

**BARTOSZ BARTOSIEWICZ**  
**IWONA PIELESIK**

Uniwersytet Łódzki

## **POWIĄZANIA TRANSPORTOWE W ŁÓDZKIM OBSZARZE METROPOLITALNYM**

**Abstract: Transportation Linkages in Lodz Metropolitan Area.** The objective of this paper is the assessment of territorial cohesion of Lodz Metropolitan Area in the light of transportation linkages. In the set of those linkages, relations based on the infrastructural development and its functioning were included. Not only the public transport accessibility and organisation were analysed, but also individual transport flows and time accessibility were taken under consideration.

**Key words:** Transportation linkages, territorial cohesion, public and individual transport, Lodz Metropolitan Area.

### **Wprowadzenie**

Powiązania transportowe to jeden z najważniejszych czynników kształtujących spójność terytorialną. Zainwestowanie infrastrukturalne oraz organizacja transportu determinują dostępność danego obszaru, co z kolei przekłada się na zasięg i siłę powiązań innych typów, w szczególności dojazdów do pracy, szkół czy usług.

Głównym celem opracowania jest analiza spójności terytorialnej Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego (ŁOM) w świetle powiązań transportowych, rozumianych jako powiązania w zakresie zainwestowania infrastrukturalnego oraz funkcjonowania transportu, zarówno zbiorowego, jak i indywidualnego. Szczególną uwagę zwrócono na kwestie dostępności czasowej oraz siły powiązań, wyrażonej wielkością potoków ruchu.

Aplikacyjnym celem przedmiotowej analizy jest wskazanie obszarów ŁOM i jego bezpośredniego otoczenia, cechujących się niedorozwojem systemu transportowego. W trakcie jego realizacji wzięto pod uwagę aktualne projekty rozbudowy systemu transportowego obszaru metropolitalnego Łodzi.

Pierwsza część opracowania jest poświęcona powiązaniom bazy materialnej infrastruktury transportu kołowego i szynowego. Na podstawie danych statystycznych oraz informacji uzyskanych od zarządców poszczególnych sieci transportowych, przedstawiono zasięg więzi oraz gęstość i stan techniczny dróg, odrębnie dla poszczególnych gałęzi transportu. Jej podsumowaniem jest zestaw macierzy syntetyzujących siłę i zasięg powiązań dróg kołowych, kolejowych oraz tramwajowych.

Druga część pracy zawiera analizę przebiegu tras oraz dostępności czasowej i przestrzennej do transportu zbiorowego gmin ŁOM. Źródłem informacji na ten temat były rozkłady jazdy wszystkich oficjalnych przewoźników (autobusy PKS, przewoźnicy prywatni, kolej oraz gminny transport zbiorowy). W przypadku analizy dostępności transportu zbiorowego w układzie międzygminnym, istotnym problemem okazało się określenie łącznej liczby połączeń z terenu całej gminy. Przyjęto, że odzwierciedleniem dostępności całej jednostki terytorialnej będzie liczba i kierunek połączeń z jednostki osadniczej, w której znajduje się siedziba urzędu gminy<sup>1</sup>. Jeżeli zanotowano, że kursy były obsługiwane niezależnie, z dwóch lub większej liczby przystanków, np. część autobusów zatrzymywała się na jednym, a część na innym przystanku, pod uwagę wzięto połączenia ze wszystkich przystanków w danej miejscowości. Odrębnie potraktowano połączenia kolejowe – jeżeli stacja kolejowa nie funkcjonowała w jednostce będącej siedzibą władz lokalnych, lecz nadal w granicach administracyjnych danej gminy, włączano ją do analizy.

Źródło informacji nt. rozkładów jazdy stanowiły serwisy internetowe przewoźników, a także informacje zawarte na portalach poszczególnych gmin. Część danych była również weryfikowana bezpośrednio u przewoźników (w przypadku przewozów prywatnych typu bus). Wykorzystane w analizie materiały są aktualne na przełom 2011 i 2012 r.

Kolejna, trzecia część pracy dotyczy transportu indywidualnego i koncentruje się na charakterystyce wielkości ruchu kołowego w obrębie obszaru metropolitalnego oraz analizie dostępności czasowej Łodzi. Okazała się ona najtrudniejszą, z punktu widzenia możliwości pozyskania danych, częścią analizy. W przypadku obciążenia dróg kołowych jedynym miarodajnym źródłem informacji jest Generalny Pomiar Ruchu – GPR, prowadzony na drogach wojewódzkich i krajowych co 5 lat (ostatnie dwa odbyły się w 2005 r. i 2010 r.). Na ich podstawie można określić łączny ruch odbywający się na danej drodze, problemem jest jednak zbadanie wielkości ruchu między gminami nie graniczącymi ze sobą. Drugą kwestią jest to, że badania nie dotyczą dróg niższego szczebla, a te nierzadko w dojazdach w układzie subregionalnym pełnią ważną funkcję w kształtowaniu powiązań transportowych.

---

<sup>1</sup> Na badanym obszarze istnieje pięć przypadków, w których gmina wiejska otaczająca miasto ma tę samą nazwę, mimo że obie jednostki są odrębne (siedziba gminy wiejskiej jest zlokalizowana w mieście). Z tego powodu, na potrzeby analiz powiązań w transporcie zbiorowym, gminy te zagregowano, traktując jako jedną jednostkę przestrzenną.

Równie dużą trudnością było określenie realnej dostępności czasowej w transporcie indywidualnym, gdyż takie badania nie są powszechnie prowadzone. Autorzy postanowili w tej sytuacji samodzielnie przeprowadzić pomiar, na podstawie autorskiej koncepcji. Badanie terenowe zostało zrealizowane na siedmiu głównych drogach obszaru metropolitalnego i doprowadziło do przedstawienia rzeczywistej dostępności czasowej jego głównego ośrodka.

Opracowanie podsumowano syntetyczną oceną spójności terytorialnej badanego obszaru, postrzeganą przez pryzmat powiązań transportu kołowego i szynowego. Jej uzupełnieniem są autorskie uwagi na temat działań mogących przyczynić się do zwiększenia dostępności transportowej gmin ŁOM.

## **1. Infrastruktura transportu**

### **1.1. Infrastruktura transportu kołowego**

Kluczowym, dla spójności przestrzennej, elementem infrastruktury technicznej jest sieć dróg kołowych, zróżnicowana pod względem układu geometrycznego, gęstości i dostępności węzłów, kategorii funkcjonalnych, a także sposobu, w jaki poszczególne drogi są powiązane ze sobą, siecią osadniczą oraz z przyległym obszarem [Towpik *et al.* 2006]. Aby odegrała ona swoją rolę w sposób zadowalający, drogi poszczególnych kategorii powinny cechować się odpowiednią przepustowością, nośnością oraz stwarzać bezpieczne warunki do ruchu pojazdów.

Główne rysy bazy materialnej transportu kołowego ŁOM i przylegających do niego gmin, w największym stopniu decydujące o spójności terytorium na poziomie subregionalnym, są wyznaczone przez 9 dróg krajowych oraz 18 ciągów wojewódzkich, tworzących układ promienisto-koncentryczny (por. ryc. 1 – wkładka, s. 8).

Przez badany obszar przebiega równoleżnikowy odcinek autostrady A2, przyspieszony ruch pojazdów może się odbywać również fragmentarycznie na odcinku DK1, wybiegającym na południe z gminy Tuszyn. Badany obszar cechuje się znikomym udziałem dróg ekspresowych. Opracowywane od wielu lat plany rozwoju sieci dróg kołowych woj. łódzkiego zakładają wybudowanie w jego granicach dwóch dróg tej kategorii – S-8, biegnącej z Wrocławia do Warszawy, oraz S-14, łączącej autostradę A2 (węzeł Emilia) z drogą S-8 (węzeł Róża w Mogilnie Dolnym w gminie Dobroń). Tworząc tzw. autostradowy ring Łodzi, mają one stanowić dopełnienie układu autostrad, spinających ciąg urbanizacji Łęczyca-Ozorków-Zgierz-Aleksandrów Łódzki-Łódź-Konstantynów Łódzki-Pabianice-Łask-Zduńska Wola-Sieradz [por. Gnidziński *et al.* 2005; *Studium trasowania...* 2004]. S-8 miała początkowo zostać przesunięta daleko na południe od Łodzi i przebiegać w sąsiedztwie Bełchatowa oraz Piotrkowa Trybunalskiego. W wyniku sprzeciwu społecznego utrzymano jej trasowanie w sąsiedztwie rdzenia ŁOM – węzeł „Wrocław”, spinający tę drogę z autostradą A1, ma być

zlokalizowany na terenie gminy Rzgów (Pielesiak 2012). Oddanie do użytku w granicach ŁOM drogi S-8 przewidziano na 2014 r.; pierwszy odcinek S-14 (część zachodniej obwodnicy Pabianic) włączono do eksploatacji w bieżącym roku.

Autostrady, które poza kilkoma węzłami (Wartkowice, Emilia, Piątek, Stryków I i II oraz Łyszkowice) nie są włączone w lokalne sieci transportowe, obsługując ruch tranzytowy. Sieć autostrad, a w pewnym stopniu także dróg ekspresowych, stanowi wręcz barierę dla przemieszczeń lokalnych, wymuszając nakładanie drogi w celu jej przekroczenia w niewielu wyznaczonych do tego celu punktach. O spójności sieci w skali subregionalnej decydują więc pozostałe drogi krajowe, i ciągi wojewódzkie, a także część ciągów powiatowych i gminnych.

Poza dwoma odcinkami autostrad, przez obszar formalnie wyznaczonego ŁOM przebiegało 275,6 km dróg krajowych i 168,8 km dróg wojewódzkich<sup>2</sup>, tworzących promienisto-koncentryczny układ z dwiema obwodnicami Łodzi – wewnętrzną (DK1, 14 i 72), oraz niepełnym pierścieniem zewnętrznym (DK71 i DW714), którego domknięcie nastąpi po ukończeniu budowy A1. Biorąc pod uwagę cały obszar badań, najkorzystniejszym położeniem względem sieci głównych dróg cechowały się gminy Łódź, miejska i wiejska Zgierz, Stryków, Rzgów, Tuszyń, Ksawerów, Pabianice – miasto i obszar wiejski, Dobroń, Aleksandrów Łódzki, a także Łęczycza, Łask, Grabica oraz Moszczenica (przebiegały przez nie co najmniej dwie drogi krajowe). Bezpośredniego dostępu do ciągów tej kategorii były pozbawione gminy Parzęczew i Dmosin („posiadające” autostradę, ale bez możliwości bezpośredniego wjazdu na nią), Lutomiersk, Dłutów, Brójce, Koluszki, Andrespol, Dmosin oraz połowa gmin obrzeża ŁOM, w szczególności jego północno-wschodnia część. W wymienionych jednostkach terytorialnych nadrzędną rolę w zbieraniu ruchu kołowego odgrywały drogi wojewódzkie. Sytuacja ta ulegnie zmianie z chwilą oddania do użytku planowanych w regionie miejskim Łodzi kolejnych odcinków autostrad oraz dróg ekspresowych [Pielesiak 2012].

Bezwzględna długość dróg na badanym obszarze jest w oczywisty sposób związana z powierzchnią poszczególnych gmin – zdecydowanie dominowała pod tym względem Łódź (986,36 km); wysoką wartością miernika cechowały się także gmina wiejska Zgierz (300,7 km) oraz Stryków (245,43 km). W strukturze dróg we wszystkich gminach przeważały obiekty komunalne, stanowiące w przypadku ścisłego ŁOM łącznie 62,13% z 2498,710 km ogółu sieci. W gminach Lutomiersk, Dmosin i Rogów równie istotnymi elementami lokalnych sieci dla transportu kołowego były drogi powiatowe – różnice w długości bezwzględnych dla obu kategorii zamykały się w granicy 2,2 km.

W 2009 r. gęstość dróg kołowych ogółem na badanym obszarze wyniosła 146,69 km/100 km<sup>2</sup>. Dla formalnie wyznaczonego obszaru metropolitalnego wartość analogicznego wskaźnika sięgnęła 196,14 km/100. Największe zagęszczenie infra-

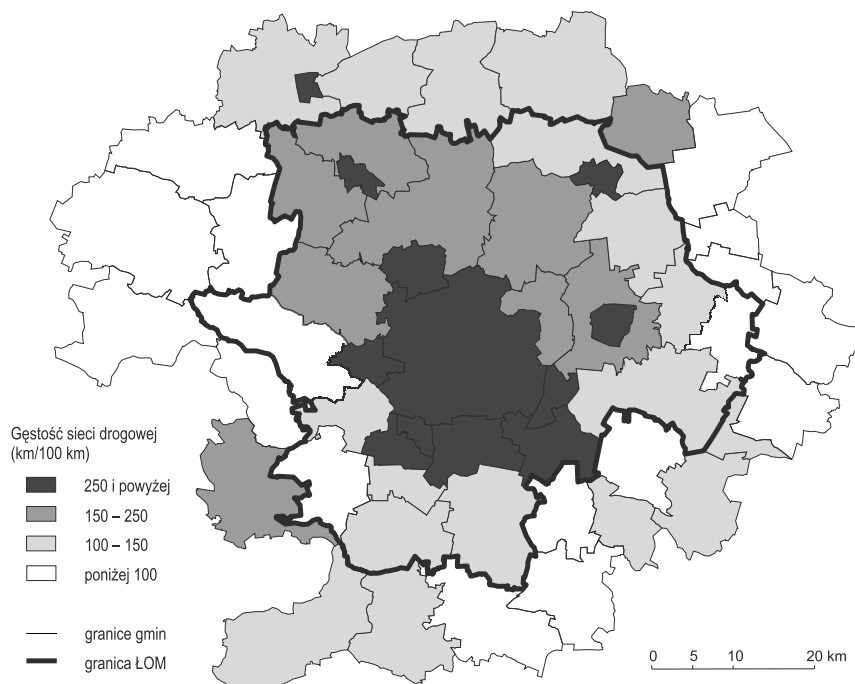
---

<sup>2</sup> Dane GDDKiA, ZDW oraz ZDiT – stan na koniec 2008 r.

struktury drogowej występowało w miastach regionu oraz gminach wiejskich i miejsko-wiejskich bezpośrednio sąsiadujących z Łodzią (por. ryc. 2). Ogólnie dostrzegalne jest większe zagęszczenie sieci w obejmującym niemal cały ŁOM południkowym pasie gmin, rozciągającym się od powiatu łęczyckiego na północy po gminy Żelów i Drużbice na południu.

