migracji (uśrednione) w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014 288
Ryc. 7.7 Zmiany typu demograficznego badanych gmin powiatu zgierskiego (kolor niebieski) na tle pozostałych gmin Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (kolor różowy) w latach 2004-2014 290
Ryc. 7.8 Stopa bezrobocia (uśredniona) w poszczególnych podgrupach gmin ŁOM w latach 2004-2014 293
Ryc. 7.9 Liczba przedsiębiorstw na 10000 mieszkańcach w badanych gminach na tle gmin ŁOM w latach 2004-2014 294
Ryc. 7.10 Zmiana liczby przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10000 mieszkańców według wielkości zatrudnienia w poszczególnych grupach gmin ŁOM w latach 2004-2014 296
Ryc. 7.11 Struktura branżowa przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10 000 mieszkańców w poszczególnych grupach gmin ŁOM w 2009 roku 297
Ryc. 7.12 Zmiana struktury branżowej przedsiębiorstw w przeliczeniu na 10000 mieszkańców wg grup dostępności do autostrady gmin ŁOM w latach 2009-2014 298
Ryc. 7.13 Procentowy udział przekształceń użytkowania ziemi ogółem w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 303
Ryc. 7.14 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 304
Ryc. 7.15 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 305
Ryc. 7.16 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 306
Ryc. 7.17 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 307

Ryc. 7.18 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 307

Ryc. 7.19 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 308

Ryc. 7.20 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i specjalnych w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 309

Ryc. 7.21 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 310

Ryc. 7.22 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 311

Ryc. 7.23 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 312

Ryc. 7.24 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku użytków leśnych i terenów wód w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 313

Ryc. 7.25 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku nieużytków w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 314

Ryc. 7.26 Procentowy udział zmian użytkowania ziemi w kierunku nieużytków w izochronach dwuminutowych od węzłów autostrady w badanych gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 z uwzględnieniem położenia względem osi autostrady A2 315

Ryc. 7.27 Zmiany udziału procentowego użytkowania ziemi ogółem w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 317

Ryc. 7.28 Zmiany udziału procentowego użytkowania ziemi ogółem w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 318

Ryc. 7.29 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 319

Ryc. 7.30 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów mieszkaniowych i mieszanych w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 320

Ryc. 7.31 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 321

Ryc. 7.32 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów usługowych i przemysłowych w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 322

Ryc. 7.33 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 323

Ryc. 7.34 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej i terenów specjalnych w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 324

Ryc. 7.35 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku terenów zieleni i rekreacji w buforach 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 325

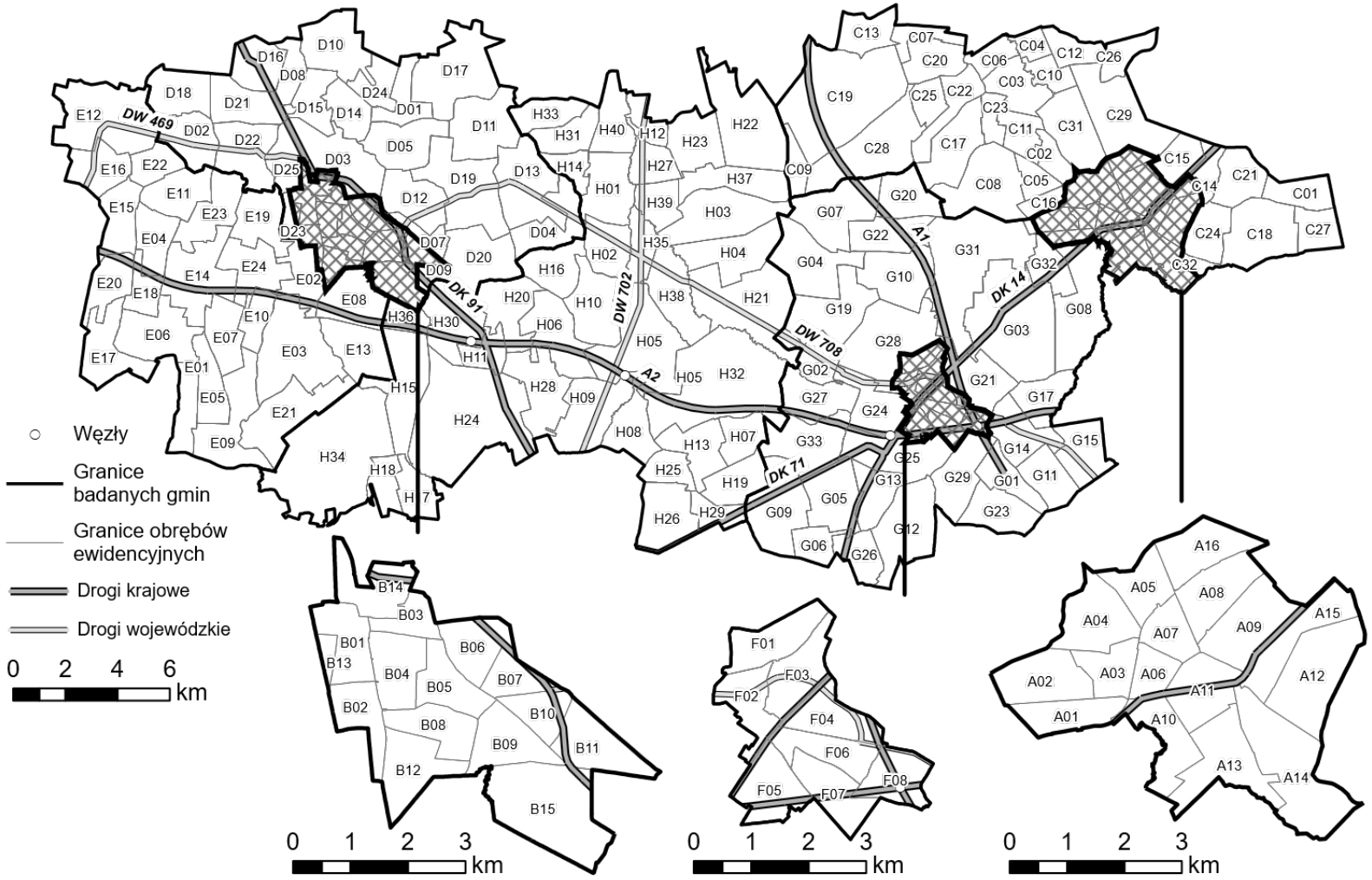
Ryc. 7.36 Zmiany udziału procentowego użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w buforach pierścieniowych 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 327

