

**SŁAWOMIR GOLISZEK**

mgr, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN,  
ul. Twarda 51/55 00-818 Warszawa,  
email: sgoliszek@twarda.pan.pl

**MARIUSZ ROGALSKI**

mgr inż., Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,  
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 5,  
e-mail: mariusz.rogalski-mr@wp.pl

# Przestrzenno-czasowe zmiany dostępności komunikacyjnej miejskim transportem zbiorowym w Rzeszowie w świetle inwestycji współfinansowanych ze środków UE w latach 2014–2020<sup>1</sup>

**Streszczenie.** W artykule poruszono problem poprawy dostępności miejskim transportem zbiorowym, uznając iż inwestycje infrastrukturalne z perspektywy UE w latach 2007–2013 i 2014–2020 będą jej głównym impulsem. Do prezentacji wyników analizy poprawy dostępności transportem miejskim przyjęto dwie daty: rok 2013 jako stan bazowy dla dostępności, uznając iż inwestycje z perspektywy lat 2007–2013 są ukończone, oraz rok 2020 jako stan dostępności transportem miejskim po wykonaniu inwestycji z perspektywy finansowej w latach 2014–2020. Inwestycje infrastrukturalne, na których oparta jest analiza zmiany dostępności transportem miejskim w Rzeszowie, przedstawione zostały w dwóch ekspertyzach dla miast wschodniej Polski. Podstawowym celem opracowania jest sprawdzenie, czy środki z perspektywy UE na lata 2014–2020, które przeznaczone są na poprawę funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Rzeszowie, zostaną dobrze wydatkowane. Analiza poprawy dostępności transportu zbiorowego w sposób jednowymiarowy przedstawi zmiany powierzchni izochrony, czasu dojazdu, liczby osób oraz gęstości zaludnienia znajdującej się w izochronach w latach 2013 i 2020.

**Słowa kluczowe:** fundusze UE, dostępność, transport zbiorowy, inwestycje infrastrukturalne

## Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu mało jest analiz przedstawiających poprawę dostępności miejskiego transportu zbiorowego w oparciu o inwestycje infrastrukturalne. Zazwyczaj analizy dostępności transportu zbiorowego przedstawiają jeden konkretny wycinek czasu lub funkcjonowanie transportu według rozkładu jazdy. Trudność w uchwyceniu dostępności komunikacją zbiorową polega na uwzględnieniu w analizie przesiadek między jednym lub kilkoma środkami transportu [1]. Opracowania dostępności komunikacji zbiorowej w większości związane są z funkcjonowaniem (przejazdem) transportu zbiorowego z obszarów leżących poza miastem do centrum. W nielicznych przypadkach opracowanie związane z dostępnością w mieście wiąże się z uwzględnieniem funkcjonowania transportu publicznego w kilku miastach (Trójmiasto, konurbacja górnośląska). Głównym zadaniem komunikacji zbiorowej w mieście jest odciążenie transportu miejskiego od nadmiaru ruchu samochodowego, który powoduje kongestie na drogach oraz negatywne efekty wewnętrzne i zewnętrzne. W ostatnich latach w Polsce notuje się spadek osób podróżujących komunikacją zbiorową. Głównymi przyczynami spadku zaintereso-

wania komunikacją miejską jest wzrost wskaźnika motoryzacji oraz brak inwestycji w transporcie zbiorowym pod koniec lat 90. XX i na początku XXI wieku [2]. Pierwsze działania zmierzające w kierunku poprawy dostępności komunikacji zbiorowej wiązały się z wprowadzeniem, w miejscach gdzie było to możliwe, buspasów w największych miastach w kraju [3]. Kolejnym działaniem mającym na celu poprawić funkcjonowanie komunikacji zbiorowej była zmiana floty (autobusowej, trolejbusowej, tramwajowej) na nowszy tabor, który rzadziej się psuje, a co najważniejsze jest bardziej ekologiczny. W ostatnich latach w celu zwiększenia inwestycji infrastrukturalnych i organizacyjnych w komunikacji miejskiej bardzo pomocne są fundusze strukturalne z UE. W perspektywie finansowej lat 2004–2006 w celu poprawy dostępności komunikacji zbiorowej w miastach w Polsce zrobiono niewiele (inwestycje polegały na zakupie nowego taboru). Natomiast w perspektywie finansowej lat 2007–2013 inwestycje infrastrukturalne i zmiany organizacyjne przyczyniły się do poprawy funkcjonowania transportu zbiorowego oraz spadku negatywnego oddziaływania na środowisko (chodzi głównie o zanieczyszczenie spalinami oraz hałas, jaki generowany jest przez stary tabor autobusowy) [4]. Inwestycje z perspektyw finansowych UE mają na celu poprawę funkcjonowania transportu zbiorowego. Równie ważnym elementem w mieście, jak inwestycje infrastrukturalne, jest zmiana organizacji ruchu oraz wdrożenie systemu informującego o utrudnieniach na drodze (ITS) [4, 5]. Czasem inwestycje infrastrukturalne, które nie są bezpośrednio związane z komunikacją miejską, również mogą korzystnie wpłynąć na poprawę dostępności transportem zbiorowym (przebudowa drogi, skrzyżowania) [6]. Najbardziej znaczącą inwestycją drogową mogącą poprawić funkcjonowanie wszystkich środków transportu w mieście jest budowa obwodnicy, która odciąża drogi w mieście od pojazdów w ruchu tranzytowym (ciężarówki z i bez naczepy, samochody dostawcze powyżej 3,5 t) [7].

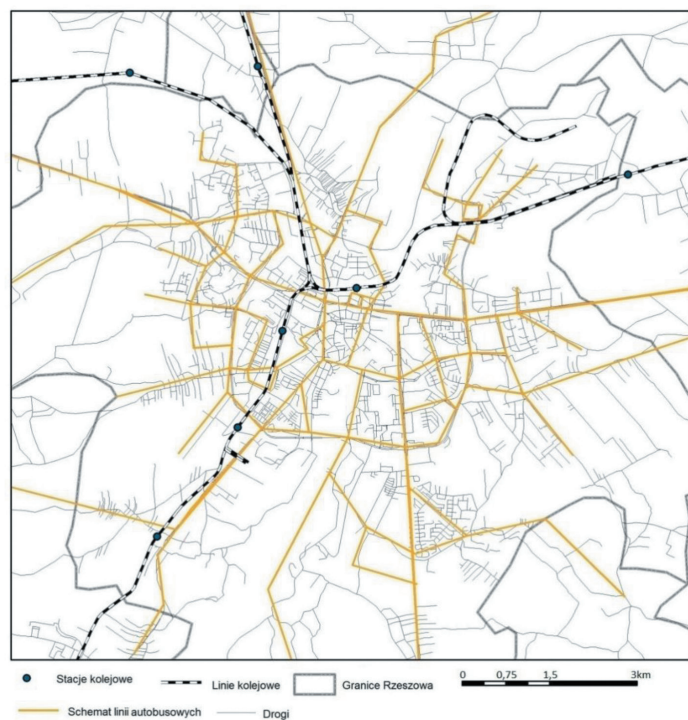
## Metodyka postępowania badawczego

Obszar badawczy opracowania mieści się w granicach administracyjnych Rzeszowa, mimo iż w przypadku Rzeszowa komunikacja zbiorowa wyjeżdża poza miasto, niższa częstotliwość kursowania (co mogłoby zafałszować wyniki) spowodowała, iż nie została ujęta w analizie. Do przedstawienia