Najlepsze warunki do przemieszczeń stwarzały drogi krajowe i wojewódzkie, chociaż także ich stan techniczny na wielu odcinkach wymagał poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych w celu poprawienia komfortu podróżowania. W przeważającej części był on oceniany jako zły – parametry techniczne nie odpowiadały, pełnionym przez poszczególne ciągi, funkcjom. Przy rosnących potokach ruchu nawierzchnie nadal cechowały się zbyt małą nośnością, nieustannie pogarszał się stan obiektów mostowych. Dodatkowym czynnikiem negatywnie wpływającym na stan sieci drogowej ŁOM był zbyt duży udział dróg nieutwardzonych niższych kategorii [Pielesiak 2012].

Na badanym obszarze, nie uwzględniając autostrad, zdecydowanie dominowały ciągi o dwóch pasach ruchu, nawet w klasie dróg wojewódzkich i krajowych. Największą przepustowością cechowały się wewnętrzne obwodnice Łodzi, mające miejscami 5 i więcej pasów. Poza rdzeniem ŁOM, drogi cechujące się zwiększoną



Ryc. 2. Gęstość sieci dróg kołowych w gminach regionu miejskiego Łodzi – stan na 2009 r.

Źródło: Opracowanie na podstawie danych zarządców dróg.

przepustowością wybudowano w gminach Rzgów, Tuszyń, Moszczenica i Grabica (DK1), w Pabianicach (S-14 i DK14 bis) oraz Zgierzu (DK1). Mniejsze znaczenie dla płynności przepływów międzygminnych miały fragmentarycznie poszerzone jezdnie w centralnych częściach miast Łask, Łęczyca, Ozorków oraz Pabianice.

Istotnym mankamentem sieci drogowej ŁOM była niedostateczna szerokość północnego odcinka DK1, w szczególności w granicach Zgierza – relatywnie dużego ośrodka miejskiego, w którym mała przepustowość drogi o krajowej i międzynarodowej randze była dodatkowo ograniczona wskutek jej włączenia w radialny układ ulic miejskich. Na problem ten nakładała się dodatkowo kwestia obsługi ruchu kołowego w obszarach granicznych silnie zurbanizowanych jednostek osadniczych. Obecnie, w celu usprawnienia przepływu pojazdów do i z dużych miast, coraz częściej praktykowane jest poszerzanie tras wlotowych (Kupiec *et al.* 2005). W ŁOM sytuacja pod tym względem była bardzo niekorzystna – kilkupasmove jezdnie prowadziły ruch niemal wyłącznie w obrębie Łodzi, zewężając się do dróg jednopasmowych na wszystkich, poza południowym odcinkiem DK1, ważniejszych drogach łączących ją z gminami ościennymi. W ostatnich latach poszerzony został krótki odcinek DK1 w północnej części miasta, inwestycja ta jednak, ze względu na brak ciągłości na obszarze sąsiedniego Zgierza (wzdłuż granicy obu jednostek rozciąga się utrudniający rozbudowę pas leśny), nie przyniosła znacznej poprawy w obsłudze ruchu. Zarządca DK1 za przyczynę braku działań na rzecz zwiększenia przepustowości ciągu w granicach Zgierza wskazał trudności w zakresie pozyskania terenu, wynikające z istniejącego zagospodarowania obrzeży obiektu [Pielesiak 2012].

Obok zdeterminowanej szerokością poszczególnych ciągów przepustowością, drogi kołowe badanego obszaru cechowały się także zróżnicowaną, ogólnie niedostateczną, nośnością. W granicach formalnie wyznaczonego ŁOM, spośród ciągów najwyższej kategorii, rozprowadzających główne potoki ruchu, tylko autostrada, droga ekspresowa oraz DK1 mogły obsługiwać ruch pojazdów o zwiększonym nacisku 11,5 t.

Drogi krajowe ŁOM miały status ciągów o klasach A-GP. W przypadku dróg wojewódzkich nie były zauważalne większe prawidłowości w zakresie klas technicznych – zaobserwowano zbliżone udziały ciągów głównych i zbiorczych. Na terenach zurbanizowanych badanego obszaru, biorąc pod uwagę liczbę obiektów, drogi powiatowe miały najczęściej kategorię obiektów zbiorczych, z mniejszym udziałem dróg lokalnych; na obszarach wiejskich przeważały ciągi lokalne z mniejszym udziałem dróg dojazdowych. Wyjątkiem było niewielkie powierzchniowo miasto Ozorków, w którym niemal wszystkie obiekty miały status lokalnych, mimo cechujących je względnie dobrych parametrów technicznych [*ibidem*].

Rozbudowa bazy materialnej oraz funkcjonowanie transportu kołowego w rdzeniu obszaru metropolitalnego napotykało liczne utrudnienia ze strony sieci kolejowej, która zamkniętym pierścieniem okalała centralną część miasta, oddzielając od niej największe dzielnice mieszkaniowe. Ograniczenia tego rodzaju występowały także w innych gminach ŁOM, cechujących się wyższą od przeciętnej gęstością toro-



wisk – najwięcej konfliktów z tego tytułu zanotowano w gminach Koluszki, miejskiej Zgierz oraz Andrespol [ibidem].

W ramach *Wieloletniego Programu Inwestycyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2008-2013*, w obszarze metropolitalnym zaplanowano wiele działań poprawiających jakość istniejącej infrastruktury drogowej oraz bezpieczeństwo ruchu drogowego. Projekt, poza już zrealizowaną przebudową DW-708 na odcinku Ozorków-Warszyce-Stryków-Niesułków, przewiduje rozbudowę ciągów nr: 702 na odcinku Gieczno-Zgierz (2008-2016), 713 na odcinku Andrespol-Ujazd (2009-2015); 714 na odcinku Rzgów-Kurowice (2009-2015); 710 na odcinku Łódź-Lutomiersk, wraz z budową obwodnicy Konstantinowa Łódzkiego (2009-2013); 485 Pabianice-Belchatów wraz z budową obwodnicy wsi Dłutów (2008-2015) oraz przebudowę drogi nr 710 na odcinku Lutomiersk-Włyń (2008-2017). Łącznie 9 spośród 17 projektów odnosi się do gmin ŁOM; szczególnie istotna w tym przypadku jest budowa obwodnic miast i wsi, zdecydowanie zalecanych dla dróg o znaczeniu międzynarodowym i krajowym [Kupiec *et al.* 2005].

## 1.2. Infrastruktura transportu szynowego

Infrastruktura transportu szynowego regionu miejskiego Łodzi obejmuje trzy gałęzie – kolej normalnotorową, kolej wąskotorową oraz komunikację tramwajową. W okresie gospodarki centralnie planowanej, w obliczu znacznych utrudnień komunikacyjnych w śródmieściu Łodzi i niedostatecznym skomunikowaniu nowych dzielnic mieszkaniowych, pojawiła się koncepcja rozwinięcia systemu transportu zbiorowego o dwie linie metra, pomysł ten jednak nie został zrealizowany.

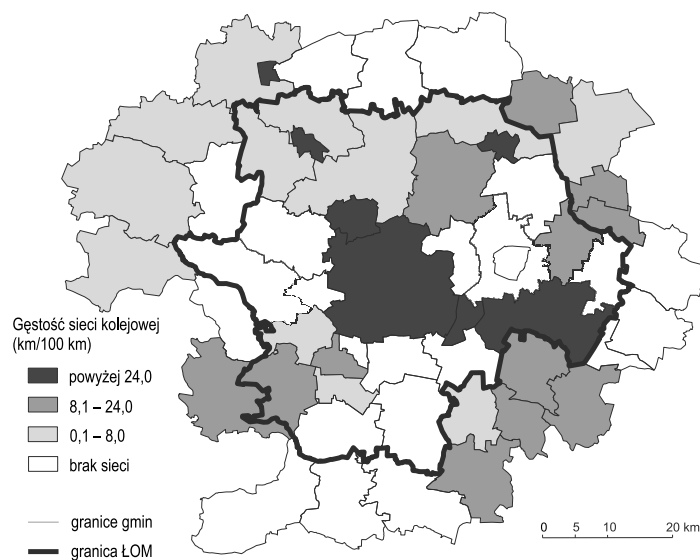
Spośród wymienionych gałęzi, zasadniczą rolę w przemieszczeniach ludności w obrębie ŁOM odgrywała kolej normalnotorowa. Jej baza materialna, poza torowiskami i siecią trakcyjną wraz z urządzeniami towarzyszącymi, obejmuje punkty eksploatacyjne (stacje i przystanki osobowe), posterunki ruchu (stacje i posterunki odgałęźne) oraz posterunki odstępowe, kontrolujące zachowanie bezpiecznych odstępów między pociągami [Basiewicz *et al.* 2007].

Sieć kolei normalnotorowej na badanym obszarze to 7 linii zasadniczych oraz 9 linii łącznikowych, przebiegających przez 30 gmin. Jej sumaryczna długość (wyłącznie w granicach ŁOM) wyniosła w 2010 r. 223,733 km, przy czym najdłuższe odcinki były zlokalizowane w gminach Łódź (86,9 km), Koluszki (40,6 km), miejskiej (16,5 km) i wiejskiej Zgierz (13,9 km), oraz Stryków (12,9 km).

W badanym zbiorze obiektów infrastrukturalnych zdecydowanie dominowały linie dwutorowe – ich udział w ścisłym ŁOM sięgnął blisko 66,2% ogólnej długości linii kolejowych. Cechujące się mniejszą przepustowością ciągi jednotorowe przebiegały przez północną część obszaru badań (gminy miejska i wiejska Łęczycza oraz Ozorków, Parzęczew, wiejska Zgierz, Stryków oraz miejska i wiejska Głowno); analogiczną liczbę torów miały łącznice (por. ryc. 3 – wkładka, s. 9).

Średnia gęstość sieci kolejowej w granicach ŁOM, nie uwzględniając gmin otaczających, wyniosła 8,95 km/100 km<sup>2</sup>, istotnie przewyższając wartość wskaźnika dla całego województwa (5,8 km/100km<sup>2</sup> wg GUS). Największym zagęszczeniem linii cechowały się gminy – miejska Zgierz (39,08 km/100 km<sup>2</sup>), Łódź (29,62 km/100 km<sup>2</sup>) i Andrespol (26,29 km/100 km<sup>2</sup>), zaś najmniejszym – relatywnie duże jednostki wiejskie: Głowno (1,81 km/100 km<sup>2</sup>), Parzęczew (4,29 km/100 km<sup>2</sup>) i Ozorków (5,41 km/100 km<sup>2</sup>) (por. ryc. 4). Najslabiej dostępne dla transportu kolejowego gminy tworzyły na badanym terenie pięć skupisk: środkowo-zachodnie (od gmin Wodzierady i Konstantynów Łódzki po Dalików), północne (od gminy Góra św. Małgorzaty po Bielawy), środkowo-wschodnie i wschodnie (pas jednostek między Nowosolną a gminami Głuchów i Żelechlinek, rozdzielony gminą Rogów) oraz największe – południowe (miedzy gminami Ksawerów, Rzgów i Brójce a gminami Zelów, Drużbice i Grabica).

Sieć kolejowa ŁOM była w pełni zelektryfikowana. Na całym analizowanym obszarze wartość dopuszczalnego nacisku liniowego na metr bieżący toru wynosiła 71 kN (7,2 t/m). Różnice w dopuszczalnym nacisku na oś poszczególnych linii sięgały 2,5 t. Ciągi nr 1, 17, 25 i 541 zaliczono do klasy nośności D3 (221 kN/oś = 22,5 t/oś), a pozostałe – do klasy C3 (196 kN/oś = 20 t/oś). Większość torowisk była wyposażona w podkłady betonowe lub betonowe z udziałem drewnianych. Ostatnim obiektem z wyłącznie drewnianymi podkładami była do niedawna linia nr 15, cechująca się zdecydowanie najgorszym stanem technicznym w regionie miejskim Łodzi i z tego względu poddana, na przełomie 2010 i 2011 r., kapitalnemu remontowi [Pielesiak 2012].



Ryc. 4. Gęstość normalnotorowej sieci kolejowej w gminach regionu miejskiego Łodzi – stan na 2012 r.

Źródło: Opracowanie na podst. danych PKP oraz map topograficznych w skali 1:25 000.



Uwarunkowana stanem technicznym oraz przebiegiem torowisk rozpiętość maksymalnych prędkości pociągów sięgnęła aż 120 km/h. Stan techniczny tylko 21,5% ciągów ścisłego ŁOM oceniono jako dobry (linie eksploatowane z założonymi parametrami eksploatacyjnymi wymagające jedynie robót konserwacyjnych). Jakość pozostałych obiektów uznano za dostateczną, ze zmniejszonymi parametrami eksploatacyjnymi (obniżenie prędkości rozkładowych, wprowadzenie punktowych ograniczeń prędkości), wymagającą, oprócz robót konserwacyjnych dla utrzymania parametrów, również napraw bieżących w celu wymiany uszkodzonych elementów toru. Dla porównania, udział linii w stanie dobrym i niezadowolającym w sieci krajowej wyniósł odpowiednio 37% i 27%, co wyraźnie potwierdza zły stan infrastruktury kolejowej ŁOM [*ibidem*]. Najlepszej jakości drogi dla przewozów kolejowych przebiegały przez gminy Rogów, Koluszki, Słupia i Lipce Reymontowskie (linie nr 1, 17 i 535), na niewielkich odcinkach także przez Łódź (linie nr 458 i 540) oraz gminę Andrespol (linia nr 17). Infrastruktura w najgorszym stanie była zlokalizowana w gminach Zgierz, Ozorków i Łęczycza (linia nr 16).