Ryc. 7.37 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku użytków rolnych i terenów chowu, hodowli i obsługi rolnictwa w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 327

Ryc. 7.38 Zmiany udziału procentowego użytków leśnych i terenów wód w buforach pierścieniowych o promieniu 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 328

Ryc. 7.39 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku użytków leśnych i terenów wód w buforach 250 m od autostrady A2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 329
Ryc. 7.40 Zmiany udziału procentowego przekształceń w kierunku nieużytków w buforach pierścieniowych o promieniu 250 m od autostrady A1 i A2 w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014 330
Ryc. 7.41 Zmiany udziału procentowego nieużytków w buforach 250 m od autostrady A-2 z uwzględnieniem ich położenia względem drogi w gminach powiatu zgierskiego w latach 2004-2014..... 331

Załączniki



Załącznik 1 Podział badanych gmin powiatu zgierskiego na obręby ewidencyjne

Źródło: opracowanie własne

POZIOM I		POZIOM II		WYJAŚNIENIE
FUNKCJA GŁÓWNA		SYMBOL	FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	
M	**MIESZKANIOWE**	Mj	tereny obsługujące zabudowę mieszkaniową jednorodzinną	teren zabudowy zagrodowej, szeregowej, bliźniaczej, wolnostojącej, rezydencjonalnej
		Mw	tereny obsługujące zabudowę mieszkaniową wielorodzinną	tereny zabudowy czynszowej i familijnej (kamienice), bloki, wieżowce
		Mz	tereny obsługujące budynki zbiorowego zamieszkania	tereny klasztorów, domów zakonnych, koszar, więzień, zakładów karnych, zakładów poprawczych, akademiki, bursz szkolne i inne
P	**PRZEMYSŁOWE**	Pgr	użytki kopalne, tereny górnicze	tereny kopalni, żwirownie (działy PKD 05-09)
		Psp	tereny produkcyjne przemysłu spożywczego	tereny zakładów produkujących artykuły spożywcze, napoje, wyroby tytoniowe (działy PKD 10-12)
		Ptk	tereny produkcyjne przemysłu włókienniczego, odzieżowego i skórzanego	tereny zakładów produkujących wyroby tekstylne, odzież, skóry i wyroby skóropodobne (działy PKD 13-15)
		Pdr	tereny produkcyjne przemysłu drzewno-papierniczego	tereny zakładów produkujących wyroby z drewna oraz korka, meble, wyroby ze słomy i materiałów używanych do wyplatania, papier i wyroby z papieru, (działy PKD 16-17, 31)
		Ppl	tereny produkcyjne przemysłu poligraficznego	tereny zakładów poligraficznych i zajmujących się reprodukcją zapisanych nośników informacji (działy PKD 18)
		Pch	tereny produkcyjne przemysłu chemicznego	tereny zakładów zajmujących się wytwarzaniem i przetwarzaniem koksu oraz produktów rafinacji ropy naftowej, produkujących chemikalia i wyroby chemiczne, podstawowe substancje farmaceutyczne i leki oraz pozostałe wyroby farmaceutyczne, wyroby z gumy i tworzyw sztucznych (działy PKD 19-22)
		Pmn	tereny produkcyjne przemysłu mineralnego	tereny zakładów produkujących wyroby z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych, np. szkło, wyroby

				ogniotrwałe, płytki ceramiczne, porcelanę, cement, wapń i gips, zajmujących się obróbką kamienia (dział PKD 23)
		Pmt	tereny produkcyjne przemysłu metalurgicznego	tereny zakładów produkujących metale, tj. surówki, np. huta aluminium, miedzi (dział PKD 24)
		Pms	tereny produkcyjne przemysłu metalowego i maszynowego	tereny zakładów produkujących wyroby metalowe, urządzenia i maszyny (działy PKD 25, 28)
		Pel	tereny produkcyjne przemysłu elektronicznego, elektrotechnicznego, precyzyjnego i innych przemysłów wysokiej technologii	tereny zakładów produkujących komputery, wyroby elektroniczne i optyczne, urządzeń elektrycznych (działy PKD 26-27)
		Ptr	tereny produkcyjne przemysłu transportowego	tereny zakładów produkujących samochody, przyczepy i naczepy oraz pozostały sprzęt transportowy, np. statki, łodzie (działy PKD 29-30)
		Pin	tereny produkcyjne pozostałych gałęzi przemysłu oraz usług związanych z naprawą konserwacją i instalowaniem maszyn i urządzeń	tereny zakładów produkujących wyroby jubilerskie, monety, biżuterii ozdobnej, instrumentów muzycznych, sprzętu sportowego, zabawek, mioteł, szczotek, pędzli, urządzeń dentystycznych, ołówków itp., zajmujące się naprawą i konserwacją maszyn i urządzeń, wyrobów metalowych, urządzeń elektronicznych, elektrycznych i optycznych (działy PKD 32-33)
U	**USŁUGOWE** *(tereny zabudowy usługowej wraz z parkingami dla klientów,*	Ubiz	tereny usług biznesowych (obsługa biznesu)	Tereny biur rachunkowych, projektowych (biura architektoniczne, urbanistyczne, projektowanie ogrodów), geodezja, obsługa rynku nieruchomości (biura nieruchomości), reklama (agencje reklamowe), biura ochroniarskie (dział PKD 68-74, 80-82), usługi kserograficzne, biura pośrednictwa pracy, jednostki zajmujące się prowadzeniem badań i prac rozwojowych, wypożyczalnie sprzętu specjalistycznego (klasy 77.3, 77.4) dział 78,