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2014.

dostępności transportem miejskim w 2013 roku w Rzeszowie posłużono się rozkładem jazdy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Rzeszowie, który znajduje się na stronie internetowej przewoźnika. Analiza czasów przejazdu komunikacji zbiorowej dla 2020 roku zaczerpnięta została z rozkładu jazdy z 2013 roku i pomniejszono o czas (min) przejazdu autobusu, gdzie wdrożone zostaną nowe inwestycje. Wartości redukujące czas przejazdu na poszczególnych trasach komunikacji miejskiej, doliczono w miejscach, gdzie rekomendowane są lub wyznaczone zostały buspasy (skrócenie o 1 minutę czasu przejazdu między dwoma przystankami). Główną inwestycją infrastrukturalną planowaną w przyszłej perspektywie w Rzeszowie jest budowa kolejki monorail (wytyczona planowa trasa widoczna na rys. 5), którą pasażerowie będą mogli podróżować z prędkością 20 km/h. Układ transportowy Rzeszowa jest promienisto-pięścieniowy, dzięki czemu dobrze połączone komunikacyjnie centrum miasta obsługuje dalej położone tereny [8]. Układ promienisto-pięścieniowy komunikacji zbiorowej sprawia, iż podróżni bez konieczności przejazdu przez centrum miasta mogą dostać się w inne jego części (rys. 1) [9].

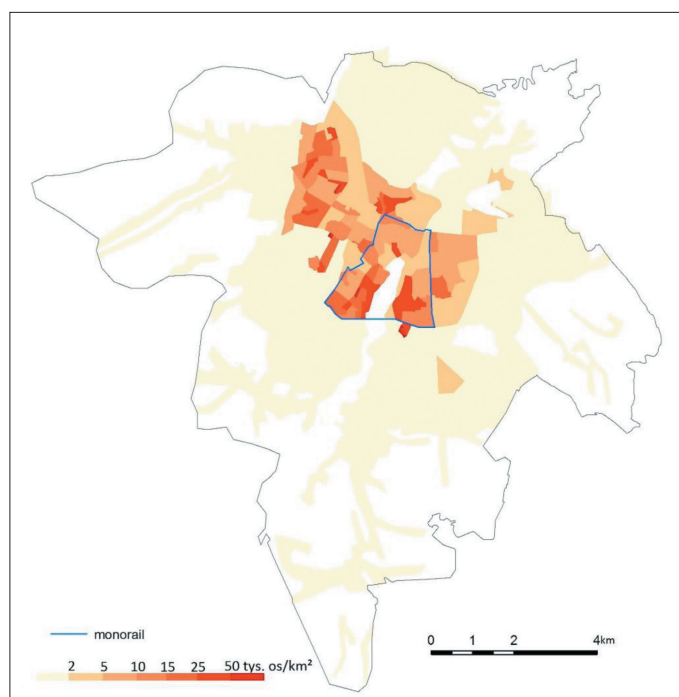
Mapy dostępności komunikacyjnej dla dwu przedziałów czasowych powstały w wyniku interpolacji 700 punktów pomiarowych równo rozmieszczonych na terenie Rzeszowa. W miejscach, gdzie była gęstsza sieć transportowa, punktów pomiarowych było więcej, w celu uzyskania większej precyzji. W punktach pomiarowych zapisana została wartość czasu przejazdu z/do PKP z/do pozostałych miejsc w Rzeszowie. Wartości czasu przejazdu z rozkładu jazdy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego (MPK) w Rzeszowie z 2013 roku zostały zredukowane o różnicę w czasie przejazdu między rokiem 2013 i 2020. Analiza dostępności transportem miejskim uwzględnia przesiadki



Rys. 1. Układ komunikacyjny w Rzeszowie w 2013 r.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie MPK Rzeszów [11]

między środkami transportu zbiorowego w obu analizowanych przedziałach czasowych. Czas oczekiwania na kolejny środek transportu zbiorowego uzależniony został od częstotliwości kursowania autobusów i wynosił od 5 do 10 minut. Krócej na kolejny autobus czekali mieszkańcy Rzeszowa poruszający się w miejscach, gdzie częstotliwość kursowania autobusów wynosiła więcej niż 30 na dobę (czas oczekiwania 5 minut). W miejscach, gdzie częstotliwość przejazdu autobusów była niższa niż 30 kursów na dobę, do czasu oczekiwania doliczone zostało 10 minut [10, 11].

Powierzchnie izochron w poszczególnych przedziałach przeliczono w programie ArcGIS, dzięki użyciu narzędzia Calculatearea. Liczbę osób zamieszkującą poszczególne izochrony przeliczono z obszarów spisowych GUS w Rzeszowie (2011). Obszary spisowe GUS przycięto granicami poszczególnych przedziałów izochron (narzędziem Clip) i policzono dla nich liczbę mieszkańców. Dla 2020 roku użyto takiej samej liczby osób zamieszkującej poszczególne obszary spisowe [12]. W analizie nie uwzględniono dynamiki zmian liczby osób w Rzeszowie, z uwagi na brak dobrze wykonanych szacunków dla rejonów statystycznych, na których oparta została analiza statystyczna. Najlepszym przykładem miejsc, gdzie występują duże zagęszczenia liczby mieszkańców oraz planowana jest największa inwestycja w Rzeszowie (budowa kolejki monorail), są centralne dzielnice miasta. Wśród najgęściej zamieszkałych obszarów miasta zlokalizowanych w pobliżu inwestycji w centrum są dzielnice: Mieszka I, Generała Grota Roweckiego, Nowe Miasto, Paderewskiego, Śródmieście – Południe, Śródmieście – Północ, 1000-lecia, Piastów, Pułaskiego. Natomiast gęsto zamieszkałe osiedla dokąd nie będzie sięgała kolejka, to: Generała Władysława Andersa, Baranówka, Króla Stanisława Augusta, Krakowska Południe, Kmity (rys. 2).