Wybitnie negatywną cechą analizowanej sieci był dominujący udział skrzyżowań jednopoziomowych z drogami kołowymi, zwiększający ryzyko kolizji i zmniejszający płynność ruchu samochodowego. Obiekty infrastruktury kolejowej ścisłego ŁOM, w którym sieć była najgęstsza, krzyżowały się z siecią dróg samochodowych w 125 punktach, z czego  $\frac{1}{4}$  (32 obiekty) to skrzyżowania wielopoziomowe. W całym zbiorze w przypadku 8 elementów ruchu pojazdów kołowych był prowadzony nad torowiskiem, a więc z wykorzystaniem rozwiązania najkorzystniejszego dla ruchu pojazdów kołowych [*ibidem*].

Poza zelektryfikowanymi liniami kolei normalnotorowej, na badanym obszarze zachowała się częściowo baza kolei wąskotorowej. Obecnie nie wpływa ona na spójność terytorialną regionu – do dzisiaj istnieją tylko dwa obiekty: łączący Ozorków z Łęczyczą i Krośniewicami, biegnący wzdłuż normalnotorowej linii kolejowej, oraz Rogów z Białą Rawską, ciągnący się wzdłuż DK72 (por. ryc. 3).

Kolej odgrywa zasadniczą rolę na terenach pozamiejskich. W obrębie obszarów silnie zurbanizowanych funkcjonują także inne rodzaje transportu szynowego – tramwaje; „prametro” (budowane zgodnie z wymogami linii metra, na których czasowo odbywa się ruch tramwajów), metro oraz inne niekonwencjonalne systemy transportu szynowego [Towpik *et al.* 2006]. Na badanym terenie spośród wymienionych funkcjonuje tylko komunikacja tramwajowa.

Według danych Zarządu Dróg i Transportu w Łodzi, w 2009 r. łączna długość pojedynczych torów tramwajowych w granicach rdzenia ŁOM wyniosła 216,9 km, dając mu trzecie miejsce za GOP (332,2 km) i Warszawą (243,5 km). Wybiegające poza centrum obszaru linie tramwajowe (por. ryc. 5 – wkładka, s. 10) miały długość: do Ozorkowa – 34 km (najdłuższa linia tramwajowa w Polsce), do Lutomińska – 24 km i do Pabianic – 9 km (linia „41” od granicy Łodzi przez gminę Ksawerów). Nawiązująca do układu ulicznego sieć tramwajowa Łodzi w centralnej części miasta

miała układ prostokątny z promieniście rozchodzącymi się liniami, łączącymi Śródmieście z peryferyjnie położonymi osiedlami mieszkaniowymi i trzema odgałęzieniami podmiejskimi [Pielesiak 2012].

Na terenie Łodzi i częściowo w Zgierzu, Pabianicach oraz Ksawerowie linie tramwajowe miały dwa torowiska. Na pozostałym obszarze częstotliwość przewozów była ograniczona liczbą i rozmieszczeniem mijanek (po 6 dla linii do Ozorkowa i Lutomierska, oraz 3 na trasie do Pabianic).

Baza materialna dla przewozów tramwajowych w ŁOM w znacznym stopniu wymaga doinwestowania, w przeciwnym razie część obiektów, ze względów bezpieczeństwa, może zostać wyłączana z użytkowania. Mimo systematycznych działań naprawczych, nadal konieczne jest prowadzenie prac remontowych w odniesieniu do wielu obiektów. Dotyczy to zarówno Śródmieścia, jak i peryferyjnych części rdzenia obszaru metropolitalnego. Bardzo zły stan techniczny infrastruktury tramwajowej cechuje linie podmiejskie, w szczególności torowisko łączące Zgierz z Ozorkowem. W przypadku linii do Ozorkowa, częściowo także do Lutomierska, zasadniczą przyczyną problemów jest dekapitalizacja bazy materialnej oraz niedostateczne ustabilizowanie torowiska, skutkujące koniecznością prowadzenia nieustannych napraw i znacznie zwiększające koszty eksploatacyjne [*ibidem*].

### 1.3. Infrastruktura transportu – ocena wyposażenia

Syntetyczną ocenę zainwestowania infrastrukturalnego gmin badanego obszaru przeprowadzono na podstawie bonitacji zmiennych odnoszących się do trzech sieci transportowych – dróg kołowych, kolejowej oraz tramwajowej. Jako cechy diagnostyczne wybrano te, które w opinii autorów odzwierciedlają poziom wewnątrzmetropolitalnej dostępności bazy materialnej infrastruktury i jednocześnie reprezentują składowe systemy, które są szczególnie istotne dla zarządzania transportem na szczeblu subregionalnym. Dlatego też w przypadku dróg kołowych wyszczególniono ciągi krajowe i wojewódzkie (x1 – gęstość sieci z wyłączeniem autostrad i dróg lokalnych; x2 – liczba i kategoria skrzyżowań dróg krajowych i wojewódzkich, dająca pewną informację nt. przestrzennego układu sieci), zaś transport szynowy przeanalizowano nie tylko w tradycyjnym ujęciu gęstości obiektów liniowych (sieci kolejowej – x3 oraz tramwajowej – x5), lecz także z podkreśleniem dostępności dla potencjalnych użytkowników (liczba stacji i przystanków kolejowych – x4 oraz tramwajowych – x5, odniesiona do populacji gmin)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Ze względu na duże dysproporcje w wartościach cech i duże braki części zjawisk w badanych gminach, punktację ustalono w odwołaniu do pozycyjnych miar zmienności cech – mediany (Me) i odchylenia ćwiartkowego (Q), według schematu: brak zjawiska = 0 pkt.; 0 do Me+Q = 1 pkt.; powyżej Me+Q = 2 pkt. W przypadku cechy x2 przyjęto, że: brak skrzyżowań dróg krajowych i/lub wojewódzkich = 0 pkt.; skrzyżowanie dróg krajowych = 3 pkt.; skrzyżowanie drogi krajowej i wojewódzkiej = 2 pkt.; skrzyżowanie dróg wojewódzkich = 1 pkt., przy czym punktacje mnożono przez liczbę obiektów poszczególnych kategorii.

Tabela 1

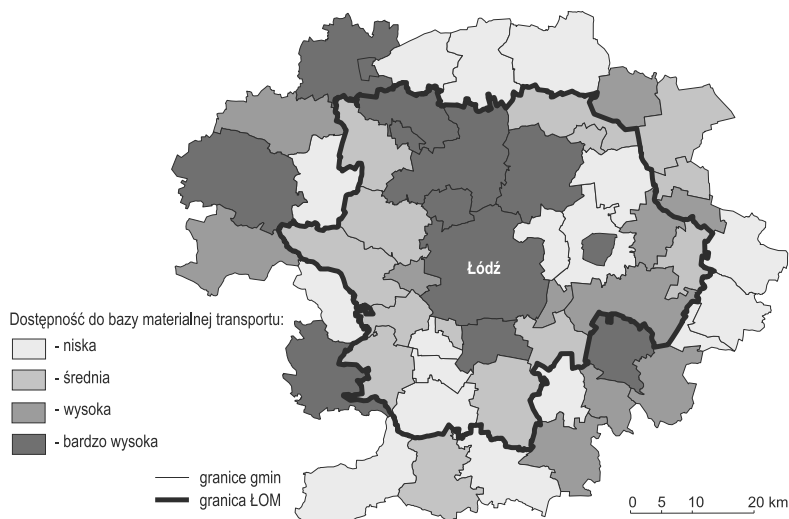
Syntetyczna ocena dostępności bazy materialnej transportu  
w regionie miejskim Łodzi - stan na 2012 r.

Gmina	Punkcja dla cechy:						Ocena łącznie
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
Aleksandrów Łódzki	1	3	0	0	0	0	4
Andrespol	1	0	2	2	0	0	5
Będków	1	0	2	2	0	0	5
Bielawy	1	0	0	0	0	0	1
Brójce	2	1	0	0	0	0	3
Brzeziny miejska	2	6	0	0	0	0	8
Brzeziny wiejska	2	0	0	0	0	0	2
Budziszewice	1	0	0	0	0	0	1
Czarnocin	1	0	1	0	0	0	2
Dalików	1	0	0	0	0	0	1
Dłutów	1	0	0	0	0	0	1
Dmosin	1	0	0	0	0	0	1
Dobroń	1	0	1	2	0	0	4
Domaniewice	2	0	2	2	0	0	6
Drużbice	2	2	0	0	0	0	4
Głowno miejska	1	0	2	1	0	0	4
Głowno wiejska	1	0	1	2	0	0	4
Głuchów	1	0	0	0	0	0	1
Góra Św. Małgorzaty	1	0	0	0	0	0	1
Grabica	1	0	0	0	0	0	1
Jeżów	1	2	0	0	0	0	3
Koluszki	1	1	2	2	0	0	6
Konstantynów Łódzki	2	2	0	0	1	1	6
Ksawerów	2	0	0	0	1	1	4
Lipce Reymontowskie	0	0	2	2	0	0	4
Lutomiersk	1	0	0	0	1	1	3
Łask	2	9	1	1	0	0	13
Łęczycza miejska	1	3	1	2	0	0	7
Łęczycza wiejska	2	2	2	1	0	0	7
Łódź	2	13	2	1	1	1	20
Łyszkowice	1	0	1	2	0	0	4
Moszczenica	2	0	2	2	0	0	6
Nowosolna	1	0	0	0	0	0	1
Ozorków miejska	2	2	2	1	1	1	9
Ozorków wiejska	2	2	2	2	0	0	8
Pabianice miejska	2	5	2	1	1	1	12
Pabianice wiejska	1	0	1	0	0	0	2
Parzęczew	1	0	1	2	0	0	4

Gmina	Punktacja dla cechy:						Ocena łączna
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	
Piątek	1	1	0	0	0	0	2
Poddębice	1	6	1	1	0	0	9
Rogów	1	0	2	2	0	0	5
Rokiciny	2	1	2	2	0	0	7
Rzgów	2	5	0	0	0	0	7
Słupia	1	0	2	2	0	0	5
Stryków	1	5	1	2	0	0	9
Tuszyn	1	3	0	0	0	0	4
Ujazd	1	1	2	2	0	0	6
Wartkowice	2	1	1	2	0	0	6
Wodzierady	1	0	0	0	0	0	1
Zadzim	1	1	1	2	0	0	5
Zelów	1	0	0	0	0	0	1
Zgierz miejska	2	5	2	1	1	1	12
Zgierz wiejska	1	2	1	2	1	1	8
Żelechlinek	0	0	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne (tab. 1, 2).

Najwyższym poziomem dostępności transportu, postrzeganej przez pryzmat wyposażenia infrastrukturalnego, cechowały się miejskie gminy ŁOM (por. ryc. 6). Przyjęta przez autorów metoda wyraźnie podkreśliła uprzywilejowaną pozycję metropolitalnego rdzenia. Poza formalnie wyznaczonym obszarem metropolitalnym,



Ryc. 6. Zróżnicowane przestrzenne dostępności do bazy materialnej gmin ŁOM

Źródło: Opracowanie własne (ryc. 6-10).

wybitnie ponadprzeciętną dostępnością infrastruktury transportu cechowały się leżące na zachodzie gminy miejsko-wiejskie – Łask oraz Poddębice.

Mimo że wśród gmin ocenionych jako najgorzej zainwestowane znalazły się gminy formalnie wyznaczonego obszaru metropolitalnego, w zdecydowanie większym stopniu niedostatki dostępności do infrastruktury uwidaczniają się w obrębie ŁOM.

## **2. Transport zbiorowy**

### **2.1. Organizacja i funkcjonowanie**

Organizacja transportu zbiorowego w Łódzkim Obszarze Metropolitalnym nie odbiega od typowej dla regionów zurbanizowanych. Kierunki i częstotliwość przejazdów są zdecydowanie wyższe niż na pozostałym obszarze woj. łódzkiego.

Przewozy pasażerskie są realizowane przez spółki PKS, prywatnych przewoźników typu bus, gminne spółki przewozowe (typu MPK), PKP Przewozy Regionalne oraz PKP InterCity.

Najważniejszą rolę w strukturze przewozów odgrywają połączenia oferowane przez spółki PKS. W woj. łódzkim swoją siedzibę ma 13 takich spółek, wyodrębnionych z państwowych przedsiębiorstw funkcjonujących do początku lat 90. Większość z nich to firmy prywatne, głównie spółki pracownicze (nieliczne są własnością samorządową lub państwową). Podmioty te mają swoje siedziby w największych miastach regionu: Łodzi, Piotrkowie Trybunalskim, Skierniewicach, Zduńskiej Woli, Sieradzu, Tomaszowie Mazowieckim, Radomsku, Bełchatowie, Kutnie, Łowiczu, Łęczycy, Wieluniu oraz Opocznie.

Większość z przewoźników obsługuje połączenia o charakterze lokalnym, głównie w granicach jednego powiatu, a w mniejszym stopniu połączenia o charakterze regionalnym (przede wszystkim do miasta wojewódzkiego). Niektóre ze spółek oferują również połączenia krajowe (najczęściej z większymi miastami wojewódzkim lub miejscowościami turystycznymi).

Na omawianym obszarze największe znaczenie w organizacji przewozów ma spółka PKS Łódź, oferująca połączenia przede wszystkim do stolicy regionu. Wzdłuż ważniejszych szlaków komunikacyjnych istotną rolę, w obsłudze transportowej, odgrywają również kursy oferowane przez spółki PKS z innych większych ośrodków miejskich (m.in. Sieradza, Skierniewic, Piotrkowa Trybunalskiego). Są to przede wszystkim połączenia między Łodzią i wymienionymi miastami. Podobne znaczenie, dla części kierunków, odgrywają kursy dalekobieżne, są to jednak połączenia pospieszne, w ramach których autobusy zatrzymują się tylko na wybranych przystankach. Podwyższają zatem dostępność transportową tylko większych ośrodków badanego obszaru.