	zapleczem dostawy towarów)	Uinf	tereny usług komunikacyjnych, komputerowych i informacyjnych	Tereny firm zajmujących się działalnością wydawniczą, związaną z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych, nadawaniem programów ogólnodostępnych i abonamentowych, telekomunikacją, działalnością związaną z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki, działalnością usługową w zakresie informacji (działy PKD 58-63)
		Umag	tereny usług transportowych, magazynowych i łączności	Tereny firm zajmujących się usługami transportowymi, transportem lądowym, wodnym, lotniczym, magazynowaniem i działalnością usługową wspomagającą transport (centra logistyczne, np. Raben), działalnością pocztową i kurierską (działy PKD 49-53)
		Ubud	Tereny usług budowlanych i towarzyszących usług inżynierskich	Tereny firm budowlanych, zajmujących się robotami budowlanymi związanymi ze wznoszeniem budynków, robotami związanymi z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej, robotami budowlanymi specjalistycznymi, pielęgnacja i urządzanie ogrodów (działy PKD 41-43)
		Uhis	Tereny handlowe i przeznaczone pod usługi osobiste	Tereny firm handlowych zajmujących się handlem hurtowym i detalicznym (sklepy, hurtownie), w tym handel samochodami ,firmy zajmujące się naprawą i konserwacją komputerów i artykułów użytku osobistego i domowego (np. tv, lodówek, pralek, mebli, zegarków, biżuterii, rowerów, fortepianów) praniem i czyszczeniem chemicznym, czyszczeniem futer, zakłady fryzjerskie i kosmetyczne, zakłady pogrzebowe, spa, biura towarzyskie, salony tatuażu, strzyżenie psów, dorabianie kluczy, stacje benzynowe, działalność bukmacherska, kasyna, sprzedaż losów na loterię (PKD działy 45-47 bez 45.20, 92 95-98, 77.2 z wyłączeniem obiektów przypisanych do zieleni i rekreacji)
		Uedu	Tereny usług edukacyjnych	Tereny szkół (wraz z boiskami), przedszkoli (wraz z placami zabaw) (dział PKD 85),

		Ufin	Tereny usług finansowych	Tereny banków, zakładów ubezpieczeń i funduszy emerytalnych (dział PKD 64-66)
		Uzdr	Tereny usług związanych ze zdrowiem i opieką społeczną	Tereny szpitali, przychodni, placówek zdrowia, domów opieki społecznej, pogotowia ratunkowego, zakłady weterynaryjne, gabinety dentystyczne (działy PKD 86-88, 75)
		Ugit	Tereny usług gastronomicznych i turystycznych	Hotele, hostele, pensjonaty, bary, restauracje, obiady domowe (działy PKD 55-56), organizacja wycieczek, inne usługi turystyczne (dział PKD 79)
		Ukir	tereny usług związanych z kulturą i kultem religijnym	Tereny kościołów, gminnych ośrodków kultury, bibliotek, muzeów (działy PKD 90-91, klasa 94.91
		Umot	tereny usług motoryzacyjnych	firmy zajmując się naprawą samochodów, Stacja Obsługi Pojazdów, (warsztaty samochodowe) (dział PKD 45.20), wypożyczalnie pojazdów samochodowych i motocykli (grupa 77.1) .
		Uadm	Tereny usług ogólnospołecznych (bez wojska)	Tereny administracji publicznej (urzędy), sądów, ZUS (działy PKD 84) - bez wojska, siedziby stowarzyszeń i fundacji (grupy PKD 94.1-94.2, 94.9 bez 94.91, dział PKD 99)
		Uodp	Tereny usług związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów	Składowiska złomu, zajmujące się recyklingiem, usługi odbioru śmieci z posesji, przedsiębiorstwa zajmujące się pozyskiwaniem wody (PKD dział 38)
B	**O FUNKCJACH MIESZANYCH**	Bpu	Przemysłowo-usługowe	Tereny zakładów przemysłowych (zajmujących 51%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie terenów usługowych stanowiących co najmniej 30% występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek)
		Bmu	Mieszkaniowo-usługowe	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, wielorodzinnej, zbiorowego (zajmujących 51%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie zabudowy usługowej stanowiącej co najmniej 30%, występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek jednego właściciela)

		Bup	Usługowo-przemysłowe	Tereny zabudowy usługowej (zajmującej 51%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie zakładów przemysłowych zajmujących co najmniej 30% terenu, występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek jednego właściciela)
		Bum	Usługowo-mieszkaniowe	Tereny zabudowy usługowej (zajmujących 41%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, wielorodzinnej, zbiorowego zamieszkania usługowej stanowiącej co najmniej 30%, występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek jednego właściciela)
		Bmp	Mieszkaniowo-przemysłowe	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, wielorodzinnej, zbiorowego zamieszkania (zajmującej 51%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie zabudowy przemysłowej zajmującej co najmniej 30% terenu występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek jednego właściciela)
		Bpm	Przemysłowo-mieszkaniowe	Tereny zabudowy przemysłowej (zajmującej 51%-70% powierzchni działki lub zespołu działek) i jednocześnie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, wielorodzinnej, zbiorowego zamieszkania stanowiącej co najmniej 30%, występujących na jednej działce (bądź zespole paru mniejszych działek jednego właściciela)
		Bku	Komunikacyjno-usługowe	Między innymi tereny miejsc obsługi pasażerów (MOP)
F	**(CHOWU, HODOWLI) I OBSŁUGI ROLNICTWA**	Fhp	tereny chowu i hodowli podstawowych zwierząt gospodarskich	Tereny ferm trzody, bydła, koni, owiec, drobiu
		Ff	tereny hodowli zwierząt futerkowych	Tereny ferm fretek, norek itp.
		Fd	pozostałe tereny chowu i hodowli zwierząt	Tereny hodowli psów, kotów (zwierząt domowych)