Rys. 2. Gęstość zaludnienia z największą planowaną inwestycją w Rzeszowie  
Źródło: opracowanie własne w programie ARCGIS na podstawie danych GUS

## Problemy na drogach

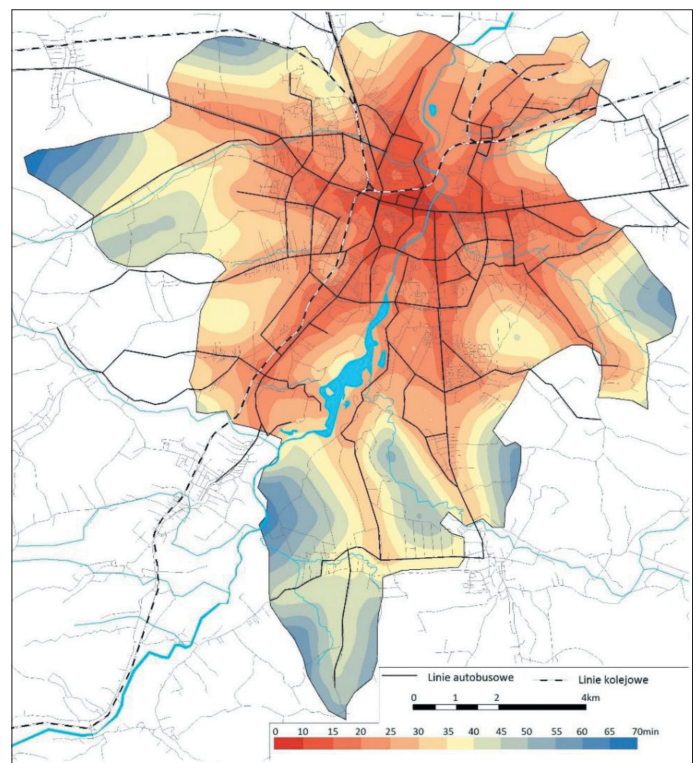
W Rzeszowie największe utrudnienia w ruchu samochodowym, ale również i autobusowym można zaobserwować w północnej części miasta, na alei Wyzwolenia. W godzinach porannych najbardziej zakorkowaną ulicą jest na całej długości Marszałkowska. Natomiast w mniejszym stopniu w szczyt porannym korkują się aleje Ciepelińskiego i Lisa-Kuli. Rano utrudnienia na kierowców czekają również na skrzyżowaniu Batalionów Chłopskich z Dąbrowskiego, na Rejtana i Witosa oraz w okolicy Wiaduktu Śląskiego. Natomiast najniższe prędkości na drogach dojazdowych do centrum w godzinach szczytu uzyskują kierowcy jadący ulicą Targową (23 km/h) oraz Lisa-Kuli (26 km/h). Prędkości uzyskiwane na moście Zamkowym oraz na alei Piłsudskiego sięgają 33 km/h. Natomiast z badań przeprowadzonych na kordonach miasta w 2009 roku wynika, że najwyższe natężenie ruchu jest na moście Karpackim (ponad 35 tys. pojazdów na dobę) i Lwowskim (prawie 28 tys. pojazdów na dobę) [16].

Ogólnie sytuacja na drogach w Rzeszowie w porównaniu z innymi ośrodkami wojewódzkimi nie wygląda najgorzej. W Rzeszowie średnie prędkości uzyskiwane przez pojazdy wynoszą około 33 km/h. Z podobną prędkością pojazdy poruszają się po Lublinie i Białymstoku. Zasadniczo, problem z poruszaniem się w mieście wiąże się z tranzytowym układem ulic. Problem niskich prędkości i tranzytowego przebiegu głównej ulicy został poruszony w projekcie: „Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic” [16]. Natomiast szybko można poruszać się pojazdem w Rzeszowie w tzw. drugiej strefie, czyli w miejscach położonych od centrum od 2 do 5 kilometrów, gdzie uzyskiwane prędkości wynoszą aż 42 km/h. Doskonale czasy przejazdu w „drugiej” strefie miasta wiążą się z promienisto-koncentrycznym układem ulic [8]. Duży wpływ na osiąganie wysokich prędkości w mieście ma również duża liczba ulic dwujezdniowych. Stosunkowo swobodny ruch w mieście podnosi atrakcyjność motoryzacji indywidualnej i jest jedną z przyczyn odpływu mieszkańców od transportu publicznego [10, 11].

## Wskaźniki dostępności miejskiego transportu zbiorowego w 2013 roku

Dostępność komunikacyjna transportem zbiorowym w 2013 roku przedstawiona została w sposób jednowymiarowy, tzn. ze wszystkich miejsc w Rzeszowie do dworca PKP – przyszłego Rzeszowskiego Centrum Komunikacyjnego. Izochrona 10 minut przemieszczania transportem zbiorowym do dworca PKP (RzCK) przedstawia obszar położony w niedalekiej odległości od dworca w kierunku północno-południowym. Izochrona w znaczący sposób wydłuża się w kierunku wschodnio-zachodnim, biegnąc wzdłuż arterii komunikacji zbiorowej. Powierzchnia izochrony między 10 a 15 minut w znaczący sposób wydłuża się we wszystkich kierunkach, tworząc pięciopromienną gwiazdę. Promienisto-koncentryczny układ sieci komunikacji zbiorowej (podobnie jak ulic) sprawia, iż od 15 do 35 minut powierzchnia miasta jest w miarę równo pokryta izoliniami czasu (izochronami).

Nawet mimo homogenicznego układu komunikacji zbiorowej, w odległości czasowej do 35 minut, ujawniają się bariery oraz miejsca, skąd przejazd transportem zbiorowym jest szybki. Miejsca położone w odległości czasowej od 35 do 45 minut charakteryzują się brakiem transportu zbiorowego, długim czasem przejazdu wynikającym z odległości, jednej lub dwu przesiadek. Odległość czasowa od 45 do 70 minut przedstawia obszary o braku bliskości przystanku autobusowego, jednej, dwu lub trzech przesiadek, dużej odległości od centrum oraz konieczności przebycia części trasy pieszo (średnia prędkość pieszo to 4,5 km/h). Obszary o najgorszej dostępności transportem miejskim zlokalizowane są na zachód oraz na południu miasta. Należy również zaznaczyć, że 97% mieszkańców Rzeszowa mieszka w odległości czasowej od PKP nie większej niż 35 minut przejazdu komunikacją miejską (rys. 3).



Rys. 3. Dostępność komunikacyjna transportem miejskim w Rzeszowie w 2013 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy MPK w Rzeszowie

Skalkulowane dane, które posłużyły do porównania dostępności transportem zbiorowym, przedstawiają wielkość izochron  $\{[\text{powierzchnia izochrony}/\text{powierzchnia miasta}] \cdot 100\}$  oraz liczbę osób ją zamieszkującą  $\{[\text{liczba osób zamieszkująca izochronę}/\text{liczba osób w mieście}] \cdot 100\}$ . W 2013 roku w izochronie 10 minut, która zajmuje 0,6% powierzchni miasta, zamieszkuje 2,5% mieszkańców Rzeszowa. Gęstość zaludnienia w izochronie do 10 minut wynosi 6459 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>, przy czym należy wspomnieć, że jest to największy z przedziałów izochron w całej analizie 2013 roku – przedział wynosi 10 minut, a nie 5 minut, jak w pozostałych. Największa gęstość zaludnienia jest w przedziale od 10 do 15 minut i wynosi 6840 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>, który zajmuje powierzchnie 4,6% miasta oraz wysoki procent liczby osób – 20,3%.