Autobusy PKS obsługują największą liczbę połączeń spośród wszystkich rodzajów transportu zbiorowego, obejmują swoim zasięgiem największy obszar i docierają na teren każdej z analizowanych gmin. Zdecydowana większość kursów jest realizowana z Łodzi, wzdłuż głównych dróg wylotowych, w kierunku Głowna, Brzezina, Ujazdu, Tuszyna, Łasku, Lutomińska, Poddębic oraz Łęczycy. Są to w większości kursy o zasięgu regionalnym, obsługiwane przez PKS Łódź. W każdym przypadku, w typowy dzień powszedni, jest to przynajmniej kilkanaście kursów na dobę. Pozostałe połączenia PKS (omijające Łódź) nie odgrywają większej roli w obsłudze mieszkańców obszaru metropolitalnego. Są to pojedyncze linie z niewielką liczbą połączeń, obsługujące ruch między miastami powiatowymi a gminami ościennymi (np. Łask–Wodzierady, Łęczycza–Piątek) (por. ryc. 8)<sup>4</sup>.

Drugą grupą przewoźników są prywatne firmy oferujące przewozy pojazdami typu bus (w nielicznych przypadkach kursy są obsługiwane również przez autobusy). Są to głównie przedsiębiorstwa o zasięgu lokalnym, najczęściej obsługujące najwyżej jedną lub dwie trasy, posiadające do kilkunastu pojazdów. Regularne przewozy osób stanowią dla tych firm główny rodzaj działalności, niektóre oferują również przewozy nieregularne (np. turystyczne). Łącznie na terenie woj. łódzkiego funkcjonuje ok. 80 przewoźników tego rodzaju. Obsługują przede wszystkim trasy, na których popyt na usługi transportowe jest największy, a odległość bardzo ograniczona. Sektor przewoźników prywatnych typu bus jest najlepiej rozbudowany w obrębie ŁOM. Przewoźnicy oferują połączenia na trasach między Łodzią a miejscowościami w sąsiednich powiatach, na ważniejszych arteriach komunikacyjnych. Najwięcej połączeń odbywa się na trasach: Łódź–Pabianice, Łódź–Konstantynów Ł., Łódź–Aleksandrów Ł.–Poddębice i dalej w kierunku Uniejowa, Łódź–Zgierz–Ozorków, Łódź–Stryków–Głowno–Łowicz, Łódź–Andrespol–Rokiciny i dalej do Tomaszowa Maz., Łódź–Rzgów–Tuszyn. Każda z tras jest obsługiwana przez kilku konkurujących ze sobą przewoźników, często przewozy typu bus stanowią na nich dominującą formę transportu zbiorowego. Liczba połączeń w typowym dniu roboczym jest zbliżona na tych trasach do liczby kursów przewoźników PKS.

Dużo mniejsze znaczenie w organizacji transportu zbiorowego mają miejskie (gminne) spółki komunikacyjne realizujące przede wszystkim połączenia o charakterze lokalnym, w ramach danej jednostki terytorialnej najniższego szczebla. Spośród 17 przewoźników komunalnych w regionie łódzkim, tylko kilku oferuje relacje na trasach wykraczających poza teren danej gminy. Najbardziej rozbudowaną ofertę ma Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne z Łodzi (połączenia tramwajowe i autobusowe), obsługujące przewozy w obrębie ŁOM. Spośród ok. 50 linii autobusowych tego przewoźnika, 10 ma przystanki krańcowe poza granicami Łodzi, głównie na terenie gmin bezpośrednio sąsiadujących z miastem. MPK Łódź oferuje zarówno dzienne, a w części przypadków także połączenia nocne (np. do Aleksandrowa Łódzkiego czy Andrespola).

---

<sup>4</sup> Na rycinie pominięte zostały linie kolejowe, po których odbywa się transport pasażerski.



Poza przewozami autobusowymi, w obrębie ŁOM funkcjonuje również komunikacja tramwajowa, łącząca jego rdzeń z Konstantynowem Łódzkim, Lutomiernikiem, Ozorkowem, Zgierzem oraz Pabianicami. Rozwój tej gałęzi transportu w ostatnich latach w Łodzi wiązał się ściśle z realizacją Łódzkiego Tramwaju Regionalnego (ŁTR) [Feltynowski 2009]. Celem uruchomienia ŁTR była poprawa powiązań komunikacyjnych między rdzeniem ŁOM a Pabianicami i Zgierzem na łącznym odcinku 28 km. W inicjalnej fazie projektu przewidywano również włączenie do systemu linii wiodącej do Ozorkowa, jednak z czasem zwieszono realizację tej koncepcji. W ramach dotychczasowej realizacji projektu tramwaju regionalnego znacznie poprawiono stan infrastruktury technicznej na terenie Łodzi oraz zakupiono nowoczesny tabor. W dalszej perspektywie nastąpić miało ujednoczenie taryf przewozowych oraz wprowadzenie elektronicznej karty miejskiej z systemem informacji dla pasażera na temat całego systemu transportu zbiorowego [Pielesiak 2012].

Coraz więcej trudności napotyka funkcjonowanie tramwajowej linii podmiejskiej między Zgierzem a Ozorkowem, z której według szacunków średnio w ciągu doby korzystało ok. 1000 osób, głównie uczniów szkół oraz osób dojeżdżających do pracy. Infrastruktura na tym odcinku była znacznie niedoinwestowana, co wymuszało istotne ograniczenia prędkości. Opóźnienia w ruchu jednego pojazdu wpływały na nieterminowe przyjazdy kolejnych tramwajów, gdyż poruszały się one na linii jednotorowej z mijankami. Sytuację tę może poprawić tylko generalny remont torowiska, na to jednak zgodę wyrazić muszą niechętnie takiej idei samorządy gminne. Problemy wiązały się również z funkcjonowaniem połączenia Łódź-Pabianice, przy czym w tym przypadku kwestią sporną była wielkość partycypacji w kosztach przewozów oraz ceny biletów, obowiązujące na mocy umowy między władzami Pabianic a zarządzającym linią łódzkim MPK. W przypadku braku porozumienia między stronami rozważano możliwość rozpisania przetargu na obsługę połączeń tramwajowych, całkowitą likwidację linii tramwajowej i zastąpienie jej połączeniami autobusowymi [*ibidem*]. Ostatecznie postanowiono zachować wszystkie funkcjonujące podmiejskie linie tramwajowe; przejęło je MPK Łódź. W 2012 r. wprowadzono na nich ujednoczenie taryf biletowych, dzięki czemu niewątpliwie poprawił się komfort podróżowania między rdzeniem metropolitalnym a jego zapleczem. Takiego udogodnienia nie wprowadziło dotychczas kilku komunalnych przewoźników autobusowych, obsługujących ruch w obrębie podłódzkich miast oraz gmin ościennych. Przykładowo komunikacja miejska w Pabianicach obejmuje swoim zasięgiem gminy: Ksawerów, Dobroń, Rzgów oraz gminę wiejską Pabianice. Przewoźnicy ci stosują własne taryfy biletowe, uniemożliwiające kontynuowanie podróży z ważnym biletom MPK Łódź.

Uzupełnieniem systemu transportu zbiorowego w regionie łódzkim są przewozy kolejowe. Ich znaczenie i zasięg przestrzenny, jest zdecydowanie niższy, zdeteterminowany przebiegiem linii kolejowych. Pasażerskie przewozy kolejowe, istotne z punktu widzenia organizacji transportu publicznego obszaru metropolitalnego, są realizowane na trasach: Łódź–Koluszki (Piotrków Tryb.–Radomsko)–Skierniewice;

Łódź–Sieradz; Łódź–Kutno oraz Łódź–Łowicz. Są one obsługiwane przez spółkę PKP Przewozy Regionalne, która zapewnia przede wszystkim regionalne połączenia osobowe (pociągi zatrzymują się na wszystkich stacjach) oraz spółkę PKP IC, która obsługuje połączenia pospieszne ponadregionalne. Z ruchu pasażerskiego wyłączona jest Magistrala Węglowa, przebiegająca południkowo w zachodniej części analizowanego obszaru (gminy Zadzim, Poddębice i Wartkowice).

Najważniejszą rolę, z punktu widzenia obsługi komunikacyjnej, odgrywają dwie linie kolejowe: Łódź–Sieradz oraz Łódź–Koluszki, po których realizowana jest największa liczba połączeń. Główny węzeł kolejowy ŁOM jest zlokalizowany w Koluszkach; krzyżują się w nim linie biegnące w kierunku Łodzi, Skierniewic (i dalej Warszawy), Tomaszowa Mazowieckiego oraz Piotrkowa Trybunalskiego. Znacznie mniejszą rangą cechuje się węzeł łódzki – poza połączeniem z Koluszkami, pozostałe zbiegające się w nim linie wiodące do Sieradza, Kutna i nie eksploatowana do połowy 2011 r. linia do Łowicza, mają niewielkie znaczenie w krajowym systemie kolejowym.

W porównaniu do innych obszarów metropolitalnych w Polsce (np. warszawskiego, trójmiejskiego czy górnośląskiego) znaczenie przewozów kolejowych w organizacji regionalnego systemu transportu publicznego w regionie łódzkim jest zdecydowanie mniejsze. Tylko przez kilkanaście gmin omawianego obszaru przebiegają linie kolejowe, dodatkowo zdarza się, że ich trasowanie nie nawiązuje do współczesnego charakteru sieci osadniczej. Stacje i przystanki są często zlokalizowane w znacznej odległości od centrów miejscowości, co uniemożliwia dogodne korzystanie z transportu kolejowego. Dodatkowo, problemem jest układ sieci kolejowej w samej Łodzi. Na niską rangę węzła łódzkiego wpływa brak bezpośredniego połączenia kolejowego między jego głównymi stacjami – przejazdy z Łodzi Fabrycznej do Łodzi Kaliskiej możliwe były (obecnie dworzec Łódź Fabryczna jest zamknięty w związku z jego przebudową) tylko na linii kolei obwodowej. Skutkiem tego, rdzeń obszaru metropolitalnego był omijany przez międzynarodowe pociągi pasażerskie. Rozwiązanie kwestii funkcjonowania dwóch, nie powiązanych bezpośrednio stacji, mających niemal jednakowy udział w obsłudze ruchu kolejowego jest widziane w budowie linii kolei średnicowej. Inwestycja ta, łącznie z odpowiednim przemodelowaniem sieci regionalnej, dostosowującej ją do obsługi kolei dużych prędkości [Massel 2008], powinna doprowadzić do wytworzenia węzła kolejowego nastawionego na obsługę ruchu tranzytowego, w wyniku czego ranga Łodzi w krajowym oraz europejskim systemie transportowym może ulec znacznej poprawie [Pielesiak 2012].

*Wstępne studium wykonalności budowy linii dużych prędkości relacji Wrocław/Poznań-Łódź-Warszawa z 2005 r. zakładało 7 wariantów przebiegu jej trasy. Warianty 1-4 przewidywały budowę linii dużych prędkości 300-350 km/h, zaś pozostałe opcje – modernizację istniejących odcinków z dopuszczeniem realizacji krótkich odcinków uzupełniających, na których możliwy byłby ruch pociągów z prędkościami 160-250 km/h. Biorąc pod uwagę tylko ŁOM, pierwsze trzy warianty były identyczne – zakładały prowadzenie ruchu pociągów dużych prędkości praktycznie na całej długości*

trasy, z wyłączeniem odcinków przywęzłowych. Z kierunku wschodniego linia „Y” na omawiany wbiegałaby wzdłuż autostrad A1 i A2, przecinała centrum Łodzi lub ciągnęła się północnymi obrzeżami Zgierza i dalej rozgałęziała poza granicami obszaru metropolitalnego. Opcja 4. przewidywała inne rozwiązanie rozjazdu w kierunku Poznania i Wrocławia, lokalizując go w rejonie Zgierza, na bazie zmodernizowanej linii Sieradz–Łódź Kaliska–Zgierz, zaś warianty 5-7 zakładały funkcjonowanie szybkich przewozów na zmodernizowanej trasie Zduńska Wola–Łódź Kaliska–Łódź Chojny–Łódź Widzew–Koluszki–Skierniewice. Ostatecznie rekomendację uzyskał wariant 1. z opcją przeprowadzania ruchu przez metropolitalny rdzeń, za czym przemawiały: możliwość bezpośredniego powiązania dworców Łódź Fabryczna i Łódź Kaliska, integrującego ruch w różnych kierunkach na liniach o różnych parametrach; ekonomika wykorzystania linii dużych prędkości; brak konieczności modernizowania istniejących linii, na których ostatecznie nie można byłoby uzyskać najwyższych prędkości; możliwość wykorzystania wyłączonych z użytkowania rolnego i leśnego pasów terenów wzdłuż autostrad A1 i A2, w tym szwu strukturalnego przecinającego PKWŁ; możliwość stworzenia atrakcyjnej przestrzeni publicznej powiązanej z centralnym dworcem kolejowym; realne możliwości techniczne budowy tunelu średnicowego; oraz negatywna ocena koncepcji budowy oddalonego od Łodzi dworca kolejowego w Strykowie, który byłby mało dostępną „poczekalnią” dla pasażerów [*ibidem*].