		Fs	zbiorniki sztuczne hodowlane	Tereny chowu i hodowli ryb i pozostałych organizmów wodnych, tereny stawów hodowlanych
		Fr	tereny zaplecza produkcji rolnej	tereny składowisk kiszonki, gnoju, siana pod chmurką, maszyn rolniczych, zazwyczaj między zagrodą a gruntami rolnymi, z tyłu zabudowań gospodarczych, o powierzchni minimum 600 m^2
K	**KOMUNIKACYJNE**	Kd	tereny infrastruktury drogowej	Tereny dróg i ulic (jednia, chodnik, rowy, ścieżka rowerowa, torowisko między lub w jezdni, w pasie drogowym), zazwyczaj działka drogowa, ronda, zajezdnie autobusowe wraz z towarzyszącą zabudową socjalną, sanitarną, punktami kupna biletów na pętlach autobusowych, zbiorniki wodne techniczne położone przy autostradzie, kompleksy garaży
		Ks	tereny zajęte przez transport szynowy	Osobno wydzielone obok drogi torowisko tramwajowe, wraz z pętlami tramwajowymi, budkami socjalnymi, sanitarnymi, punkty kupna biletów na pętlach tramwajowych
		Kk	tereny kolejowe	Tereny torowisk kolejowych, tereny dworców
		Kl	tereny zajęte przez transport lotniczy	Tereny lotnisk (płyta lotniska, zabudowania)
		Kp	tereny portowe	Tereny portów rzecznych, morskich
Z	**ZIELENI I REKREACJI**	Zz	tereny zieleni	skwery i zieleńce, parki, bulwary i promenady, cmentarze
		Zs	tereny sportowe	place sportowe (boiska sportowe, stadiony), obiekty sportowe (hale sportowe, baseny), otwarte kąpieliska
		Zl	Tereny zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych	Tereny działek letniskowych i ogrodów działkowych
		Zi	inne tereny rekreacyjne	Tereny ogrodów botanicznych, zoologicznych, parków tematycznych, komercyjnych łowisk wędkarskich (zagospodarowane w całości na potrzeby turystyki aktywnej, wykorzystywane głównie w tym celu - podstawowe źródło przychodu), jeśli podstawą działalności stawu jest sprzedaż tuszy to jest to staw rybny z obsługi rolnictwa)

I	**INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ**	Ie	tereny związane z energetyką i ciepłownictwem	elektrownia lub elektrociepłownia,GPZ – Główne Punkty Zasilania (wiele transformatorów w jednym miejscu otoczone ogrodzeniem)
		Iw	tereny związane z wodociągami	stacje poboru wody, uzdatniania wody, przepompownia wody
		Ik	tereny związane z kanalizacją	oczyszczalnia ścieków, przepompownia ścieków
		Io	tereny gospodarki odpadami	składowisko odpadów
		Ih	tereny pod urządzeniami hydrotechnicznymi	wały przeciwpowodziowe niebędące drogą
		Ii	inne tereny infrastruktury technicznej	maszty telekomunikacyjne, teleradiowe (bardzo duże)
		Ig	teren stacji redukcyjnych gazu	stacje redukcyjne gazu (żółte rury wystające z zaworami z ziemi otoczone ogrodzeniem)
S	**TERENY SPECJALNE (WOJSKOWE)**	Sp	Tereny wojskowe	Tereny poligonów, magazynów, hal i hangarów wojskowych
R	**UŻYTKI ROLNE**	Rr	grunty orne	grunty orne (pola uprawne), uprawy pod szkłem (zakryte folią uprawy na gruntach rolnych, szklarnie)
		Rt	uprawy trwałe	Sady, plantacje, szkółki roślin ozdobnych wieloletnich
		Rz	użytki zielone	Łąki i pastwiska
L	**UŻYTKI LEŚNE**	Lg	gospodarcze	Kompleksy leśne użytkowane na potrzeby gospodarki leśnej (na podstawie BDL – opis taksacyjny lasu) wraz z rębniami, haliznami, płazowinami, liniowymi pasami wylesień pod liniami energetycznymi na terenach leśnych
		Lo	ochronne	Funkcje ochrony wód, gleb, miast itp. (na podstawie BDL – opis taksacyjny lasu)
		Lr	rezerwat	Tereny objęte obszarowymi formami ochrony przyrody, np. rezerwat

W	**TERENY WÓD**	Wsn	naturalne zbiorniki wodne	jeziora
		Wsi	zbiorniki sztuczne pozostałe	energetyczne, retencyjne zbiorniki zaporowe typu Jeziorsko, zbiorniki wodne (np. na dawnych wyrobiskach), sadzawki, oczka wodne (oczka wodne położne wśród terenów rolnych)
		Wpn	wody płynące naturalne	cieki, potoki, rzeki
		Wps	wody płynące sztuczne	rowy melioracyjne, kanały
N	**NIEUŻYTKOWANE** *(nie pełniące żadnej funkcji użytkowej z punktu widzenia działalności człowieka)*	Nn	nieużytki naturalne	bagna, topieliska, teren piaszczysty i żwirowy, teren kamienisty, piarg, usypisko, rumowisko skalne, tereny zadrzewione, zakrzaczenia naturalne - zadrzewienia śródpolne, w użytkach ekologicznych
		Ns	nieużytki seminaturalne - częściowo naturalne, utworzone na gruntach kiedyś (dawniej, niegdyś) użytkowanych przez człowieka	nieużytki rolne (ugory), tereny zadrzewione, zakrzewione będące wynikiem sukcesji wtórnej na gruntach ornych (tereny trawiaste nieregularnie koszone),
		Np	nieużytki sztuczne – tereny niepełniące funkcji użytkowej cały czas utrzymywane przez człowieka lub znajdujące się na terenie całkowicie zdegradowanych przez człowieka	tereny trawiaste (murawa regularnie koszona, np. między drogą a działką mieszkaniową, jej ogrodzeniem, o szerokości min. 15 m), tereny zdegradowane zainwestowane (powojskowe, poprzemysłowe, porzucone zabudowania zagrodowe, mieszkaniowe, pustostany), tereny pogórnicze (z wyłączeniem zbiorników wodnych powyrobiskowych), tereny w trakcie budowy,