Najwyższy odsetek liczby mieszkańców zamieszkuje w izochronie od 15 do 20 minut, lecz gęstość zaludnienia jest niższa niż w przedziale czasowym od 0 do 15 minut i wynosi 4663 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Duża % wartość liczby mieszkańców jest w przedziale od 20 do 25 minut czasu przejazdu i wynosi 26,9%. W analizowanym przedziale, który ma największą powierzchnię wynoszącą 18%, gęstość zaludnienia wynosi 2316 osób na 1 km<sup>2</sup>. Liczba ludności w przedziałach między 25 a 30 minut; 30 a 35 minut i 35 a 40 minut czasu przejazdu wynosi odpowiednio: 8,4; 4,2; i 1,9 % mieszkańców Rzeszowa (rys. 4). Gęstość zaludnienia w przedstawianych przedziałach czasowych wynosi – ok. 775, 440 i 245 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Gęstość zaludnienia w przedziałach od 40 do 55 wynosi około 50 osób na 1 km<sup>2</sup>, co jest dużo niższą wartością niż średnia gęstość zaludnienia dla miasta, czyli 116 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Przesunięcie maksymalnych wartości powierzchni izochrony i liczby osób zamieszkującej pewien obszar przedstawia dobrze funkcjonujący układ komunikacji zbiorowej, który należałoby usprawnić, umożliwiając szybszy dojazd do PKP większej liczbie mieszkańców.

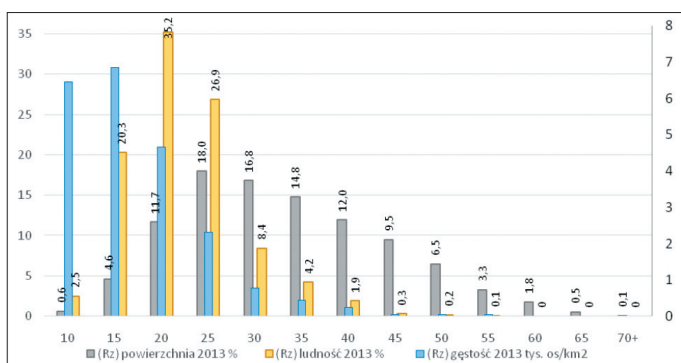
### Wdrażane i planowane inwestycje drogowe

W perspektywie finansowej lat 2007–2013 drogowe inwestycje infrastrukturalne polegały na budowie dojazdów do równoległe powstającej autostrady A4 i fragmentów drogi ekspresowej S19. Inwestycje drogowe realizowane były również poprzez modernizację dróg powiatowych znajdujących się poza miastem, czyli: modernizację dróg powiatowych na trasie Tarnobrzeg–Rzeszów oraz przebudowę dróg powiatowych stanowiących południową drogę awaryjną dla drogi krajowej DK4. Łączna suma pieniędzy pozyskanych na modernizację i budowę dróg wyniosła 51,8 mln zł (tab. 1).

Planowane inwestycje drogowe w przyszłej perspektywie finansowej sięgają kwoty 380 mln zł. W planach zakłada się modernizację ważnych tras wylotowych w kierunku Krosna oraz Tyczyna. Równie istotnym przedsięwzięciem będzie budowa drogi od ulicy Załęskiej do ulicy Lubelskiej wraz z budową mostu na Wisłoku, budowa wiaduktu od ulicy Wyspiańskiego do ulicy Hoffmanowej, połączenie alei Rejtana z ulicą Ciepłowniczą etap I i II wraz z rozbudową mostu w ciągu ulicy Generała Maczka (tab. 2). Istotnym projektem dla funkcjonowania miasta jest budowa drogi dojazdowej do terenów inwestycyjnych Rzeszów–Dworzysko [13].

### Realizowane i planowane inwestycje usprawniające miejski transport zbiorowy (2007–2013/2014–2020)

W Rzeszowie na lata 2014–2020 przedstawiono kilka dużych projektów m.in.: projekt powstania Szybkiej Kolei Miejskiej Aglomeracji Rzeszowskiej, zaprojektowanie i budowę kolejki miejskiej opartej na technologii monorail wraz z węzłami komunikacyjnymi (kolejka, na której w głównej mierze oparta jest analiza poprawy dostępności transportem zbiorowym). Rzeszów, który w poprzednich



Rys. 4. Powierzchnia, ludność i gęstość zaludnienia na os./km<sup>2</sup> w izochronach w 2013 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy MPK w Rzeszowie

Tabela 1

Inwestycje drogowe perspektywy finansowej 2007–2013 na terenie Obszaru Funkcjonalnego Rzeszowa			
Lp.	Inwestycja	Program	Koszt [tys PLN]
1	Budowa drogi wojewódzkiej łączącej drogę krajową S-19 (węzeł Kielanówka) z drogą krajową nr 9 w ciągu ul. Podkarpackiej w Rzeszowie – etap II	RPO	5 006
2	Budowa drogi wojewódzkiej łączącej drogę krajową S-19 (węzeł Kielanówka) z drogą krajową nr 9 w ciągu ul. Podkarpackiej w Rzeszowie – etap I	RPO	31 502
3	Poprawa powiązań komunikacyjnych poprzez modernizację dróg powiatowych na trasie Tarnobrzeg–Rzeszów	RPO	7 009
4	Przebudowa dróg powiatowych stanowiących południową drogę awaryjną dla drogi krajowej DK4	RPO	8 324
<b>Razem</b>			<b>51 841</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MRR [13].

Tabela 2

Planowane inwestycje drogowe na terenie Obszaru Funkcjonalnego Rzeszowa		
Lp.	Inwestycja	Szacowany koszt [mln PLN]
1	Rozbudowa al. Gen. W. Sikorskiego	40
2	Budowa drogi od ul. Załęskiej do ul. Lubelskiej wraz z budową mostu na Wisłoku	220
3	Połączenie al. Rejtana z ul. Ciepłowniczą etap I i II wraz z rozbudową mostu w ciągu ul. Gen. Maczka	120
4	Przygotowanie i realizacja budowy odcinka drogi wojewódzkiej od granicy Rzeszowa do drogi krajowej nr 9 (ul. Podkarpacka w Rzeszowie)	52
5	Budowa drogi dojazdowej do terenów inwestycyjnych Rzeszów–Dworzysko	57
6	Rozbudowa ul. Podkarpackiej	20
7	Budowa wiaduktu od ul. Wyspiańskiego do ul. Hoffmanowej	60
<b>Razem</b>		<b>380</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z urzędów miast [13].