W ramach prac studialnych nad przebiegiem kolei „Y” w Łodzi (*Zasady obsługi...* 2006), w jej granicach przewidziano budowę kolei średnicowej z centralnym dworcem – Łodzią Fabryczną, łączącym linie szybkiej i regionalnej kolei. Droga wiążąca stacje Łódź Fabryczna i Łódź Kaliska na możliwie największej długości miałaby przebiegać w podziemnym tunelu, co ma ograniczyć zagrożenia dla zainwestowania o szczególnie wysokich walorach kulturowych. Skutkiem realizacji inwestycji byłaby nie tylko poprawa dostępności komunikacyjnej rdzenia ŁOM (m.in. na skutek radykalnego skrócenia czasu przejazdu do Warszawy), ale także wytworzenie nowych jakości w jej strukturze urbanistycznej oraz pozyskanie ważnych terenów inwestycyjnych o wybitnie metropolitalnej randze [Pielesiak 2012].

Z chwilą przemodelowania łódzkiego węzła kolejowego, krzyżujące się w nim linie staną się potencjalnymi źródłami zasilającymi ruch pasażerów w jego obrębie. W tym układzie szczególnie dotkliwa stanie się niska jakość połączenia rdzenia ŁOM z dużymi ośrodkami regionalnymi – Piotrkowem Trybunalskim i Bełchatowem, a także z dalej położonymi miastami – Częstochową i Krakowem. Kierunek ten jest istotny ze względu na obserwowaną w ostatnich latach silną urbanizację obszaru leżącego na południowy-zachód od Łodzi, pokrywającego się zasadniczo z przebiegiem zlikwidowanej linii tramwajowej do Rzgowa, Tuszyna i Kruszowa. Ranga tego terenu jest duża także ze względu na lokalizację dużego zespołu handlowego (C.H. Ptak i Polros). W badanym okresie czas przejazdu pociągiem z Piotrkowa do stolicy województwa – zarówno przez węzeł w Koluszkach, jak i z jego pominięciem, wynosił 1 h 20 min. Skutkowało to tym, że na analizowanej trasie transport kolejowy przegrywał

z transportem indywidualnym oraz autobusowym, dysponującymi znacznie lepszymi drogami (*Analiza...* 2008). Poprawy dostępności w omawianym przypadku upatruje się w realizacji planów budowy nowej, dwutorowej linii kolejowej pasażersko-towarowej, która na znacznej długości przystosowana byłaby do przemieszczeń z prędkością do 200 km/h. Połączenie to w założeniu miałyby obsługiwać najsilniej zurbanizowane obszary, nie kolidując z siecią dróg kołowych. Przewidziano 4 warianty trasowania linii w granicach ŁOM, z których każdy istotnie zwiększyłby jego spójność wewnętrzną [Pielesiak 2012].

Ostatnim projektem, który w największym stopniu mógłby przyczynić się do silniejszego powiązania gmin analizowanego obszaru, i który wpisuje się w przedstawione powyżej plany rozwoju, jest budowa Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej (ŁKA). Odpowiadająca za to zadanie spółka została powołana w czerwcu 2010 r., w wyniku porozumienia zawartego między 12 samorządami. Idea ŁKA zakłada uruchomienie szybkich połączeń kolejowych między Łodzią, Zduńską Wolą, Łowiczem i Koluszkami, a w dalszej perspektywie także Piotrkowem Trybunalskim. Dodatkowo ma zostać wybudowane odgałęzienie ze stacji Łódź Lublinek do Portu Lotniczego im. Władysława Reymonta. Na zmodernizowanych z udziałem środków z programu operacyjnego *Infrastruktura i Środowisko* liniach kolejowych, najwcześniej w 2013 r., ma kursować 20 szynobusów [Pielesiak 2012]. Finansowanie projektu ma się opierać m.in. na emisji obligacji przez niedawno utworzoną spółkę ŁKA.

Stopień wykorzystania pasażerskiego transportu kolejowego w ŁOM w badanym okresie nie był zbyt wysoki, na co może wpływać m.in. polityka cenowa przewoźników. W porównaniu do zbiorowych przewozów autobusowych, oferta PKP na zbliżonych trasach była średnio o 33 pkt proc. droższa (przykład linii do Ozorkowa oraz Główna w 2011 r.). Poza tym, kolejowe posterunki ruchu były zdecydowanie mniej korzystnie zlokalizowane niż przystanki autobusowe. Oddanie do użytku nowego dworca Łódź Fabryczna i uruchomienie szybkiej kolei aglomeracyjnej powinno istotnie zwiększyć atrakcyjność przewozów transportem szynowym pod warunkiem, że ceny oferowanych usług nie zostaną istotnie podniesione [*ibidem*].

## 2.2. Dostępność przestrzenna i czasowa

Dostępność do transportu zbiorowego warunkuje poprawny rozwój na danym obszarze. Umożliwia sprawne przemieszczanie się między miejscem zamieszkania a miejscem pracy lub nauki. Dobrze zorganizowany transport zbiorowy, o odpowiedniej częstotliwości i rozkładzie kursów w ciągu dnia, przyczynia się do zmniejszenia kongestii w ruchu kołowym i skraca czas przejazdu.

Rozpatrując dostępność do transportu zbiorowego w ŁOM należy, po pierwsze, zwrócić uwagę na powiązania międzygminne wykształcone na bazie tras przejazdu poszczególnych środków komunikacji. Analiza tego rodzaju dobitnie ukazuje znaczenie Łodzi jako głównego ośrodka obsługi transportowej, warunkującego

wielkość i kierunki powiązań, tym samym decydującego o spójności całego systemu. Dla przedstawienia tego zagadnienia skonstruowano macierz, w której wykorzystując zapis 0-4, określono wielkość powiązań danej gminy w stosunku do pozostałych jednostek terytorialnych analizowanego obszaru (0 – w przypadku braku bezpośredniego powiązania; 4 – w przypadku bezpośredniego powiązania wszystkimi rodzajami transportu zbiorowego: PKS, kolej, lokalna komunikacja zbiorowa oraz typu bus)<sup>5</sup>. Biorąc pod uwagę to, że liczba badanych jednostek to 48<sup>6</sup>, teoretycznie maksymalna wartość wskaźnika powiązań mogła wynieść 188). Żadna z analizowanych gmin nie osiągnęła tej wartości. Najwyższym wskaźnikiem powiązań wykazuje się oczywiście Łódź (92), nie posiadająca bezpośredniego połączenia tylko z czterema gminami (Wodzierady–powiat łask, Wartkowice–powiat poddębicki, Dmosin–powiat brzeziński oraz Grabica–powiat piotrkowski).

W przypadku 30 jednostek liczba analizowanych powiązań nie przekroczyła 10, z czego w 8 stanowiły pojedyncze. W grupie tej znalazły się gminy, które mają najczęściej jedno, maksymalnie dwa typy powiązań transportem zbiorowym (najczęściej PKS, kolej lub bus) z gminami ościennymi, Łodzią i ewentualnie siedzibą macierzystego powiatu. Z punktu widzenia spójności całego obszaru metropolitalnego nie decydują one o szczególnie istotnych powiązaniach międzygminnych.

Niewiele większą siłą powiązań cechuje się pozostałe 16 jednostek. W grupie tej można wyróżnić dwa rodzaje gmin. Pierwszy to jednostki bezpośrednio sąsiadujące z Łodzią (7), obsługiwane przez co najmniej trzy gałęzie transportu zbiorowego (w tym łódzką komunikację miejską), drugi zaś w całości obejmuje jednostki położone wzdłuż linii kolejowych prowadzących ruch do Łodzi. W większości są to jednak ośrodki miejskie zlokalizowane wzdłuż głównych dróg kołowych.

Biorąc pod uwagę rozkład przestrzenny badanego zjawiska, najsilniejsze powiązania dotyczą gmin położonych na północ oraz wschód od Łodzi, najsłabsze zaś – zlokalizowanych w południowej oraz północno-wschodniej części analizowanego obszaru (por. ryc. 7 – wkładka, s. 9).

W poprzednim podrozdziale podkreślono rolę komunikacji PKS jako głównego środka komunikacji kształtującego powiązania w transporcie zbiorowym ŁOM. Porównując siłę powiązań wszystkimi środkami transportu oraz na podstawie komunikacji PKS okazuje się, że stanowi ona ponad 50% jej wartości. Kolejne 25% wartości wskaźnika jest zdeterminowana funkcjonowaniem transportu kolejowego; najmniejszą rolę w kształtowaniu więzi odgrywa lokalna komunikacja zbiorowa, której zasięg przestrzenny ogranicza się zasadniczo do gmin z najbliższego otoczenia Łodzi.

---

<sup>5</sup> Jak zaznaczono we wprowadzeniu, w metodzie tej uwzględniono jedynie bezpośrednie powiązania autobusowe między siedzibami poszczególnych gmin. W przypadku połączeń kolejowych, przy braku powiązania z siedzibą władz lokalnych, pod uwagę brano połączenia ze stacją kolejową położoną w najbliższej miejscowości w obrębie danej gminy.

<sup>6</sup> W sytuacji gdy siedziba gminy wiejskiej zlokalizowana była w mieście, które administracyjnie stanowi odrębną jednostkę administracyjną, rozpatrywano je wspólnie jako jedną jednostkę.



Biorąc pod uwagę otrzymane wyniki, zdeterminowane przede wszystkim przebiegiem tras komunikacyjnych biegnących w kierunku Łodzi, dalszą analizę ograniczono do zbadania dostępności przestrzennej i czasowej gmin analizowanego obszaru tylko w odniesieniu do miasta wojewódzkiego.

Łódź jako miasto centralne regionu, największy rynek pracy, siedziba instytucji administracyjnych i wielu placówek usługowych o znacznym zasięgu regionalnym (szkolnictwo, opieka zdrowotna, handel, kultura i rozrywka), wymaga odpowiednio rozwiniętego systemu transportu zbiorowego, umożliwiającego dojazd z całego obszaru metropolitalnego. Liczba połączeń może być zróżnicowana, tak jak zróżnicowane jest znaczenie Łodzi (dla obszarów bezpośrednio sąsiadujących z miastem wojewódzkim jest dużo większe, niż dla obszarów położonych w dalszej odległości). Niezależnie od tego, dostępność do tego rodzaju połączeń powinna być zapewniona przynajmniej w minimalnym zakresie dla wszystkich mieszkańców metropolitalnego zaplecza.

W analizowanym obszarze dostępność Łodzi dla transportu zbiorowego jest bardzo zróżnicowana. W niektórych relacjach liczba połączeń przekracza 100<sup>7</sup>, a nawet 200 w ciągu doby (w przypadku jednostek terytorialnych bezpośrednio sąsiadujących z Łodzią). 4 siedziby gmin nie mają żadnego bezpośredniego połączenia z miastem wojewódzkim, a w jednym przypadku kursy tego rodzaju są realizowane tylko w dni powszednie.

Bardzo niską i niską dostępnością do Łodzi charakteryzują się przede wszystkim gminy wiejskie, położone ościennie w stosunku do formalnie wyznaczonego obszaru metropolitalnego. Większość z tych jednostek koncentruje się we wschodniej i południowo-wschodniej części analizowanego obszaru (por. ryc. 8 i 9). Najlepszą dostępnością charakteryzują się gminy bezpośrednio sąsiadujące z Łodzią, ośrodki miejskie oraz jednostki położone wzdłuż głównych szlaków transportowych, przede wszystkim dróg krajowych nr 1, 14 oraz 72.

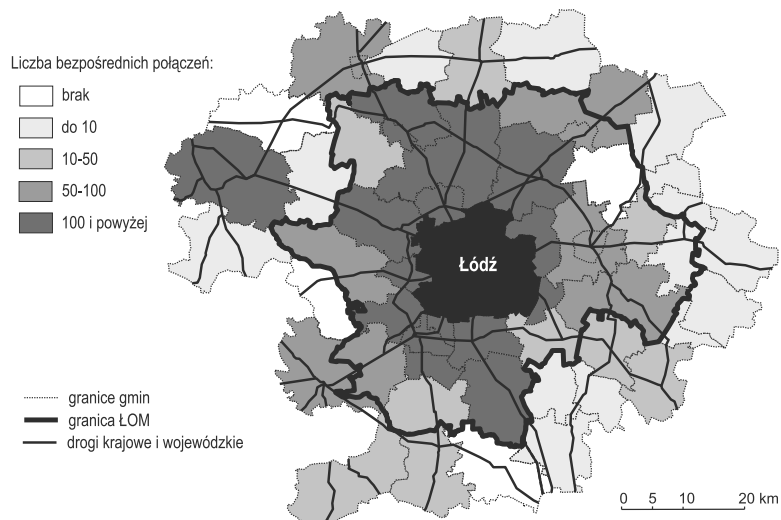
Przeciętnie, w dni powszednie, liczba połączeń z Łodzią wynosi 54, w niedzielę jest ponad połowę niższa (28). Należy podkreślić, że dla 8 gmin liczba kursów nie przekracza czterech w ciągu doby, jakkolwiek ponad 100 bezpośrednich połączeń do Łodzi jest prowadzonych z 15 gmin w dni powszednie, a w niedzielę – z 9.

Jak już podkreślono powyżej, o dostępności do Łodzi decyduje system połączeń obsługiwanych przez PKS. Liczba kursów w dwóch relacjach przekracza 100 w dni

---

<sup>7</sup> *Połączenie*, rozumiane jest jako pojedynczy, bezpośredni, kurs wykonywany dowolnym środkiem transportu zbiorowego między siedzibą gminy a analizowaną jednostką osadniczą. Oznacza to, że pod uwagę zostały wzięte tylko połączenia wychodzące z siedziby gminy. Taki dobór zmiennej został podyktowany tym, że liczba połączeń wychodzących z danej siedziby gminy i liczba połączeń przychodzących pokrywają się ze sobą (jeżeli występują różnice, są one nieistotne). W ten sposób jedno połączenie jest rozumiane jako pojedyncza relacja obsługująca kurs między siedzibą gminy a danym ośrodkiem, w obu kierunkach. Połączenia były zliczane ogółem, jako wszystkie kursy na danej trasie, w podziale na poszczególne środki transportu, a następnie w podziale na połączenia realizowane w dni powszednie oraz niedziele.