Załącznik 2 Klasyfikacja użytkowania ziemi

Źródło: opracowanie własne

KLASYFIKACJA				POWIĄZANIA													
Funkcja główna	Nazwa	Funkcja szczegółowa	Nazwa	Baza danych obiektów topograficznych (BDOT)								Ewidencja gruntów i budynków (EGiB)			RE-GON	Bank Danych o Lasach (BDL), Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP)	
				Pokrycie terenu (PT)	Kompleksy użytkowania (KU)	Budynki, budowle i urządzenia (BU)	Sieć wodna (SW)	Sieć komunikacyjna (SK)	Sieć uzbrojenia terenu (SU)	Tereny chronione (TC)	Obiekty Inne (OI)	Działka ewidencyjna	Klasoużytek	Jednostka rejestrowa	Polska Klasyfikacja Działalności (PKD)		
M	Mieszkaniowe	Mj	tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	PTZB02 Rodzaj: Jdr	KUMN02 Rodzaj:Pss	BUBD01, BUBD02, funkcje szczegółowe: 1110.Dj, 1110.Ls, 1121.Db, 1130.Dp x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: B, Br	Wyróżnienie gospodarstw rolnych i leśnych, Id jednostki rejestrowej			
		Mw	tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	PTZB01 Rodzaj: Wld		BUBD03 funkcje szczegółowe: 1122.Dw x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: B	Id jednostki rejestrowej			
		Mz	tereny zbiorowego zamieszkania		KUIK02 Rodzaj: Zsp	BUBD04 funkcje szczegółowe:						Id działki Dodatkowe	Oznaczenie użytku gruntowego:	Id jednostki rejestrowej			

					KUOZ01 Rodzaj: Zop KUSC02 Rodzaj: Zsk	1130.Bs, 1130.Db, 1130.Dd, 1130.Os, 1130.Ds, 1130.Dz, 1130.Hr, 1130.In, 1130.Kl, 1130.Km, 1130.Po, 1130.Ra, 1130.Rb, 1130.Rp, 1300.Zk, 1130.Zp, 1274.Sc, 1274.Zk, 1274.Zp x_katIstnienia: „Eks”,						informacje	B, (w wyjątkowych przypadkach Bi)			
P	Przemysłowe	Pgr	użytki kopalne, tereny górnicze	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTWZ01, PTWZ02 Rodzaj: Wrb, Zwl	KUPG06 Rodzaj: Kpl	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr BUIT01 Rodzaj: Sng, BUTR04 Rodzaj: Suw BUWT10 Rodzaj: Wsk x_katIstnienia: „Eks”, ”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: K, Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 05-09	
		Psp	tereny produkcyjne przemysłu	PTNZ01, PTNZ02	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe:						Id działki Dodatkowe	Oznaczenie użytku	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD 10-12	

			spożyw-czego	Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg		1220.Sf, 1251.Mn, 1251.Pr, 1252.Ch, 1252.El, 1252.Sl BUWT02 Rodzaj: Kmn x_katIstnienia: „Eks”,						infor-macje	grunto-wego: Ba			
		Ptk	tereny pro-dukcyjne przemysłu włókienni-czego, odzieżo-wego i skó-rzanego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szcze-gółowe: 1220.Sf, 1251.Pr BUWT02 Rodzaj: Kmn						Id działki Dodat-kowe infor-macje	Ozna-czenie użytku grunto-wego: Ba	Id jed-nostki reje-strowej	Działy PKD: 13-15	
		Pdr	tereny pro-dukcyjne przemysłu drzewno-papierni-czego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szcze-gółowe: 1220.Sf, 1251.Pr x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodat-kowe infor-macje	Ozna-czenie użytku grunto-wego: Ba	Id jed-nostki reje-strowej	Działy PKD 16-17, 31	
		Ppl	tereny pro-dukcyjne przemysłu poligraficz-nego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szcze-gółowe: 1220.Sf, 1251.Pr x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodat-kowe infor-macje	Ozna-czenie użytku grunto-wego: Ba	Id jed-nostki reje-strowej	Działy PKD: 18	

		Pch	tereny produkcyjne przemysłu chemicznego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG10, KUPG14 Rodzaj: Rfnk Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr, 1251.Rf BUIT07 Rodzaj: Zrp BUWT02 Rodzaj: Kmn x x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD 19-22	
		Pmn	tereny produkcyjne przemysłu mineralnego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG 05, KUPG14 Rodzaj: Hut, Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr BUWT02 Rodzaj: Kmn x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD: 23	
		Pmt	tereny produkcyjne przemysłu metalurgicznego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG05, KUPG13, KUPG14 Rodzaj: Hut, Zmt, Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr BUWT02 Rodzaj: Kmn x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD: 24	

		Pms	tereny produkcyjne przemysłu metalowego i maszynowego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr BUTR03 Rodzaj: Suw BUWT02 Rodzaj: Kmn x x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 25, 28	
		Pel	tereny produkcyjne przemysłu elektronicznego, elektrotechnicznego, precyzyjnego i innych przemysłów wysokiej technologii	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 26-27	
		Ptr	tereny produkcyjne przemysłu transportowego	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr, 1251.Wr BUTR03 Rodzaj: Suw x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 29-30	