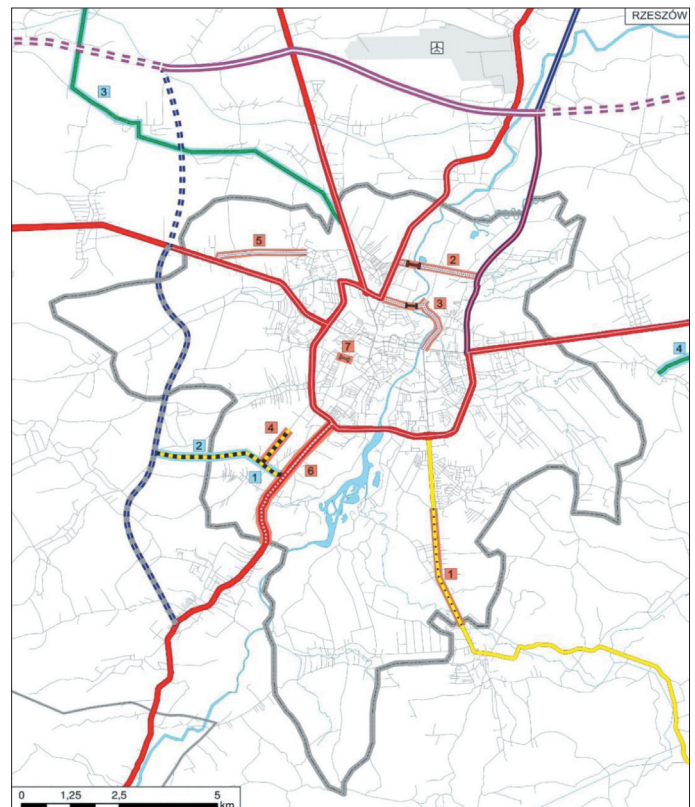
perspektywach realizował standardowe projekty (wymianę taboru, poprawę funkcjonowania komunikacji zbiorowej itp.), w przyszłej perspektywie chce wydać na inwestycje w transport miejski blisko 1,3 mld zł, co jest kwotą wyższą niż łączne wydatki inwestycyjne w transporcie miejskim planowane przez trzy miasta: Białystok, Olsztyn oraz Kielce [11]. Należy przy tym zaznaczyć, że suma inwestycji w perspektywie lat 2007–2013 wyniosła około 400–500 mln zł, była więc trzy razy niższa od tej, którą władze miasta chcą przeznaczyć na inwestycje w przyszłej perspektywie finansowej.

Na okres programowy w latach 2014–2020 władze Rzeszowa zaproponowały aż cztery duże projekty infrastrukturalne, które mają uatrakcyjnić transport publiczny w mieście oraz w strefie podmiejskiej i przylegających gmin do miasta (analiza nie uwzględnia wyjazdów i przyjazdów poza analizowany ośrodek miejski). Z czterech przedstawionych projektów dla celów analizy najważniejszy jest projekt: „Rozwój systemu transportu publicznego w Rzeszowie”, w którym zdecydowany nacisk kładzie się na poprawę warunków podróżowania transportem autobusowym. Natomiast pozostałe projekty związane są głównie z poprawą dostępności transportu szynowego, jednak trudności z zamodelowaniem zmian sprawiły, iż wprowadzono trasy dla 2013 i powielono je dla 2020 roku [11].

Projekt „Rozwój systemu transportu publicznego w Rzeszowie” wyceniany jest na 370 mln zł. Realizowany ma być w latach 2015–2019. Władze miasta uważają, że projekt jest kontynuacją działań podjętych w obecnej perspektywie finansowej 2007–2013, dofinansowanych z PO RPW oraz POIiŚ. Kontynuacja działań w celu poprawy dostępności komunikacją zbiorową polega na rozszerzeniu obszaru objętego obszarowym sterowaniem ruchem, rozszerzenia systemu informacji pasażerskiej i systemu poboru opłat we wszystkich środkach komunikacji publicznej dla zapewnienia sprawności i komfortu podróżowania [11]. Przebudowa ronda Dmowskiego ma na celu usprawnienie ruchu w miejscu, gdzie krzyżują się główne węzły komunikacyjne. Po przebudowie ronda Dmowskiego priorytetowe przejazdy zapewnią komunikacji zbiorowej urządzenia do odpowiedniego sterowania ruchem, a także rozwiązania w zakresie organizacji ruchu. Również w celu poprawy dostępności transportem zbiorowym przebudowywane mają być inne skrzyżowania. Poprawić przejeżdżość przez miasto ma wdrożenie systemu informującego o utrudnieniach na drodze (ITS). W ramach projektu planuje się rozbudowę: Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym w Rzeszowie w zakresie:

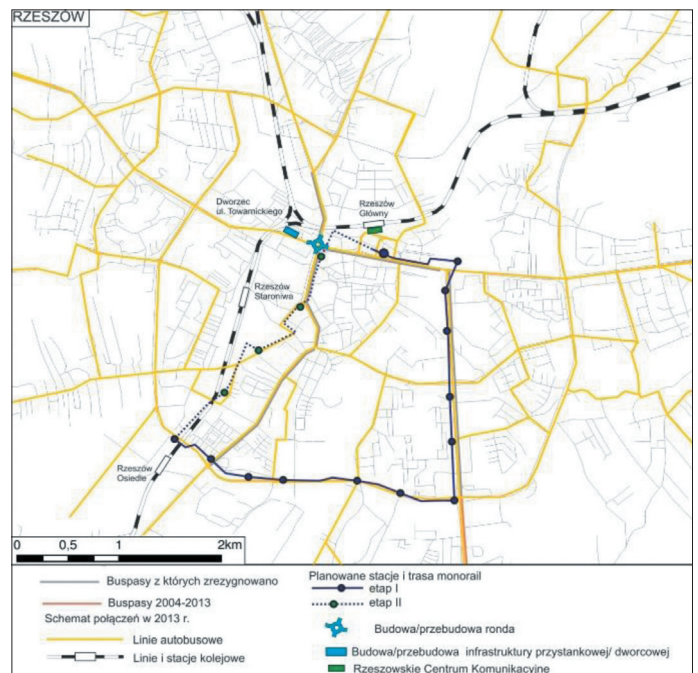
- Systemu Obszarowego Sterowania Ruchem Drogowym (w tym monitorowanie buspasów i aktywne buspasy);
- Systemu Zarządzania Transportem Publicznym (w tym informacji pasażerskiej);
- Systemu Elektronicznego Poboru Opłat za korzystania z środków komunikacji miejskiej (integracja różnych form transportu);
- Systemu Obsługi Strefy Parkingowej, którego celem będzie obsługa, strefy płatnego parkowania oraz parkingów Park & Go i Park & Ride [11].

W projekcie zwrócono uwagę na potrzebę budowy obiektów infrastrukturalnych w postaci parkingów Park & Ride oraz wyposażenia ich w niezbędną infrastrukturę przystankową (dworzec przy ulicy Towarnickiego). Istotną dla funkcjonowania całego systemu jest wymiana taboru autobusowego, który w porównaniu z innymi miastami nie jest najnowszy, co przedstawia rysunek 11.