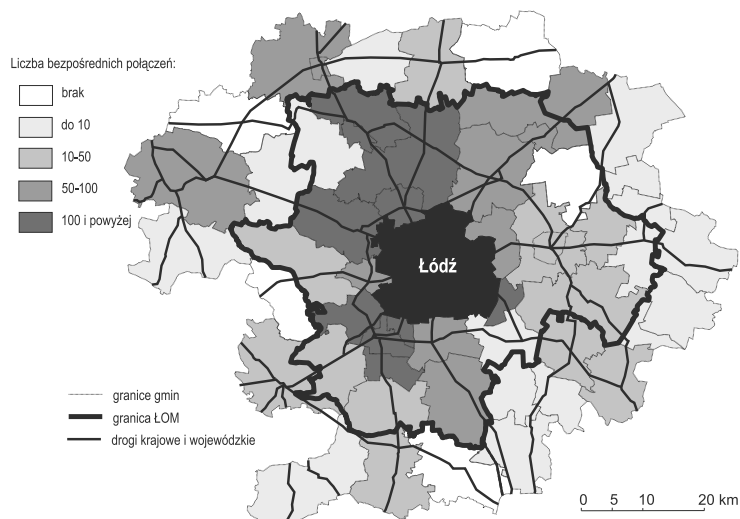




Ryc. 8. Dostępność Łodzi dla gmin ŁOM według liczby połączeń w transporcie zbiorowym w dni powszednie – stan na 2012 r.

powszednie (Ksawerów oraz Pabianice) oraz 60 w niedziele. Przeciętnie jest to 17 połączeń w ciągu doby. System komunikacji PKS nie obsługuje siedzib 10 gmin. Z wyjątkiem gminy Brójce są to jednostki ościenne w stosunku do obszaru metropolitalnego.

Pozostałe gałęzie transportu publicznego mają dużo mniejsze znaczenie w kształtowaniu dostępności metropolitalnego centrum.



Ryc. 9. Dostępność Łodzi dla gmin ŁOM według liczby połączeń w transporcie zbiorowym w niedziele – stan na 2012 r.

Połączenia obsługiwane przez prywatnych przewoźników typu bus umożliwiają dojazd do Łodzi z 31 gmin regionu. Większość z nich jest realizowana na głównych trasach wylotowych z miasta (przede wszystkim na drogach krajowych), lub na pozostałych drogach wiodących do gmin sąsiadujących z Łodzią. Jednostki terytorialne mające dostęp do połączeń typu bus cechują się najczęściej wysoką lub bardzo wysoką ogólną dostępnością do transportu zbiorowego. Liczba obsługiwanych przez prywatnych przewoźników kursów jest bardzo zróżnicowana, dla niektórych kierunków przekracza nawet 100 w ciągu doby. Przeciętnie w dni powszednie liczba połączeń wynosi 42, w niedzielę zaś – 23.

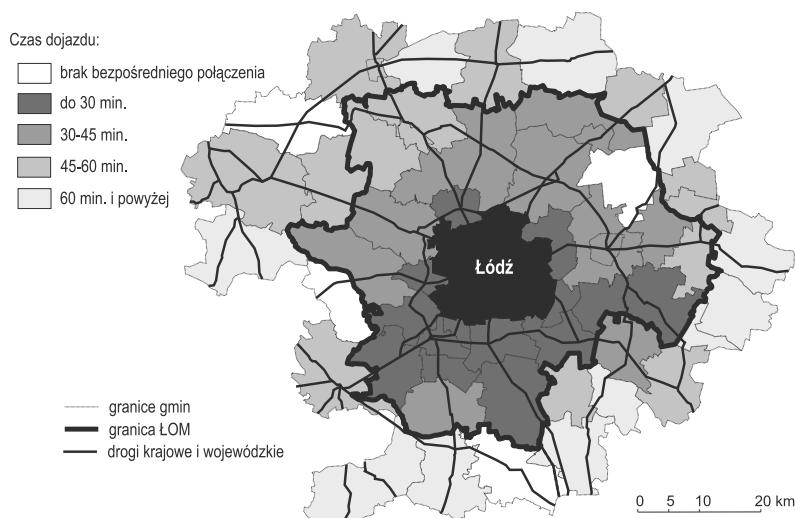
Należy podkreślić, że przewozy PKS oraz typu bus, obok analizowanych relacji obsługują również wiele połączeń między Łodzią (w mniejszym stopniu Zgierzem i Pabianicami) a miejscowościami położonymi w ich najbliższym otoczeniu. Ze względu na to, że nie są one siedzibami gmin, nie zostały uwzględnione w analizie, jednak dla obszarów bezpośrednio do nich przylegających odgrywają nierzadko istotną rolę.

O wiele mniejsze znaczenie dla dostępności Łodzi mają przewozy realizowane przez lokalny transport zbiorowy. Obsługują one połączenia z siedzib 16 gmin – jednostek sąsiadujących z Łodzią oraz z Lutomierskiem, Ozorkowem i gminą wiejską Ozorków. Charakterystyczna jest relatywnie wysoka liczba oferowanych kursów. Przeciętnie, w dni powszednie wynosi ona 47, a w niedzielę – 27. Najlepiej skomunikowany z Łodzią jest sąsiedni Zgierz (blisko 300 kursów w dni powszednie).

Odrębną grupę, ze względu na specyfikę przewozów, stanowi transport kolejowy. W obszarze metropolitalnym bezpośrednio połączenia z Łodzią są obsługiwane na pięciu trasach: Łódź-Sieradz, Łódź-Kutno, Łódź-Koluszki-Skierniewice, Łódź-Radomsko, Łódź-Drzewica oraz Łódź-Łowicz, oferując przewozy z 23 gmin. Liczba połączeń jest relatywnie mniejsza niż w przypadku przewozów drogowych, ale zbliżona do siebie w dni powszednie i w niedzielę (przeciętnie ok. 10 kursów na dobę). Najwięcej odbywa się ich w kierunku Koluszek oraz Zgierza. Większość kursów jest realizowana przez składy spółki Przewozy Regionalne. Znaczenie przewozów kolejowych dla dostępności Łodzi, z wyjątkiem linii kolejowej do Koluszek jest relatywnie niewielkie.

Drugą zmienną uwzględnioną w analizie jest dostępność czasowa Łodzi. Dla każdego środka transportu, według obowiązujących rozkładów jazdy, zidentyfikowano najkrótszy czas przejazdu. W niektórych przypadkach, w szczególności w transporcie autobusowym pominięto wykonywane w nocy lub nad ranem kursy pospieszne, w przypadku których czas przejazdu zdecydowanie odbiegał od wykonywanych w ciągu dnia. Przeciętny czas dojazdu do Łodzi został obliczony jako średnia arytmetyczna czasu przejazdu wszystkimi dostępnymi środkami transportu w danej relacji, z pominięciem wartości zerowych.

Zgodnie z przyjętą metodyką, czas dojazdu do metropolitalnego rdzenia poszczególnymi środkami transportu jest wprost proporcjonalny do odległości danego ośrod-



Ryc. 10. Uśredniony czas przejazdu do Łodzi transportem zbiorowym z gmin zaplecza ŁOM – stan na 2012 r.

ka od Łodzi. Połączenia są w większości realizowane na najkrótszej trasie, głównymi drogami krajowymi i wojewódzkimi. Przeciętna osiągalność czasowa Łodzi, uwzględniając wszystkie formy przewozów, w przypadku 11 ośrodków gminnych przekraczała godzinę (jednostki położone wokół formalnie wyznaczonego obszaru metropolitalnego). Najkrótszym czasem dojazdu, poniżej 30 minut, cechowały się gminy położone w bezpośrednim sąsiedztwie Łodzi, lub, tak jak Koluszki i Dobroń – zlokalizowane przy linii kolejowej (por. ryc. 10). W przypadku gmin ścisłego ŁOM (pomijając Dmosin, który jako jedyny w tej grupie nie ma bezpośredniego połączenia z Łodzią) tylko z gmin Jeżów i Ozorków dostępność czasowa była mniejsza niż 45 min. Czas dojazdu do Łodzi jest krótszy z kierunku południowego niż północnego. Wynika najprawdopodobniej z lepszych parametrów technicznych dróg kołowych oraz linii kolejowych (w szczególności DK1 i DK14 oraz linii kolejowej w kierunku Warszawy).

### 3. Transport indywidualny

#### 3.1. Wielkość ruchu kołowego

W świetle GPR z 2010 r. największe przemieszczenia pojazdów na drogach kołowych regionu miejskiego Łodzi odbywały się na drogach A2 i DK1 (por. ryc. 11 – wkładka, s. 12); silnie obciążone okazały się także DK14 oraz DK72. Na wymienionych ciągach zliczono w ciągu doby odpowiednio ponad 14,3, 12,8 tys., 14,8 tys. i 7,3 tys. pojazdów. Obiekty te cechowały się jednocześnie najwyższym, przekraczającym

9%, udziałem ruchu nocnego. Z ciągów wojewódzkich największą rolę w obsłudze przemieszczeń w granicach badanego obszaru odgrywały DW710 oraz DW702 na odcinku Zgierz-Łódź. Na DK1, DK14 oraz DW702 i DW710 zaznaczało się dośrodkowe kaskadowe narastanie potoków pojazdów. Na tej podstawie pośrednio można wnioskować o kierunkach i zasięgu największych migracji wahałowych oraz wewnątrzmetropolitalnych przemieszczeń gospodarczych – przyrost liczby pojazdów osobowych oraz dostawczych w potoku ogólnym okazał się największy między Łodzią a Zgierzem, Aleksandrowem Łódzkim, Lutomierskiem, Pabianicami, Tuszymem oraz Brzezunami [Pielesiak 2012].

Głównymi korytarzami dla ruchu samochodów ciężarowych były autostrada A2 i DK14 (korytarz tranzytowy do Warszawy), DK1 oraz, w mniejszym stopniu DK72 między Łodzią a Jeżowem. W grupie zdecydowanie mniej obciążonych ciągów wojewódzkich, dla transportu towarów najistotniejsze były wiążące DK1, DK14 i A2 drogi nr 702, 708 (do skrzyżowania w Kęblinach) i 715 (między Brzezunami a Koluszkami). Na badanym obszarze udział samochodów ciężarowych w ogóle zanotowanych pojazdów wahał się od ok. 7-25% na drogach wojewódzkich do 7-39% na drogach krajowych. Potoki pojazdów ciężarowych miały bardziej wyrównane wielkości (głównie tranzyt) niż przepływy pojazdów osobowych (uwzględniające oprócz tranzytu również dojazdy do miejsc pracy, nauki i innych placówek usługowych) [Pielesiak 2012].

Porównanie obciążeń poszczególnych dróg pomierzonych podczas cyklicznych badań ruchu w ostatnich 10 latach potwierdza nadrzędną rolę DK1 w sieci ŁOM. Wskazuje ono również na rosnące znaczenie odcinka DK72, 71 (Aleksandrów Łódzki-Zgierz-Stryków) oraz 14 (Stryków-Głowno-Domaniewice), gdzie również zanotowano jedne z najwyższych wartości przyrostu ruchu pojazdów. W skali regionu miejskiego Łodzi poprawiła się także ranga dróg wojewódzkich: 702 (miasto Zgierz), 485 (Pabianice-Drużbice), 708 (Ozorków-Stryków), 710 (Łódź-Lutomiersk), 714 (Rzgów-Brójce), 715 (Brzeziny-Koluszki), a także 716 (Koluszki-Moszczenica). Wzrost obciążeń zdecydowanie wyróżnił badany obszar na tle woj. łódzkiego [Czarnecka 2007]. W porównaniu do pomiaru ruchu z 2005 r., zaobserwowano bardzo wyraźne przesunięcia w potokach pojazdów ciężarowych, wywołane oddaniem do użytku kolejnego fragmentu autostrady A2.

### **3.2. Czas przejazdu**

Znaczenie transportu indywidualnego w Polsce jest obecnie bardzo duże. Od lat obserwowany jest spadek przewozów w transporcie zbiorowym, co wynika m.in. z większego komfortu podróżowania, skłaniającego do wyboru własnego samochodu w codziennych dojazdach. To oczywiście przekłada się na wzrost kongestii, która widoczna jest w szczególności na drogach dojazdowych i w centrach dużych miast w godzinach szczytu komunikacyjnego.

Z punktu widzenia prowadzonych przez autorów analiz, pomiar rzeczywistego czasu przejazdu jest bardzo ważny. O sile powiązań w obrębie danego obszaru, którego najbardziej wyraźnym przejawem są przepływy pracownicze, dojazdy do szkół i usług, decyduje czas przejazdu. Jest on oczywiście odmienny od czasu przejazdu w transporcie zbiorowym.

Pomiar czasu przejazdu w transporcie indywidualnym jest zadaniem skomplikowanym. Parametr ten jest determinowany wieloma czynnikami – warunkami atmosferycznymi, nieprzewidywanymi zdarzeniami na drodze (np. wypadki) i zmienny, zarówno w rozkładzie dobowym, tygodniowym, jak i rocznym.

Wprawdzie w badaniach tego rodzaju można odwołać się do licznych serwisów internetowych oferujących obliczanie przybliżonego czasu przejazdu, jednak sprawdzają się one na dłuższych trasach, z pominięciem obszarów silnie zurbanizowanych.

Z przedstawionych względów, autorzy zdecydowali się przeprowadzić badania czasu dojazdu samodzielnie.

Biorąc pod uwagę, że większość powiązań kształtujących spójność ŁOM generowana jest przez Łódź, analiza dostępności czasowej została opracowana do największego ośrodka miejskiego. Do badania wytypowano siedem<sup>8</sup> głównych tras wylotowych z Łodzi, są to w całości drogi krajowe i wojewódzkie. Przebiegają one przez większość gmin obszaru metropolitalnego i generują największy potok przejazdów. Pominięto tym samym gminy położone peryferyjnie w stosunku do głównego układu komunikacyjnego regionu. Były to jednak tylko cztery gminy położone w obrębie obszaru metropolitalnego (w tym trzy ze względu na wyłączenie z analiz drogi wojewódzkiej nr 713) oraz 16 z otoczenia ŁOM. Poza gminami leżącymi przy wyłączonej z analiz DW714, pozostałe jednostki są położone przy drogach o relatywnie niskim ruchu kołowym.