		Pin	tereny produkcyjne pozostałych gałęzi przemysłu oraz usług związanych z naprawą konserwacją i instalowaniem maszyn i urządzeń	PTNZ01, PTNZ02 Rodzaj: Urz, Tps PTZB03 Rodzaj: Pmg	KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1251.Pr, 1251.Wr x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 32-33	
U	USŁUGOWE (tereny zabudowy usługowej wraz z parkingami dla klientów, zapleczem dostawy towarów)	U_{biz}	tereny usług biznesowych (obsługa biznesu)		KUOS01 Rodzaj Ond	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Ck, 1220.Sf, 1263.Pb, 1263.Sh, 1263.Sm BUIT06 Rodzaj: Zum x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 68-74, 78, 80-82 oraz klasy PKD: 77.3, 77.4	
		U_{inf}	tereny usług komunikacyjnych, komputerowych i informacyjnych			BUBD07, BUBD08 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1241.Ct, 1241.Rt x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 58-63	
		U_{mag}	tereny usług transportowych,	PTNZ01, PTNZ02	KUKO10 KUPG14	BUBD07, BUBD08						Id działki	Oznaczenie użytku	Id jednostki	Dział PKD: 52-53	

			magazynowych i łączności	Rodzaj: Urz, Tps	Rodzaj: Zjz	funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1220.Up, 1242.Pw, 1252.Sp, 1252.Ch, 1252.El, 1252.Mg, 1252.Sl, 1252.Gz, 1252.Ci BUTR03 Rodzaj: Suw x_katIstnienia: „Eks”,						Dodatkowe informacje	gruntowego: Ba, Bi	rejestrowej	Grupy PKD: 49.4, 49.5, 50.3, 50.4, 51.2,	
		U_{bud}	Tereny usług budowlanych i towarzyszących usług inżynierskich			BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba, Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 41-43	
		U_{his}	Tereny handlowe i przeznaczone pod usługi osobiste	PTZB04 Rodzaj: Hnd	KUHU01, KUHU02 Rodzaj: Chu, Trg KUKO08 Rodzaj: Spl	BUBD07, BUBD08 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1230.Ap, 1230.Ch, 1230.Dh, 1230.Ht, 1230.Hw, 1230.Hm, 1230.Ph, 1230.Sp, 1261.Ks,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 46-47, 92, 95-98 oraz grupy: 45.1,, 45.3, 77.2 bez klas przypisanych zieleni i rekreacji	

						1261.Sz, 1272.Kr BUIT05 Rodzaj: Zdp x_katIstnienia: „Eks”,										
		U_{edu}	Tereny usług edukacyjnych	PTZB05 Rodzaj: Inn	KUOS02, KUOS03, KUOS04 Rodzaj:Pzl, Szk, Szw	funkcje szczegółowe: 1263.Ob, 1263.Ps, 1263.Sp, 1263.Sd, 1263.Sw						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD 85 bez klas: 85.51	
		Ufin	Tereny usług finansowych			BUBD05 funkcje szczegółowe: 1220.Bk x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 64-66	
		Uzdr	Tereny usług związanych ze zdrowiem i opieką społeczną	PTZB05 Rodzaj: Inn	KUOS02 Rodzaj:Pzl KUOZ02 Rodzaj: Zsz	funkcje szczegółowe: 1264.Hs, 1264.Iw, 1264.Jr, 1264.Kw, 1264.Oo, 1264.Po, 1264.St, 1264.Sk, 1264.Ss, 1264.Sz, 1264.Zb x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 86-88, 75	

		Ugit	Tereny usług gastronomicznych i turystycznych		KUHO01, KUHO02, KUHO03, KUHO04 Rodzaj: Htm, Kmp, Owp, Sct	BUBD05 funkcje szczegółowe: 1211.Dw, 1211.Ht, 1211.Mt, 1211.Pj, 1211.Rj, 1211.Zj, 1212.Dk, 1212.Dr, 1212.Dw, 1212.Os, 1212.St x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi, Bz	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 55-56, 79	
		Ukir	tereny usług związanych z kulturą i kultem religijnym	PTZB05 Rodzaj: Inn	KUSC02 Rodzaj Zsk KUSC02 KUZA01, KUZA02, KUZA03, KUZA04, KUZA05, KUZA06 Rodzaj: Mpn, Skn, Twf, Zmz, Zpl, Zzm	BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220. Km, 1261.Dk, 1261.Fh, 1261.Hw, 1261.Kn, 1261.Op, 1261.Tt, 1262.Ar, 1262.Bl, 1262.Ci, 1262.Gs, 1262.Mz, 1272.Ck, 1272.Dz, 1272.Ir, 1272.Kp, 1272.Ks, 1272.Mc, 1272.Sn, BUIB01						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi, Bz (obiekty zabytkowe)	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 90-91, klasa PKD: 94.91	

						Rodzaj: estrada x_katIstnienia: „Eks”,										
		Umot	tereny usług motoryzacyjnych		KUPG14 Rodzaj: Zpr	BUBD07, BUBD08 funkcje szczegółowe: 1220.Sf, 1230.So, 1251.Wr x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba, Bi	Id jednostki rejestrowej	Grupy PKD: 45.2, 45.4, 77.1	
		Uadm	Tereny usług ogólnospołecznych (bez wojska)	PTZB05 Rodzaj: Inn		BUBD07 Funkcje szczegółowe: 1220.Mn, 1220.Pd, 1220.Pc, 1220.Pk, 1220.Pg, 1220.Sd, 1220.Pw, 1220.Sg, 1220.Sp, 1220.Uc, 1220.Ug, 1220.Um, 1220.Umg, 1220.Mr, 1220.Uw, 1220.Ap, 1274.As x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 84, 99, Grupy PKD 94.1-94.2, 94.9 bez klasy 94.91)	

		Uodp	Tereny usług związanych ze zbieraniem, przetwarzaniem odpadów			BUBD07 funkcje szczegółowe: 1220.Sf x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD 39 grupa: 38.3	
B	O funkcjach mieszanych	Bpu	Przemysłowo-usługowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bmu	Mieszkaniowo-usługowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bup	Usługowo-przemysłowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bum	Usługowo-mieszkaniowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bmp	Mieszkaniowo-przemysłowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bpm	Przemysłowo-mieszkaniowe			Analogicznie do odpowiadających funkcji składowych										
		Bku	Komunikacyjno-usługowe		KUKO03										Działy PKD: 46-47, 55-56 grupy: 45.1,	
F	Tereny chowu, hodowli i obsługi rolnictwa	Fhp	tereny chowu i hodowli podstawowych zwierząt gospodarskich		KUPG04 Rodzaj: Ghd	Funkcje szczegółowe: 1271.Bg, 1271.Bp, 1271.St						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Br	Id jednostki rejestrowej	Grupy PKD: 01.4-01.5 z	