Rys. 5. Inwestycje infrastrukturalne z perspektyw finansowych UE w latach 2004–2013 i 2014–2020 w Rzeszowie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [13]

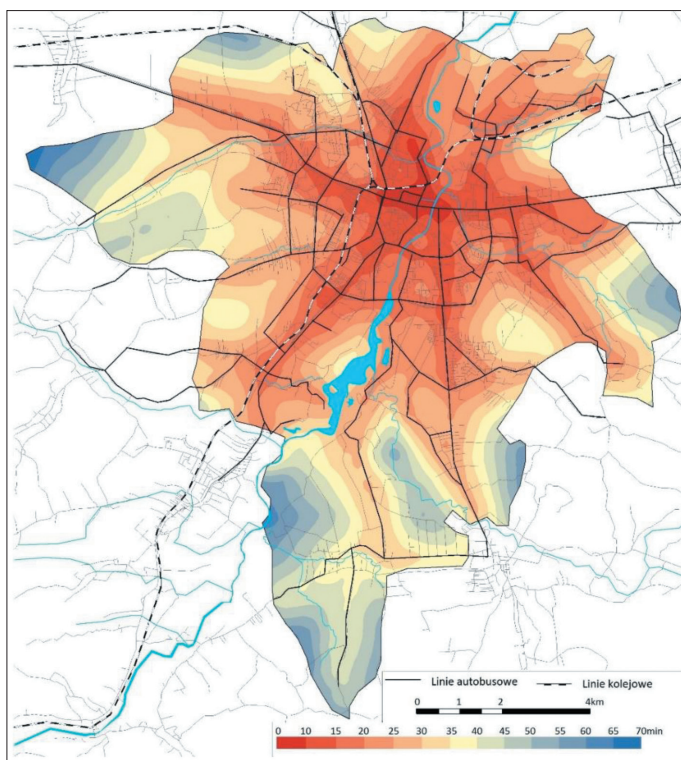


Rys. 6. Lokalizacja inwestycji w ramach projektu „Rozwój systemu transportu publicznego w Rzeszowie” na tle innych inwestycji infrastrukturalnych realizowanych w kolejnych okresach programowania w Rzeszowie.

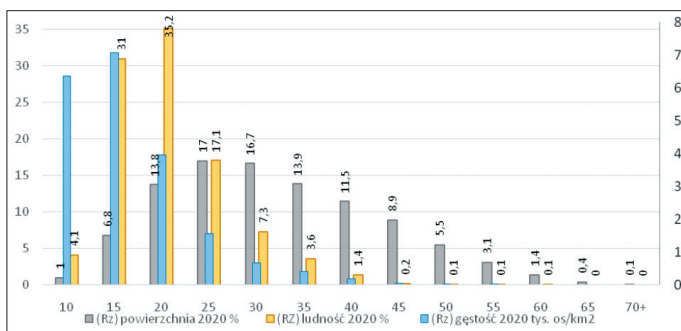
## Zmiana dostępności komunikacyjnej w 2020

Najbardziej znacząca poprawa dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym w 2020 roku widoczna jest w miejscach, gdzie swój przebieg ma nowo powstała kolejka monorail oraz na trasach, które mają swój przebieg przez przebudowywane rondo Dmowskiego. Izochrona komunikacji zbiorowej w Rzeszowie zwiększyła swoją powierzchnię w przedziałach od 0 do 20 minut czasu przejazdu komunikacją zbiorową o 4,7% powierzchni miasta. Największe zmiany wielkości izochrony zauważalne są na głównych ciągach komunikacyjnych biegnących ulicami: Krakowską, Lwowską, Lubelską, Aleją Generała Władysława Sikorskiego, Generała Jarosława Dąbrowskiego. Usprawnienie ruchu w mieście nastąpi poprzez odprowadzenie części ruchu po oddaniu do użytku autostrady A4 oraz fragmentu drogi ekspresowej S19 wraz z drogami dojazdowymi (rys. 5). Obszary o najgorszej dostępności transportem miejskim zlokalizowane są, tak jak miało to miejsce w 2013 roku, na zachodzie oraz na południu. Należy również zaznaczyć, że 94,7% mieszkańców Rzeszowa mieszkać będzie w odległości czasowej od PKP nie większej niż 30 minut jazdy komunikacją miejską (rys. 8). W ścisłym centrum, które obsługiwane ma być przez kolejkę monorail, w odległości czasowej do 20 minut jazdy komunikacją zbiorową mieszkać będzie 70 % rzeszowian (rys. 7).

Do obliczeń wskaźników dostępności przestrzennej transportu zbiorowego w 2020 roku użyto tych samych indyktorów, co w 2013 roku. Z wyliczeń wynika, że w roku 2020, w przeliczeniu na 1% powierzchni Rzeszowa, gęstość zaludnienia najwyższa jest w przedziale między 10 a 15 minut i wynosi 7066 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Niewiele niższa gęstość zaludnienia jest w przedziale do 10 minut czasu i wynosi 6355 osób na 1 km<sup>2</sup>. W każdym kolejnym przedziale gęstość zaludnienia drastycznie maleje i podobnie jak dla 2013 roku, gęstość zaludnienia poniżej średniej dla miasta (116 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>) spada po przekroczeniu izochrony 40 minut podróży komunikacją zbiorową. Powierzchnie izochron układają się parabolicznie, pokazując, iż komunikacja zbiorowa w Rzeszowie jest homogeniczna przestrzennie. Porównując wielkość powierzchni poszczególnych izochron widać, że nastąpiło lekkie przesunięcie izochron, w kierunku 0 minut, co oznacza poprawę dostępności przestrzennej całego miasta. Rozkład czasowo-przestrzenny (czyli liczba osób zamieszkująca poszczególne przedziały izochrony) jest bardzo korzystny. W ścisłym centrum komunikacyjnym (przy dworcu PKP), w odległości czasowej 10 minut dojazdu transportem zbiorowym, mieszka 4,1% osób. Natomiast w kolejnych dwu przedziałach czasowych, tj. od 10 do 15 i od 15 do 20 minut, mieszka odpowiednio – 31 i 35,2% rzeszowian. Również w izochronie od 20 do 25 minut zamieszkuje ponad 17% mieszkańców miasta. Łączna liczba ludności w izochronie do 30 minut czasu przejazdu transportem zbiorowym w 2020 roku wynosi 94,7% (rys. 8).



Rys. 7. Dostępność komunikacyjna transportem miejskim w Rzeszowie 2020 roku.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy MKP w Rzeszowie [11, 13].



Rys. 8. Powierzchnia, ludność i gęstość zaludnienia na os/km<sup>2</sup> w izochronach w 2020 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy MPK w Rzeszowie [11, 13]

## Różnice w dostępności transportu zbiorowego – porównanie 2013 i 2020 roku

Porównanie statystyk powierzchni zajmowanych przez izochrony w 2013 i 2020 należy rozpocząć od prześledzenia, w jakie krzywe układają się wartości dla różnych lat. Dane o powierzchni izochrony, liczba osób zamieszkująca w izoliach czasu oraz gęstość zaludnienia dla dwóch analizowanych okresów przyjmują układ paraboliczny z przesunięciem, co świadczy o homogenicznym, dobrze funkcjonującym układzie komunikacji zbiorowej.