Pomiar czasu dojazdu był prowadzony od zewnętrznych granic gmin ościennych ŁOM, do tzw. wewnętrznej obwodnicy miasta, która wyznacza zasięg przestrzenny szeroko rozumianego śródmieścia Łodzi. Obwodnicę tę wyznaczają DK1 (w ciągu al. Włókniarzy i ul. Paderewskiego), DK14 (w ciągu ul. Broniewskiego, Śmigłego-Rydza, Kopcinskiego i Strykowskiej) oraz DK72 (w ciągu ul. Sikorskiego, Łagiewnickiej i Inflanckiej).

Wybór tras, na których przeprowadzono pomiar, oparto na analizie sieci drogowej regionu oraz wskazania internetowych serwisów drogowych (wybrano w ten sposób tzw. trasy optymalne, oferujące najbardziej dogodny dojazd z punktu widzenia kategorii drogi i jednocześnie powodujące najwyższe potoki ruchu w świetle wyników GPR).

Dla każdej z siedmiu tras obliczono teoretyczny czas przejazdu na całym analizowanym odcinku, rozumiany jako czas potrzebny do przejechania danego odcinka drogi przy poruszaniu się z maksymalną dopuszczalną prędkością jazdy. Czas teoretyczny został obliczony przez autorów na podstawie inwentaryzacji terenowej prze-

<sup>8</sup> Ze względu na prowadzone prace modernizacyjne w badaniach nie uwzględniono drogi wojewódzkiej nr 713 prowadzącej w kierunku wschodnim do Tomaszowa Mazowieckiego.

jazdu poszczególnych dróg i odnotowania ograniczeń prędkości na poszczególnych ich odcinkach. Do obliczonego czasu teoretycznego doliczono również po 30 sekund dla każdej sygnalizacji świetlnej znajdującej się na trasie przejazdu.

Pomiar rzeczywistego czasu przejazdu został przeprowadzony w systemie tygodniowym. Wybór dni pomiaru był kwestią dość trudną. Zdecydowano się ograniczyć go do dni powszednich, kiedy ruch kołowy jest największy. Mając na uwadze, że w dni powszednie również obserwuje się zróżnicowaną wielkość potoków przejazdów (największe w poniedziałki i piątki), zdecydowano się na wykonanie pomiaru w trzy dni tygodnia: poniedziałek, środa oraz piątek, reprezentujące różny rozkład potoków.

W celu uzyskania miarodajnych wyników badanie zostało wykonane dwukrotnie. W obydwóch przypadkach wybór terminu badania był podyktowany warunkami pogodowymi (w ten sposób wykluczono z badania okres zimowy, miesiące letnie – w wakacje ruch kołowy jest niższy oraz tygodnie, które wiążą się z dłuższą przerwą np.: okres świąt itp.). Ostatecznie badania przeprowadzono w maju (9, 11, 13 2011) oraz października (17, 19, 21 2011 r.).

Każdego dnia przeprowadzono cztery pomiary czasu przejazdu (dwukrotnie w każdym kierunku, w godzinach szczytu oraz poza szczytem komunikacyjnym). Badanie prowadzono jednocześnie na wszystkich siedmiu trasach. Przejazdy realizowano z maksymalną dopuszczalną na danym odcinku prędkością (jeżeli warunki na drodze to umożliwiały). Pierwszy dzienny pomiar czasu dojazdu był prowadzony w kierunku Łodzi. Rozpoczął się, w zależności od obliczonego wcześniej teoretycznego czasu przejazdu, o godzinie, która umożliwia dojazd do wewnętrznej obwodnicy Łodzi na 7:45. Pora ta została przyjęta z założeniem, że większość osób generujących poranny szczyt komunikacyjny udaje się do pracy (szkoły) na 8:00, a czas potrzebny, aby dojechać do większości miejsc w obrębie śródmieścia Łodzi wynosi w przybliżeniu 15 min.

Drugi pomiar (z Łodzi w kierunku granic obszaru metropolitalnego) rozpoczął się o godz. 10:00, po zakończeniu porannego szczytu komunikacyjnego. W drodze powrotnej do Łodzi, także poza godzinami szczytu, prowadzono pomiar trzeci.

Ostatni pomiar rzeczywistego czasu przejazdu, w trakcie popołudniowego szczytu komunikacyjnego (od wewnętrznej obwodnicy Łodzi) rozpoczął się o godz. 16:15. Nawiązano tym samym do założenia przyjętego przy pomiarze pierwszym, w myśl którego powszechną godziną zakończenia pracy jest 16:00, a 15 min zajmuje wyjechanie ze śródmieścia Łodzi. Łącznie przeprowadzono 24 pomiary (12 w godzinach szczytu i tyle samo poza godzinami szczytu), po cztery w każdym z 6 dni badania.

W trakcie pomiaru, obok określenia całkowitego czasu przejazdu na danej trasie, zmierzono również czas przejazdu między wyznaczonymi punktami kontrolnymi (najczęściej były nimi centra siedzib gmin, przez które przebiegała trasa pomiaru) oraz nanoszono na mapę lokalizację samochodu w odstępach 5-minutowych. Wszystkie pomiary były opisywane w specjalnie przygotowanych formularzach. Każdy z 24 przypadków był odnotowany w oddzielnym formularzu oraz arkuszu mapy topograficznej.



Tabela 2

Teoretyczny i rzeczywisty czas przejazdu oraz średnia prędkość przejazdu transportem indywidualnym na wybranych trasach Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego – stan na 2011

Trasa	Przebieg trasy	Długość trasy (km)	Teoretyczny czas przejazdu (min)	Teoretyczny czas przejazdu (z uwzgl. sygnalizacji świetlnej) (min)	Uśredniony faktyczny czas przejazdu (min)	Uśredniony faktyczny czas przejazdu w godzinach szczytu (min)	Uśredniony faktyczny czas przejazdu poza godzinami szczytu (min)	Średnia prędkość przejazdu według czasu teoretycznego (km/h)	Średnia prędkość przejazdu według uśrednionego czasu przejazdu (km/h)	Średnia prędkość przejazdu według faktycznego czasu przejazdu (km/h)	Średnia prędkość przejazdu według uśrednionego faktycznego czasu przejazdu poza godzinami szczytu (km/h)
DK 72	Łódź (Al. Włókniarzy/ul. Aleksandrowska) – Aleksandrów Łódzki – Dalików – gr. gm. Dalików	34,2	29,5	34,0	36,3	39,0	33,5	70	57	53	61
DK 72	Łódź (ul. Wojska Polskiego/Strykowska) – Nowosolna – Brzeziny – Rogów – Jezów – Gluchów – gr. Gm. Gluchów)	51,5	50,5	56,0	61,9	65,8	58,1	61	50	47	53
DK 1	Łódź (ul. Rzgowska/Paderewskiego) – Rzgów – Tuszyń – Sroć – gr. m. Piotrków Trybunalski	36,9	32,5	40,0	39,3	40,4	38,3	68	56	55	58
DK 1	Łódź (Rondo Białka) – Zgierz – Ozorków – Łęczysca – gr. gm. Łęczysca	38,5	37,0	46,5	50,6	56,5	44,7	62	46	41	52
DK 14	Łódź (Rondo Lotników Lwowskich) – Ksawerów – Pabianice – Dobroń – Łask – gr. gm. Łask	35,6	36,5	47,0	52,6	57,4	47,8	59	41	37	45
DK 14	Łódź (ul. Strykowska/Wojska Polskiego) – Stryków – Głowno – Domaniewice – gr. gm. Domaniewice	37,1	40,5	45,0	45,8	49,4	42,2	55	49	45	53
DW 710	Łódź (Al. Włókniarzy/ul. Konstanynowska) – Konstanynow Łódzki – Lutomiersk – Kwiatkowie – gr. gm. Wodzierady	25,6	31,0	33,0	38,3	42,3	34,3	50	40	36	45

W przypadku analizowanych tras teoretyczny czas przejazdu do Łodzi, z wyjątkiem DK72 w kierunku Brzezin, oscyluje w granicach 40-45 min (najdłużej z analizowanych dróg), a teoretyczna prędkość jazdy jest nie mniejsza niż 50 km/h (por. tab. 2). Przyjmując izochronę 1 godziny, jako granicznej wartości wyznaczającej zasięg przestrzenny codziennych dojazdów do Łodzi, całość analizowanego obszaru mieści się w jej granicach.

W świetle przeprowadzonego pomiaru faktycznego czasu przejazdu, uśrednione opóźnienia w stosunku do czasu teoretycznego oscylują w granicach 5-15 min. W godzinach szczytu są one o kilku minut większe, a poza godzinami szczytu nie przekraczają 10 min (poza jednym przypadkiem). Mniejsze różnice występują gdy uwzględnia się w czasie teoretycznym sygnalizację świetlną. Poza godzinami szczytu czas teoretyczny pokrywa się z realnym, w niektórych przypadkach jest większy o 1-3 min. Dla pomiarów przeprowadzonych w godzinach szczytu tylko w czterech przypadkach opóźnień oscyluje w granicach 10 min, w pozostałych jest natomiast mniejsze.

Trasy o największych opóźnieniach w stosunku do czasu teoretycznego to DK1 w kierunku Łęczycy oraz DK14 w kierunku Łasku. Poza granicami Łodzi, oba przypadki dróg jednojezdniowych (po jednym pasie ruchu w każdym kierunku jazdy), przebiegające dodatkowo przez dwa największe, obok miasta wojewódzkiego, ośrodki obszaru metropolitalnego (Zgierz i Pabianice). W godzinach szczytu średnie opóźnienia na tych trasach wynoszą 20 min uwzględniając sygnalizację świetlną w czasie teoretycznym (jest to opóźnienie powyżej 40% w stosunku do całkowitego czasu teoretycznego przejazdu).

Najmniejsze opóźnienia dotyczą DK1 biegnącej z Łodzi w kierunku Rzgowa. DK1 na tym odcinku jest trasą tranzytową, w 60% swojej długości dwujezdniową (z dwoma pasami ruchu w każdym kierunku), omijającą większe miejscowości położone w jej biegu.

Biorąc pod uwagę średnie opóźnienia ze wszystkich 24 pomiarów, okazuje się, że prawie cały analizowany obszar mieści się w zasięgu izochrony 1 godziny, realnie sprzyjającej codziennym dojazdom do Łodzi. Odnotowane opóźnienia nie wpływają zatem istotnie na czas przejazdu do stolicy województwa. W kontekście otrzymanych wyników (z wyłączeniem newralgicznych odcinków DK1 i DK14) na drogach wylotowych z Łodzi nie obserwuje się wzmożonej kongestii, która mogłaby istotnie hamować potoki ruchu do i z Łodzi. Mając na uwadze dodatkowo realizowane obecnie, lub w najbliższej przyszłości inwestycje drogowe, przede wszystkim budowę A1, S8, S14 (zachodnia obwodnica Łodzi) oraz towarzyszących im dróg, obecny system transportu kołowego ŁOM zapewnia odpowiednią przepustowość. Nie dotyczy to jednak dróg w szeroko rozumianym śródmieściu Łodzi.

Na ryc. 12 (wkładka, s. 11) zaprezentowano rozkład odcinkowych czasów przejazdu, na wszystkich analizowanych trasach, z uwzględnieniem wszystkich przeprowadzonych pomiarów (z podziałem na godziny szczytu i w okresie poza godzinami szczytu). Rycina nie przedstawia różnic czasu przejazdu poszczególnymi odcinkami

(o różnej długości), lecz identyfikuje te fragmenty tras, które w zależności od pory pomiaru cechują się największymi różnicami w teoretycznym i faktycznym czasie przejazdu. One bowiem w największym stopniu decydują o opóźnieniach na danej trasie.

W przypadku odcinków położonych w dużej odległości od Łodzi różnice czasu przejazdu są niewielkie (na rycinie są to linie w jaśniejszych odcieniach koloru niebieskiego). W niektórych przypadkach ilustrujące zjawisko linie są zbliżone nawet do prostej (różnica w czasie przejazdu mieści się w 2-3 minutach). Im dany odcinek trasy jest położony bliżej Łodzi tym czas przejazdu jest większy, a wartości najwyższe przyjmuje na odcinkach w obrębie Łodzi oraz pozostałych większych miast obszaru (przede wszystkim Zgierza i Pabianic).

Czas przejazdu na poszczególnych odcinkach zależy od pory dnia (jest oczywiście wyraźnie wyższy w porannych i popołudniowych godzinach szczytu), ale również od dnia tygodnia. Najdłuższe czasy przejazdu odnotowuje się w poniedziałki (w szczególności w godzinach porannych) oraz piątki (w godzinach popołudniowych). Nierzadko czas przejazdu w tych porach okazał się dwukrotnie wyższy od przeciętnej. Obserwacja ta nie wymaga szerszego wyjaśnienia, poza tym, że są to pory przyjazdu lub wyjazdu z Łodzi osób na stałe mieszkających z dala od miasta wojewódzkiego, dodatkowo nakładają się na to wyjazdy tzw. weekendowe. Większych różnic nie odnotowano między majem a październikiem, czyli miesiącami, w których prowadzono badania.

Na ryc. 13 i 14 (wkładka, s. 12, 13) zaprezentowano (uśredniając pomiary majowe i październikowe) odcinkowe czasy przejazdu na wszystkich analizowanych trasach, dla pięciominutowych interwałów. Potwierdzają one obserwacje poczynione w dotychczasowej analizie, wskazując Łódź i jej bezpośrednie otoczenie jako miejsca występowania największych opóźnień w czasie przejazdu, w szczególności w godzinach szczytu.