						x_katIstnienia: „Eks”,									wyłączeniem podklasy 01.49	
		Ff	tereny hodowli zwierząt futerkowych		KUPG04 Rodzaj: Ghd	Funkcje szczegółowe: 1271.Bg, 1271.Bp x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Br	Id jednostki rejestrowej	Klasa PKD: 01.49	
		Fd	pozostałe tereny chowu i hodowli zwierząt		KUPG04 Rodzaj: Ghd	Funkcje szczegółowe: 1271.Bg, 1271.Bp x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Br	Id jednostki rejestrowej	Klasa PKD: 01.49	
		Fs	zbiorniki sztuczne hodowlane		KUPG04 Rodzaj: Ghd							Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Wsr		Grupa PKD: 03.2	
		Fr	tereny zaplecza produkcji rolnej			Funkcje szczegółowe: 1271.Bg, 1274.Bc x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: R			
K	Komunikacyjne	Kd	tereny infrastruktury drogowej	PTKM01, PTKM03 Rodzaj: Dkw, Dtr PTPL01	KUKO01, KUKO03, KUKO04, KUKO10 Rodzaj: Dau, Mop, Prk, Zjz	BUBD09 Funkcje szczegółowe: 1241.Da, 1241.Ab, 1241.Tb,		SKJZ01, SKJZ02, SKJZ03, SKJZ04, SKJZ05, SKJZ06, SKJZ07, SKJZ08				Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi, dr, Ti	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD: 49.3, transport drogowy	

						1242.Gr, 1242.Pw x_katIstnienia: „Eks”,		Klasa drogi: A, S, GP, G, Z, L, D, I SKRW01, SKRW02,SKRW03, SKRW04 Rodzaj: Rd, Wa, Wb, Wc x_katIstnienia: „Eks”,								
		Ks	tereny zajęte przez transport szynowy	PTKM02, PTKM03 Rodzaj: Trw, Dtr	KUKO07, KUKO10 Rodzaj: Smt, Zjz	BUBD09 Funkcje szczegółowe: 1241.Kg, 1241.Tr x_katIstnienia: „Eks”,		SKTR02, SKTR03 Rodzaj pojazdu szynowego: Mtr, Trm x_katIstnienia: „Eks”,				Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ti,	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD 49.3 transport szynowy, linowy	
		Kk	tereny kolejowe	PTKM02, PTKM03, PTKM05 Rodzaj: Trw, Dtr, Lt	KUKO06, KUKO09 Rodzaj: Skl	BUBD09 Funkcje szczegółowe: 1241.Kk, 1241.Dk, 1241.Lk, BUIB02, BUIB05 Rodzaj: Prn, Rmp BUTR02, BUTR03 Rodzaj: Okl, Suw x_katIstnienia: „Eks”,		SKTR01 Rodzaj pojazdu szynowego: Kol x_katIstnienia: „Eks”,				Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Tk	Id jednostki rejestrowej	Działy PKD 49.1, 49.2	

		Kl	tereny zajęte przez transport lotniczy	PTKM04, PTKM05 Rodzaj: Ltn, Ltn	KUKO02 Rodzaj: Lot, w tym: RodzajLotniska: Prl, Lin	BUBD09 Funkcje szczegółowe: 1241.Kp, 1241.Dl, 1241.Hg BUTR03 Rodzaj: Suw x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ti,	Id jednostki rejestrowej	Grupa PKD: 51.1	
		Kp	tereny portowe		KUKO05 Rodzaj:Pwd	1241.Lm, 1241.Hg, 1241.Tp BUTR03 Rodzaj: Suw x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ti	Id jednostki rejestrowej	Grupy PKD: 50.1, 50.3	
Z	Zieleni i rekreacji	Zz	tereny zieleni	PTNZ01 Rodzaj: Urz	KUSC01 Rodzaj: Cmt KUSK04 Rodzaj: Prk	BUCM01 Rodzaj: Kom, Wjn, Wzn, Zwr						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bi, Bz	Id jednostki rejestrowej		
		Zs	tereny sportowe		KUSK03 Rodzaj: Osr	1265.Hs, 1265.Ht, 1265.Ks, 1265.Kt, 1265.Kr, 1265.Pl, 1265.Sg, 1265.St, 1265.Sl,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bz,, Ps, Ł	Id jednostki rejestrowej	Grupa PKD: 93.1 Klasa PKD: 77.21 (sprzęt sportowy)	

						1265.Uj, 1271.St BUIB06 Rodzaj: Trb BUSP01, BUSP02, BUSP03, BUSP04, BUSP05, BUSP07, BUSP08, BUSP09, BUSP10, BUSP11, BUSP12, BUSP13 Rodzaj: Bdk, Bcf, Bzn, Ktn, Kcf, Psp, Snr, Std, Sst, Tsm, Tsn, Tzz BUTR05 Rodzaj: Wnr x_katIstnienia: „Eks”,										
		Zl	Tereny zabudowy letniskowej i ogrodów działkowych	PTUT02 Rodzaj: Ogr	KUSK05 Rodzaj: Zdl	BUBD01 funkcje szczegółowe: 1110.Dl x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bz, B, Br, R	Id jednostki rejestrowej		
		Zi	Pozostałe tereny rekreacyjne		KUSK01, KUSK02 Rodzaj: Obt, Ozl,	BUBD funkcje szczegółowe: 1261.Oz, 1261.Kl,					OIOR08 Rodzaj	Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego:	Id jednostki rejestrowej	Grupa PKD: 93.2, Klasa PKD: 77.21(	

						1272.Bc, 1272.Dp, 1273.Zb BUIB03 Rodzaj: Pfw BUSP06, Rodzaj: Pgz BUTR05 Rodzaj: Wnr BUWT12 Rodzaj: Wdk x_katIstnienia: „Eks”,					: Rzb		Bz, Br, Ps, Ł		sprzet rekrea-cyjny), 85.51 (nauka jazdy kon-nej)	
I	Infra-struktury tech-nicznej	Ie	tereny związane z energetyką i ciepłownic-twem		KUPG01, KUPG02, KUPG08 Rodzaj: Elc, Elw, Pel	funkcje szcze-gółowe: 1251.Ek, 1251.El, 1251.Kt, 1251.Wt, 1274.St BUIT04 Rodzaj: Ztr BUWT01, BUWT02 Rodzaj: Ckm, Kmn x_katIstnienia: „Eks”,			SUP R02 Ro-dzaj Prze wod u Ru-ro-weg o: C		OIO R12 Ro-dzaj : Wtr	Id działki Dodat-kowe infor-macje	Ozna-czenie użytku grunto-wego: Ba	Id jed-nostki reje-strowej	Dział PKD: 35	
		Iw	tereny związane z wo-dociągami		KUPG12, KUPG16 Rodzaj: Tuw, Zwd	funkcje szcze-gółowe: 1274.Sp BUIT02 Rodzaj: Uwd						Id działki Dodat-kowe infor-macje	Ozna-czenie użytku grunto-wego: Ba	Id jed-nostki reje-strowej	Dział PKD: 36	

						x_katIstnienia: „Eks”,										
		Ik	tereny związane z kanalizacją		KUPG07, KUPG09 Rodzaj: Ocs, Prz	1274.Tp						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Dział PKD: 37	
		Io	tereny gospodarki odpadami	PTSO01, PTSO02 Rodzaj: Okd Odp	KUPG11, KUPG15 Rodzaj: Sdp, Zut	1251.Ss,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej	Grupy PKD 38.1-38.2	
		Ih	tereny pod urządzeniami hydrotechnicznymi			BUHD04 Rodzaj:Zap, Slz BUZM03 Rodzaj: W						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ti, Tr	Id jednostki rejestrowej		
		Ii	inne tereny infrastruktury technicznej									Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej		
		Ig	teren związane z infrastrukturą gazową		KUPG03	funkcje szczegółowe: 1274.Sg x_katIstnienia: „Eks”,						Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ba	Id jednostki rejestrowej		
S	Tereny specjalne (np. wojskowe)	Sp	Tereny wojskowe		KUIK01 Rodzaj: Pwk KUKO02											

					Rodzaj: Lot, RodzajLotniska: Lws											
R	Użytki rolne	Rr	grunty orne	PTTR02 Rodzaj: Gr		funkcje szczegółowe: 1271.Sz x_katIstnienia: „Eks”,					OIOR10 Rodzaj: Skl	Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: S			
		Rt	uprawy trwałe	PTUT02, PTUT03, PTUT04, PTUT05 Rodzaj: Pln, Sad, Szl, Szr								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: S, R			
		Rz	użytki zielone	PTTR01 Rodzaj: Rt								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ł, Ps			
L	Użytki leśne	Lg	gospodarcze	PTLZ01, PTLZ02 Rodzaj: Las, Zag PTUT04 Rodzaj: Szl								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-Ls, Ls			Funkcja: GOSP,
		Lo	ochronne	PTLZ01, PTLZ02 Rodzaj: Las, Zag PTUT04 Rodzaj: Szl								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-Ls	Id jednostki rejestrowej		Funkcja: OCH GLEB, OCH WOD, OCH USZK, OCH CENNE, OCH

																BADAW, OCH NAS, OCH OSTOJ, OCH MIAST, OCH UZDR, OCH OBR
		Lr	Rezerwaty przyrody							TCON01 TCPK01 TCPN01 TCRZ01 Rodzaj: Ls		Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-Ls	Id jednostki rejestrowej		REZERW
W	Tereny wód	Wsn	naturalne zbiorniki wodne	PTWP01, PTWP03 Rodzaj: Pm, Ps Nazwa:						TCRZ03 Rodzaj: Wd		Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-Ws, Ws			
		Wsi	zbiorniki sztuczne pozostałe	PTWP03 Rodzaj: Ps								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Ws, N			
		Wpn	wody płynące naturalne	PTWP02, Rodzaj: Pp			SWRS01, SWRS02 Rodzaj: St, Rz					Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-Wp, Wp			

		Wps	wody płynące sztuczne				SWKN01, SWRM01, SWRM02 Rodzaj: Rzb, Rzw,					Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: W			
N	Nieużytkowane (nie pełniące żadnej funkcji użytkowej z punktu widzenia działalności człowieka)	Nn	nieużytki naturalne	PTGN01, PTGN02, PTGN03, Rodzaj: Skl, Kam, Psk, PTLZ03 Rodzaj: Zdr PTRK01, PTRK02 Rodzaj: Kos, Krz						TCRZ02, TCRZ03, TCRZ04, TCRZ05, TCRZ06, TCRZ07, TCRZ08 Rodzaj: Ls, St, Sl, Fn, Fl, Tf, Pn, Kr.	OIMK01, OIMK02 Rodzaj: Bg, Mo OISZ01	Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: E-R, E-Ł, E-Ps, E-Lz, E-Lzr, E-N, Lz, N			
		Ns	nieużytki seminaturalne - częściowo naturalne, utworzone na gruntach kiedyś (dawniej, niegdyś)	PTGN04, Inn, PTLZ03 Rodzaj: Zdr PTTR01 Rodzaj: Rt								Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: Bz, Tp, Lz, Lzr, R	Id jednostki rejestrowej		

			użytkowanych przez człowieka													
		Np	nieużytki sztuczne – tereny niepełniące funkcji użytkowej cały czas utrzymywane przez człowieka lub znajdujące się na terenie całkowicie zdegradowanych przez człowieka	PTGN04, Rodzaj: Inn PTTR01 Rodzaj: Rt PTWZ01, PTWZ02 Rodzaj: Wrb, Zwl		Wszystkie obiekty BU o x_katIstnienia: „Bud”, Zns, Ncn		Obszary zawierające obiekty klasy SK z x_katIstnienia: „Bud”, Zns, Ncn				Id działki Dodatkowe informacje	Oznaczenie użytku gruntowego: B, Bp, K	Id jednostki rejestrowej		

Załącznik 3. Schemat harmonizacji danych pomiędzy przyjętą klasyfikacją, klasyfikacją bazy danych obiektów topograficznych oraz klasyfikacją Ewidencji Gruntów i Budynków

Źródło: opracowanie własne