Wartości powierzchni izochrony w 2020 roku układają się w krzywą paraboliczną, w której do 20 minut czasu podróży, powierzchnia izochrony w każdym przedziale czasu się zwiększa. Obszary miasta, skąd czas przejazdu jest dłuższy niż 20 minut, są w każdym przedziale mniejsze w porównaniu z analogicznymi przedziałami dla 2013 roku. Zatem punkt przełamania między wzrostem a spadkiem

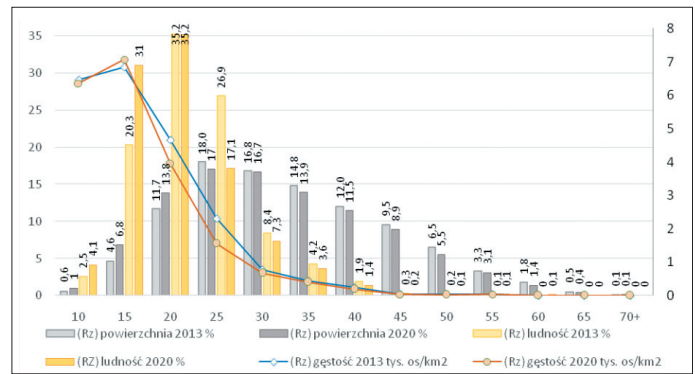
powierzchni izochrony występuje wcześniej (do 20 minut czasu przejazdu). Szybki wzrost powierzchni izochron oznacza, iż planowana inwestycja podnosi dostępność mieszkańców centralnych części miasta.

Paraboliczny układ danych zarówno dla 2013, jak i 2020 roku obrazuje dobrze funkcjonujący układ transportowy, charakteryzujący się dobrym rozkładem komunikacji zbiorowej w mieście, gdzie poprawie ulegnie dostępność miejsc gorzej dostępnych, przy założeniu wykonania planowanych inwestycji na przyszłą perspektywę finansową w latach 2014–2020.

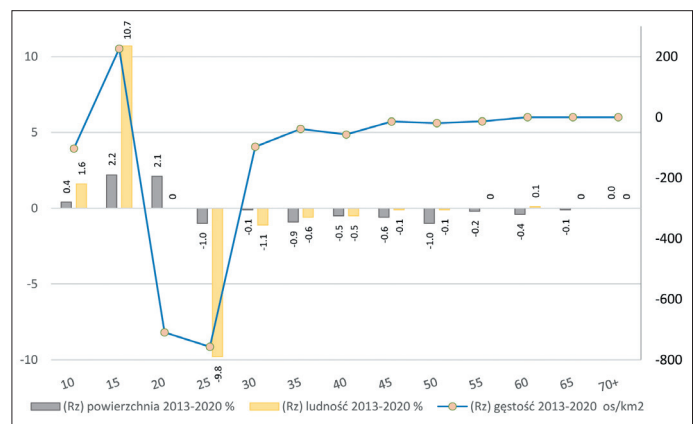
Na dużą uwagę zasługuje wartość powierzchni izochrony od 10 do 15 minut czasu przejazdu, która wzrasta o około 10%, jak również izochrona od 20 do 25 minut, malejąca o 10%. Można zatem wysnuć wniosek, iż mniej więcej o 10% ludności miasta przesunięta została izochrona komunikacji zbiorowej, zatem o tyle może poprawić się dostępność ludności do dworca PKP w Rzeszowie. Natomiast w izochronie od 15 do 20 minut zamieszkuje w 2013 i 2020 roku taka sama liczba osób, co przy zmianach wielkości izochrony pokazuje, iż izolacje czasu zamieszkiwane są przez różną liczbę mieszkańców, a lepiej dostępne tereny w 2020 roku są gęściej zaludnione (rys. 9).

Wartości ilości osób zamieszkującej poszczególne izochrony zarówno dla/w 2013, jak i 2020 roku przyjmują układ paraboliczny, co wynika z regularnego rozmieszczenia mieszkańców Rzeszowa w stosunku do czasów przejazdu komunikacją zbiorową do dworca PKP. Istotne dla analizy jest przesunięcie, które zaznacza się w dwóch przedziałach (10–15 i 20–25 minut), które świadczy o istotnej poprawie dostępności dla mieszkańców Rzeszowa podróżujących komunikacją zbiorową. Porównując powierzchnie izochron dla 2013, jak i 2020 roku, widać, że przyjmują one idealny układ paraboliczny, z małymi wzrostami w przedziałach do 20 minut czasu przejazdu transportem zbiorowym. W przedziale od 20 do 25 minut trochę wyższa wartość jest dla 2013 roku, ale już od 25 do 70+ minut wartości dla 2020 roku są niższe w porównaniu do wartości z 2013 roku. Dane obrazujące gęstość zaludnienia dla 2020 roku na wykresie układają się w podobny sposób, co dane dla 2013 roku. W przedziałach czasowych do 30 minut przejazdu komunikacją zbiorową, wartości dla roku 2020 roku rozkładają się bardziej skokowo w kierunku punktu pomiarowego, dając wzrost wartości w najbliższych położonych miejscach w odległości czasowej od dworca PKP (rys. 9).

Analizując różnice z lat 2013–2020 w gęstości zaludnienia, powierzchni izochrony oraz liczbę ludności widać, że planowane inwestycje do 20 minut czasu przejazdu komunikacją miejską wpłyną korzystnie na dostępność komunikacją zbiorową w Rzeszowie. Jednakże to, iż większość inwestycji infrastrukturalnych poprawi dostępność mieszkańców centrum Rzeszowa (najgęściej zamieszkałych osiedli mieszkaniowych), niemalże w ogóle nie wpłynie na poprawę dostępności mieszkańców gęsto zaludnionych północno-zachodnich części miasta, gdzie występuje



Rys. 9. Ludność, powierzchnia i gęstość zaludnienia w izochronie w 2013 i 2020 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu MPK w Rzeszowie [11, 13]



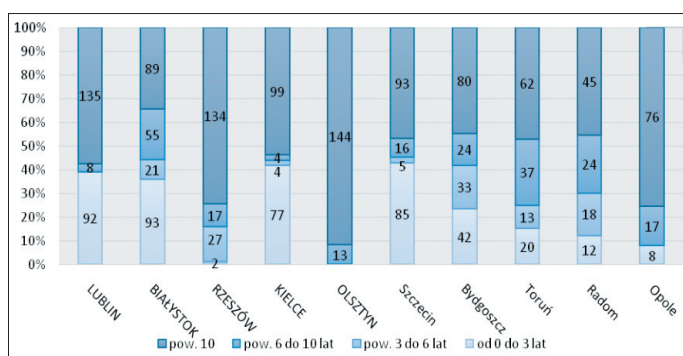
Rys. 10. Różnica w liczności, powierzchni i gęstości zaludnienia w izochronie w 2013 i 2020 roku  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu MPK w Rzeszowie [11, 13]

wzrost i spadek powierzchni (w przedziale od 15–25 minut) oraz utrzymanie i duży spadek procentowy liczby ludności. Procentowe wartości powierzchni i liczby ludności od 25 minut przejazdu komunikacją zbiorową notują małe spadki od 0,1 do –1,1%. Natomiast gęstość zaludnienia w przedziałach waha się od –14 do –97 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup> (rys. 10).

## Podsumowanie

Szansa, jaka stoi przed władzami miast polegająca na pozyskaniu funduszy z UE na perspektywę finansową w latach 2014–2020, w kolejnym okresie może już się nie powtórzyć, dlatego ważne jest, by ośrodki miejskie, które inwestują w komunikację zbiorową, działały kompleksowo, wspierając projekty zainicjowane w perspektywie finansowej 2007–2013 [14]. Pierwsze poważne przedsięwzięcia związane z poprawą funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Rzeszowie wiązały się z wykorzystaniem środków z UE z perspektywy lat 2007–2013. W tym okresie finansowania zrobiono dużo, lecz środków było zbyt mało, by kompleksowo zmodernizować i usprawnić komunikację miejską. Na przykład w Olsztynie z perspektywy finansowej 2007–2013 oraz planowanej 2014–2020, budowana jest linia tramwajowa, która ma poprawić dostępność mieszkańców całego miasta oraz skrócić czas przejazdu między centrum, dworcem intermodalnym, a największym osie-

dlem mieszkaniowym [15]. W ślady za Olsztynem, gdzie powstanie nowa linia tramwajowa, ma iść Rzeszów, który planuje budowę kolejki monorail obsługującej centralne, najgęściej zamieszkałe części miasta [11]. Do 2020 roku, poza rozwojem linii monorail, planowane jest wytyczanie buspasów, modernizacja części ulic, wdrożenie (ITS), powstanie Rzeszowskiego Centrum Komunikacyjnego w okolicy obecnego dworca PKP [5]. Na uwagę zasługuje również to, iż w przyszłej perspektywie finansowej planowana jest wymiana taboru autobusowego, który w porównaniu z innymi miastami w Polsce nie jest najnowszy. W Rzeszowie ponad 72% taboru ma więcej jak 10 lat (rys. 11). Starszy tabor autobusowy jest jedynie w Olsztynie, ale Olsztyn większość środków z perspektywy finansowej lat 2007–2013 zainwestował w budowę linii tramwajowej [11].



Rys. 11. Struktura taboru autobusowego w przedziałach wiekowych w inwentarzu w 2011 r. Źródło: opracowanie własne na podstawie Komunikacja Miejska w liczbach [10]

Wyniki analizy jednoznacznie wskazują na celowość inwestowania w komunikację zbiorową, w tym przypadku w budowę linii monorail. Należałoby się jednak zastanowić nad wzmocnieniem transportu zbiorowego w kierunku północno-zachodnim, gdzie znajdują się gęsto zamieszkałe osiedla (rys. 2). Analiza polegała na przedstawieniu potencjalnego wpływu nowych inwestycji infrastrukturalnych zaproponowanych przez władze Rzeszowa na nową perspektywę finansową 2014–2020. W analizie zabrakło przedstawienia efektów popytowych oraz podaży (z wyjątkiem przedstawienia projektów infrastrukturalnych), które w wymierny, mierzalny sposób wpłyną na funkcjonowanie komunikacji zbiorowej w Rzeszowie. Analizowanie dwóch okresów zawsze jest trudne, ponieważ odnosząc się do terażniejszości (skąd mamy aktualne dane), przeszłości (opierając się na danych archiwalnych, które mogą być niekompletne) lub przyszłości (opierając się na założeniach przedstawianych przez beneficjentów), wyniki mogą zostać podważone. Najlepszym rozwiązaniem jest praca na kompletnych danych, gdzie analiza porównawcza dwóch okresów mogłaby zostać wykonana w sposób wielowymiarowy. Taka analiza wymaga rozbudowanej bazy danych sieci drogowej, komunikacji zbiorowej oraz jest bardzo pracochłonna.

## Literatura

1. Rozkwitalska C., *Koszty i korzyści transportu zbiorowego i indywidualnego w miastach*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa 1997.
2. Komornicki T., *Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji*, Prace Geograficzne, 227, IGiPZ PAN, Warszawa 2011.
3. Bauer M., *Wydzielone pasy autobusowe realizacją uprzywilejowania pojazdów transportu publicznego w ruchu*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2012, nr 2.
4. Krawczyk G., *Strategiczne zarządzanie rozwojem transportu zbiorowego w Polsce*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2013, nr 2.
5. Krukowski P., *Zastosowanie Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS) w nowoczesnym transporcie autobusowym*, Prezentacja na konferencji Miasto i Transport V Konferencja Naukowo-Techniczna, Warszawa 2011.
6. Komornicki T., Bański J., Śleszyński P., Rosik P., Świątek D., Czapiński K., Bednarek-Szczyńska M., Stępiak M., Mazur M., Wiśniewski R., Solon B., *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach polityki spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004–2006)*, Narodowa Strategia Spójności, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011.
7. Puławska S., Starowicz W., *Dostępność miejskich systemów transportu zbiorowego*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2011, nr 12.
8. Ciesielski M., Kaczmarek W., Gługiewicz Z., *Transport miejski*, Wydaw. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu 1991.
9. Rosik P., Mazur M., *Poprawa jakości transportu publicznego w miastach w perspektywie finansowej 2004–2006 – Prace Kom. Geogr. Komunik. PTG* 2011.
10. Sobczyk W., *Dostępność komunikacyjna w układach osadniczych miast*, Komitet Badań Regionów Uprzemysłowionych, Warszawa 1985.
11. Rosik P., *Analiza potrzeb inwestycyjnych i uzasadnienie założeń operacyjnych programu dla Polski Wschodniej na lata 2014–2020 w obszarze TRANSPORT MIEJSKI*, Ekspertyza wykonana dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.
12. Śleszyński P., *Rozkład gęstości zaludnienia w polskich miastach*. [in:] S. Kaczmarek (ed.), *Miasto. Księga jubileuszowa w 70. rocznicę urodzin Profesora Stanisława Liszewskiego*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2011.
13. Komornicki T., *Analiza potrzeb inwestycyjnych i uzasadnienie założeń operacyjnych programu dla Polski Wschodniej na lata 2014–2020 w obszarze INFRASTRUKTURA DROGOWA*, Ekspertyza wykonana dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.
14. Wolański M., *Możliwości zwiększenia wpływu inwestycji unijnych na poprawę dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym obszarów peryferyjnych*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2010, nr 1.
15. Goliszek S., *Poprawa dostępności miejskim transportem zbiorowym w Olsztynie w świetle inwestycji infrastrukturalnych z perspektywy UE 2014–2020*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 5.
16. Projekt: *Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic, Studium wykonalności*, Kraków–Rzeszów, International Management Services Sp. z o.o. dla Gminy Rzeszów 2012.
17. *Studium wykonalności oraz innych niezbędnych opracowań dla projektu pn.: „Budowa systemu integrującego transport publiczny Miasta Rzeszowa i okolic”*, 2010