W wyniku poczynionych na podstawie pomiarów obserwacji można wskazać kilka czynników, które przyczyniają się do zanotowanych opóźnień. Obserwacje te można traktować jako wytyczną dla wspólnej polityki transportowej ŁOM.

Podstawowym i decydującym czynnikiem generującym opóźnienia jest brak obwodnic większych miast (w szczególności Zgierza, Brzezina oraz Aleksandrowa Łódzkiego). Ośrodki te cechuje duży ruch lokalny, który wpływa na podniesienie poziomu kongestii na analizowanych trasach. Drugi czynnik to niedostosowana do panujących warunków drogowych, sygnalizacja świetlna. W wielu przypadkach, m.in. ze względu na niedostateczną synchronizację, uniemożliwia ona płynny przejazd. W szczególności uwaga ta dotyczy godzin szczytu.

Kolejną kwestią jest brak wydzielonych lewoskrętów, w przypadku dróg posiadających po jednym pasie ruchu w każdym kierunku. Ostatnią kwestią, na którą należy zwrócić uwagę, jest niedostosowanie ograniczeń dopuszczalnej prędkości jazdy do obserwowanego zapotrzebowania. Dotyczy to zarówno miejsc, gdzie prędkość przemieszczania mogłaby być większa, jak i miejsc niebezpiecznych wymagających jej ograniczenia. Największym, zdaniem autorów, utrudnieniem jest częstotliwość i rozkład przestrzenny zmian ograniczenia prędkości na drodze (zmiany ograniczeń prę-

kości na niewielkich odcinkach np. zwiększenie z 50 km/h do 70 km/h, ale tylko na odcinku 300 m).

#### 4. Synteza

W celu wyznaczenia syntetycznej miary powiązań transportowych ŁOM wykorzystano cztery wskaźniki, obliczone w poprzedzających analizach szczegółowych:

- ocena rozwoju infrastruktury transportowej;
- liczba międzygminnych powiązań w transporcie zbiorowym;
- liczba bezpośrednich połączeń w transporcie zbiorowym do Łodzi w typowy dzień roboczy;
- uśredniony czas przejazdu transportem zbiorowym do Łodzi (w min);

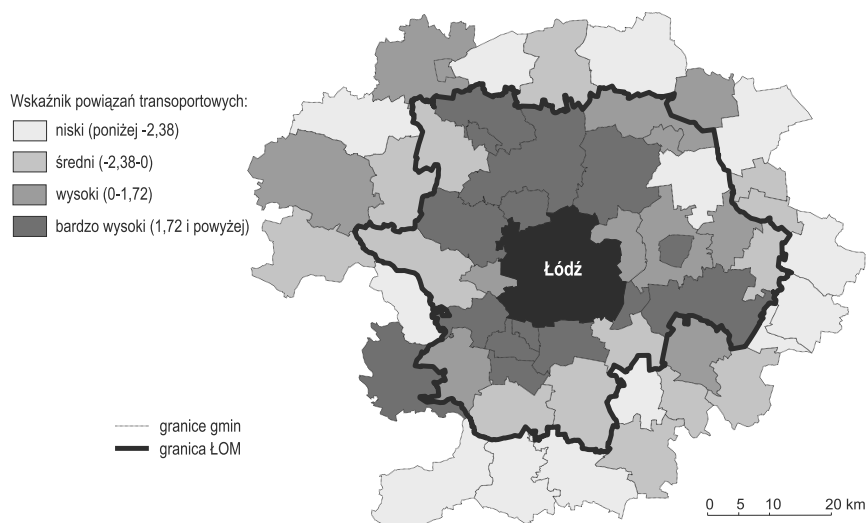
W konstrukcji miary syntetycznej pominięto wartości charakteryzujące wielkość ruchu oraz czas przejazdu transportem indywidualnym ze względu na brak porównywalnych danych dla każdej z badanych gmin. Z analizy wyłączono także Łódź – ośrodek centralny obszaru metropolitalnego.

W pierwszej kolejności dokonano standaryzacji danych wyjściowych, wykorzystując w tym celu wartości średniej arytmetycznej oraz odchylenia standardowego. Następnie zestandaryzowane dane zsumowano, kierując się zasadami metody Ernsta – jednej z metod analizy wielozmiennej, otrzymując tym samym wartość agregatowej miary powiązań transportowych. W ostatnim etapie, wykorzystując otrzymane wartości wskaźnika, przyporządkowano gminy do czterech grup na podstawie wartości miar pozycyjnych (mediany oraz pierwszego i trzeciego kwartylu).

Przestrzenny rozkład powiązań transportowych w ŁOM zilustrowano na ryc. 15. Gminy o najwyższych wartościach wskaźnika koncentrują się wokół Łodzi, w szczególności przy północnych i południowo-zachodnich granicach miasta oraz wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych. Na rycinie wyraźnie zaznaczają się kierunki przebiegu dróg krajowych z towarzyszącymi im liniami kolejowymi (kierunek północny, północno-wschodni, wschodni oraz południowo-zachodni).

Z wyjątkiem gminy Łask, położonej na południowym zachodzie obszaru, wszystkie jednostki o najwyższych wartościach wskaźnika są zlokalizowane w obrębie obszaru metropolitalnego. Najsłabsze powiązania transportowe wykazują obszary położone w większej odległości od Łodzi, przede wszystkim na północnym-wschodzie, zachodzie oraz południu analizowanego obszaru. Poza Dmosinem są to jednostki ościenne ŁOM.

Biorąc pod uwagę wspomniane w podrozdziale pierwszym planowane oraz będące obecnie w realizacji inwestycje drogowe (budowa autostrady A-1 we wschodniej części obszaru; S-8 na południu oraz S-14 na zachodzie) istniejący system transportu kołowego w obszarze metropolitalnym należy ocenić pozytywnie. Działania inwestycyjne zmniejszają ruch tranzytowy w Łodzi oraz w ościennych miastach (Zgierz,



Rys. 15. Zróżnicowanie przestrzenne wartości syntetycznego wskaźnika powiązań transportowych gmin ŁOM

Źródło: Opracowanie własne.

Aleksandrów Łódzki, Konstantynów Łódzki oraz Pabianice), odciążając przede wszystkim drogi w centrach tych ośrodków. W przypadku dróg krajowych i wojewódzkich ich stan techniczny z roku na rok poprawia się. W ostatnich latach na niemal wszystkich ważniejszych trasach obszaru metropolitalnego prowadzono prace modernizacyjne. Nie zanotowano także opóźnień w czasie przejazdu do Łodzi indywidualnymi środkami transportu, wynikających ze wzmożonej kongestii na drogach.

Problemem pozostaje stan techniczny dróg niższego szczebla, które w wybranych relacjach odgrywają istotną rolę w systemie transportowym obszaru metropolitalnego. Dokładna ich identyfikacja w przyszłości powinna stanowić załączek do powstania wspólnego, na poziomie metropolitalnym, programu modernizacji (obiektów istotnych dla poprawnego funkcjonowania całości analizowanego obszaru). Niezbędna jest również budowa obwodnic w przypadku niektórych miast, w szczególności dla Brzezin w ciągu DK72 (plany jej budowy przeciągają się od wielu lat), Aleksandrowa Łódzkiego (w ciągu DK72), Konstantynowa Łódzkiego (w ciągu DW710), choć w tym przypadku, podobnie jak w Zgierzu, łączy się te inwestycje z planowaną drogą S14, w dalszej kolejności Główna (w ciągu DK14) oraz Łęczycy (w ciągu DK1). Przedsięwzięcia te odciążą ruch w wymienionych miastach i jednocześnie umożliwią zmianę zagospodarowania ich centrów, co przy przebiegu dróg tranzytowych jest niemożliwe.

Pozytywne zmiany w systemie transportowym niosą za sobą również inwestycje kolejowe: budowa nowego dworca Łódź Fabryczna wraz z tunelem łączącym go z dworcem Łódź Kaliska oraz realizacja przez samorząd wojewódzki programu Łódzka Kolej Aglomeracyjna (wiążąca się z modernizacją linii kolejowych, budową

nowych przystanków oraz zakupem nowoczesnego taboru kolejowego). Jest to plan ambitny i perspektywiczny, choć według autorów budzi również pewne kontrowersje. W wielu przypadkach przebieg linii kolejowych nie nawiązuje do współczesnej sieci osadniczej regionu. Przystanki są często zlokalizowane z dala od centrów miejscowości (w samej Łodzi planowane obiekty tego typu nie pokrywają się z rozmieszczeniem większych osiedli mieszkaniowych). W tej sytuacji przydatność ŁKA dla mieszkańców obszaru metropolitalnego zależy w dużej mierze od powiązania kolei aglomeracyjnej z pozostałymi środkami transportu zbiorowego, drogami rowerowymi, a także budową parkingów typu park&ride.

Integracja całego systemu transportu zbiorowego jest oczywiście zadaniem trudnym i wymaga współpracy wszystkich szczebli samorządowych obszaru metropolitalnego oraz przewoźników kolejowych. Powinna ona polegać na powiązaniu ze sobą poszczególnych gałęzi transportu (tak aby sprawnie obsługiwać główne kierunki przepływów), ale także na wprowadzeniu wspólnego biletu aglomeracyjnego (obejmującego kolej, lokalny transport zbiorowy, przyszłościowo również autobusy PKS). Bez skoordynowanych działań na poziomie metropolitalnym tego rodzaju przedsięwzięcia najprawdopodobniej nie przyniosą zamierzonych efektów.

Należy także zaznaczyć, że chociaż budowa ŁKA nie wpłynie istotnie na poprawę dostępności do transportu zbiorowego na terenie całego obszaru metropolitalnego, nie oznacza to, że inwestycja ta nie jest potrzebna (ze względu na potrzebę odciążenia dróg kołowych). Jak wykazały zaprezentowane w niniejszym opracowaniu wyniki badań, gminy położone wzdłuż linii kolejowych już obecnie cechują się najlepszą dostępnością (duża liczba połączeń, kilka gałęzi transportu zbiorowego). Priorytetem powinny stać się działania służące poprawie dostępności gmin obecnie słabo skomunikowanych. Cztery gminy nie mają ani jednego bezpośredniego połączenia z Łodzią, w kilku innych przypadkach liczba połączeń ogranicza się natomiast do pojedynczych kursów.

Autorzy zdają sobie sprawę, że dostępność do transportu zbiorowego jest pochodną istniejącego zapotrzebowania, ale utrzymywanie nawet nierentownych połączeń w dłuższej perspektywie czasu może przynieść pozytywne efekty dla obszaru metropolitalnego traktowanego, jako całość (np. zmniejszenie się ruchu w transporcie indywidualnym).

Podsumowując, pierwszym działaniem inicjującym prace nad polityką transportową na szczeblu metropolitalnym mógłby być współtworzony przez samorządy wszystkich szczebli, serwis internetowy gromadzący informacje nt. aktualnych tras i rozkładów jazdy transportu zbiorowego, funkcjonującego w obszarze metropolitalnym. Obecnie uzyskanie informacji nt. wszystkich dostępnych relacji i połączeń nie jest zadaniem łatwym, czego dowiodły badania autorów. Zgromadzenie takich informacji w jednym miejscu byłoby sporym ułatwieniem dla pasażerów, gdyż niepełna wiedza o ofercie przewoźników sprzyja podejmowaniu decyzji o wyborze transportu indywidualnego.



## Literatura

- Analiza możliwości i warunków budowy nowego połączenia kolejowego Łódź-Piotrków*, 2008, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w Łodzi, Łódź.
- Bartosiewicz B., Pielesiak I. 2010, *Relacje małe miasto-metropolia w świetle powiązań przestrzennych*, [w:] *Zarządzanie miastem. Studium ekonomiczne i organizacyjne*, M. Nowak, T. Skotarczak (red.). CeDeWu, Warszawa.
- Bartosiewicz B. Pielesiak I., 2009, *Funkcja komunikacyjna małych miast w regionie łódzkim*, [w:] *Funkcja usługowa małych miast*, T. Marszał (red.). UŁ, Łódź.
- Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L., 2007, *Infrastruktura transportu*. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Czarnecka P., 2007, *Analiza obciążenia ruchem sieci dróg krajowych i wojewódzkich w województwie łódzkim*. Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, Łódź.
- Feltynowski M., 2009, *Łódzki Tramwaj Regionalny jako przykład projektu z zakresu zintegrowanego transportu w obszarze metropolitalnym*, [w:] *Miasta i regiony wobec współczesnych wyzwań*, M. E. Sokołowiec (red.). Wyd. UŁ, Łódź, s. 157-164.
- Gnidziński K., Budzyńska M., Ditberner A., Podkoński S., 2005, *Studium trasowania drogi ekspresowej S-14. Weryfikacja przebiegu*. Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, Łódź.
- Kupiec L., Gołębiowska A., Truskolaski T., 2005, *Gospodarka przestrzenna*. T. VII. *Infrastruktura techniczna*, Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Mapa topograficzna w skali 1:25000*, Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie.
- Massel A., 2008, *Linia dużych prędkości Wrocław/Poznań-Łódź-Warszawa*. Technika Transportu Szynowego, nr 12, s. 36-41.
- Pielesiak I., 2012, *Spójność terytorialna Łódzkiego Obszaru Metropolitalnego w świetle powiązań infrastrukturalnych*. Praca doktorska, Wydział Nauk Geograficznych, UŁ, Łódź.
- Studium trasowania drogi ekspresowej S-8. Synteza*, 2004, Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, Łódź.
- Towpik K., Gołaszewski A., Kukulski J., 2006, *Infrastruktura transportu samochodowego*. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Zasady obsługi komunikacyjnej rejonu dworca Łódź fabryczna w nawiązaniu do Studium przebiegu przez Łódź kolei dużych prędkości – materiały do konsultacji i uzgodnień*, 2006, Zarząd Dróg i Transportu, Łódź.
- Zdjęcia lotnicze w skali 1:26000*, 2009, Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie.