

# Dostępność komunikacyjna transportem zbiorowym w Białymstoku – wpływ środków z perspektywy UE na lata 2014–2020<sup>1</sup>

**SŁAWOMIR GOLISZEK**

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

**Streszczenie.** W artykule pokazano, jak na zmianę dostępności transportem zbiorowym w Białymstoku wpłyną środki UE z perspektywy finansowej 2014–2020. Przyjęto, że fundusze unijne będą głównym stimulatorem zmian komunikacji zbiorowej w zakresie czasów przejazdu. Przedstawiono analizę z perspektywy dwóch okresów: pierwszego, od roku 2013, przedstawiającą dostępność przed wprowadzeniem kluczowych inwestycji z perspektywy 2014–2020. Druga data to rok 2020, kiedy wg autora wykonane zostaną planowane inwestycje infrastrukturalne, które wpłyną na zmiany dostępności. Inwestycje infrastrukturalne, na których oparta jest analiza zmiany dostępności transportem miejskim w Białymstoku, przedstawione zostały w dwu ekspertyzach dla miast Polski Wschodniej. Głównym celem opracowania jest sprawdzenie, czy środki z perspektywy UE na lata 2014–2020, które przeznaczone zostaną na poprawę funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Białymstoku, zostaną dobrze wydatkowane. Analiza poprawy dostępności transportu zbiorowego w sposób jednowymiarowy przedstawi zmiany powierzchni izochrony, czasu dojazdu, liczby osób oraz gęstości zaludnienia znajdujące się w izochronach w latach 2013 i 2020.

**Słowa kluczowe:** fundusze UE, poprawa dostępności transportem miejskim, inwestycje infrastrukturalne

## Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu brak jest kompleksowych opracowań przedstawiających zmiany dostępności komunikacją zbiorową w oparciu o planowane inwestycje infrastrukturalne. Większość opracowań związanych z analizą komunikacji zbiorowej przedstawiona jest w oparciu o aktualny (dla opracowania) rozkład jazdy transportu zbiorowego. Badacze zajmujący się transportem zbiorowym, oprócz braku wiarygodnych historycznych danych, trudności w uwzględnieniu planowanych inwestycji oraz nieznaności rozkładu jazdy, mają problem z modelowaniem w przeszłości, jak i w przyszłości [1]. Głównym polem badawczym zajmujących się komunikacją zbiorową jest miasto, niekiedy do analizy wzięty zostaje transport podmiejski, czyli obszary znajdujące się poza granicami ośrodka centralnego. Rzadziej analizie poddawane są całe zespoły miast, gdzie główną przeszkodą nie jest funkcjonowanie komunikacji zbiorowej, lecz brak jednolitej taryfy biletowej, co utrudnia integrację transportu zbiorowego oraz wykonanie szczegółowych analiz ekonomicznych (problemy pojawiają się, gdy czas przejazdu zaczynamy zamieniać na wartości). Komunikacja zbiorowa jest jak

„wytrych” dla miasta, który ma za zadanie rozluźnić je od nadmiernej kongestii, generującej negatywne skutki ekonomiczne i społeczne [2].

W Polsce od początku lat 90. XX wieku bardzo szybko zaczęła rosnąć liczba aut sprowadzanych z zagranicy. Dużo samochodów z rynku wtórnego, które cenowo były w zasięgu coraz większej liczby osób, oraz brak inwestycji w transportie zbiorowym spowodowało, iż liczba osób poruszających się transportem zbiorowym z dekady na dekadę była coraz niższa, przez co w największych miastach w Polsce tworzą się korki [2]. Nadmierna kongestia na drogach zaczęła również negatywnie oddziaływać na komunikację zbiorową wszędzie tam, gdzie opierała się ona jedynie na taborze autobusowym, ponieważ autobusy zaczęły jeździć coraz wolniej, co przyczyniło się do m.in. do odpływu pasażerów i pogłębiło kryzys w przewozach wewnątrzmijskich. Pierwsze działania zmierzające w kierunku poprawy dostępności komunikacji zbiorowej wiązały się z wprowadzeniem, gdzie było to możliwe, buspasów [3]. W ostatnich latach zarządcy obsługujący komunikację zbiorową w mieście stawiają na jakość i komfort przejazdu, które wyrażają się w wymianie taboru na nowszy, estetyczniejszy i rzadziej ulegający defektom. Wymiana taboru w większości miast w Polsce w ostatnich latach możliwa była dzięki pozyskaniu środków z funduszy strukturalnych UE. W perspektywie finansowej 2004–2006, w celu poprawy funkcjonowania komunikacji zbiorowej w miastach w Polsce, zrobiono adekwatnie mało, co spowodowane było krótkim okresem finansowym, który trwał 3 lata oraz brakiem doświadczenia w pozyskiwaniu środków. W kolejnej perspektywie finansowej środki pozyskane przez miasta na transport zbiorowy przyczyniły się do poprawy funkcjonowania transportu zbiorowego, jak również tworzenia systemów informujących o utrudnieniach na drodze (ITS) [4, 5]. Również inwestycje drogowe są kluczowe dla funkcjonowania miasta i polegają one na budowie lub modernizacji drogi, co może poprawić jej przejezdność lub bezpieczeństwo podróży. 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) [6, 7].

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

## Metodyka

Obszar badawczy opracowania mieści się w granicach administracyjnych Białegostoku, mimo iż komunikacja zbiorowa wyjeżdża poza miasto, niższa częstotliwość kursowania spowodowała, iż obszary poza granicami miasta nie zostały ujęte w analizie. Do przedstawienia dostępności transportem miejskim w 2013 roku w Białymstoku posłużono się rozkładem jazdy Komunalnego Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej (KPKM Białystok) i Komunalnego Zakładu Komunikacyjnego (KZK Białystok) w Białymstoku, które znajdują się na stronie internetowej przewoźników. Analiza czasów przejazdu komunikacji zbiorowej dla 2020 roku zaczerpnięta została z rozkładu jazdy z 2013 roku i pomniejszona o czas (min) przejazdu autobusów w obszarach, gdzie wdrożone zostaną nowe inwestycje. Czasy przejazdu na poszczególnych trasach komunikacji miejskiej zostały odpowiednio zredukowane w miejscach, gdzie rekomendowane są lub wyznaczone zostały buspasy (skrócenie o 1 minutę czasu przejazdu między dwoma przystankami).

Układ transportowy Białegostoku jest promienisto-pięścieniowy, dzięki czemu dobrze połączone komunikacyjnie centrum miasta obsługuje dalej położone tereny [8]. Taki układ komunikacji zbiorowej sprawia, iż podróżni mogą dostać się w inne części miasta bez konieczności przejazdu przez jego centrum (rys. 1) [8, 9].

Mapy dostępności komunikacyjnej dla dwu przedziałów czasowych powstały w wyniku interpolacji 850 punktów pomiarowych równo rozmieszczonych na terenie Białegostoku. Rozkład punktów pomiarowych rozłożony był równomiernie po terytorium całego miasta, a w miejscach, gdzie była gęstsza sieć transportowa, punktów pomiarowych było więcej. W każdym z punktów pomiarowych zapisana została wartość czasu przejazdu z/do PKP/PKS z/do

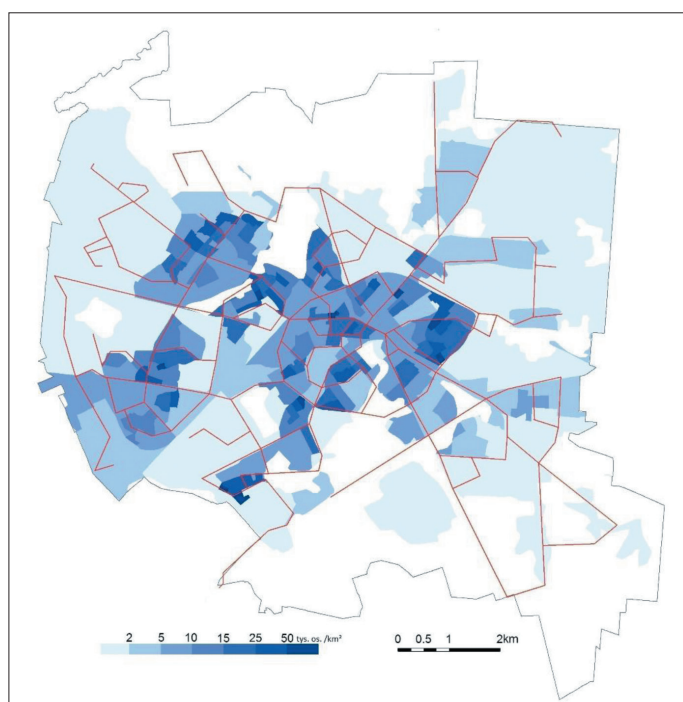
pozostałych miejsc w Białymstoku. Wartości czasu przejazdu z rozkładu jazdy KPKM i KZK Białystok z 2013 roku zostały zredukowane o różnice w czasie przejazdu między 2013 i 2020. W badaniu uwzględniono przesiadki między autobusami w obu analizowanych przedziałach czasowych. Czas oczekiwania na kolejny autobus uzależniony został od częstotliwości kursowania i wynosił od 5 do 10 minut. Krócej na kolejny autobus czekali mieszkańcy Białegostoku jadący na trasach, gdzie częstotliwość kursowania autobusów wynosiła więcej niż 30 na dobę (czas oczekiwania wynosił 5 min). W miejscach, gdzie częstotliwość przejazdu autobusów była niższa niż 30 kursów na dobę, do czasu oczekiwania doliczone zostało 10 minut [10, 11].

Wielkość izochron w poszczególnych przedziałach przeliczono w programie ArcGIS, dzięki użyciu narzędzia *Calculatearea*. Liczba osób zamieszkująca poszczególne obszary spisowe GUS została przycięta (narzędziem Clip) izochronami i przeliczono dla nich liczbę osób w Białymstoku (2011). Natomiast dla 2020 roku użyto takiej samej liczby osób zamieszkującej poszczególne obszary spisowe, co nie uwzględniało dynamiki zmian liczby osób w Białymstoku [12]. Według autora opracowania dynamika zmiany liczby ludności w latach 2014–2020 w Białymstoku nie będzie duża, co nie wpłynie na końcowe wyniki analizy. W Białymstoku duże wartości gęstości zaludnienia w obszarach spisowych zlokalizowane są w centrum miasta i w miarę równo rozmieszczone na obrzeżach, z przewagą wyższych wartości na zachodzie. Biorąc pod uwagę gęstość zaludnienia i lokalizacje dworców PKS i PKP, które położone są blisko siebie, można powiedzieć, że najwyższa gęstość zaludnienia jest rozlokowana w okręgu o promieniu około 3 kilometry od centrum komunikacyjnego (dworców PKP/PKS) (rys. 2).



Rys. 1. Układ komunikacyjny w Białymstoku w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy KPKM Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białystok (Komunalny Zakład Komunikacyjny).



Rys. 2. Gęstość zaludnienia z trasami komunikacji miejskiej w Białymstoku.

Źródło: opracowanie własne w programie ArcGIS na podstawie danych GUS.

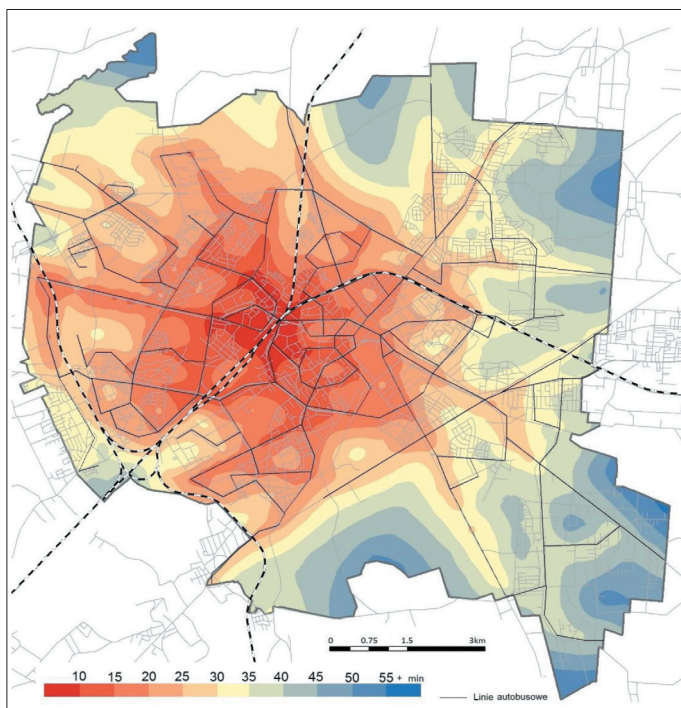
## Problemy na drogach

Średnie prędkości w Białymstoku w odległości od 0 do 2 kilometrów od centrum wynoszą 36 km/h, jest to dobry wynik, porównując z większością podobnej wielkości miast w Polsce (<http://korkowo.pl/raport/ranking-najwolniejszych-miast-wpolsce>). Najszybciej w Białymstoku poruszają się kierowcy przejeżdżający przez dzielnice północne jadący ulicą Generała Stanisława Maczka. Odwrotna sytuacja występuje w szczycie porannym jedynie lokalnie w niektórych punktach miasta, np. na ulicy Tysiąclecia Państwa Polskiego (trudności od wjazdu do miasta), a także w centrum miasta na Sienkiewicza i Piłsudskiego oraz na Legionowej. Ogólnie korki w Białymstoku występują na ulicach: Piastowskiej, Branickiego, Zwierzynieckiej, Konstytucji 3 Maja oraz na Jana Pawła II przy wyjeździe z miasta i wlocie na drogę ekspresową nr 8.

## Wskaźniki dostępności komunikacji zbiorowej w 2013

Dostępność transportem zbiorowym w 2013 roku przedstawiona została w sposób jednowymiarowy, tzn. ze wszystkich miejsc w Białymstoku do dworca PKP/PKS. Izochrona 10 minut przemieszczania transportem zbiorowym do dworców PKP/PKS przedstawia obszar położony w niedalekiej odległości od dworca oraz kierunkach promienistych wzdłuż głównych ciągów komunikacji zbiorowej. Izochrona między 10 a 15 minut w znaczący sposób wydłuża się promienisto-koncentrycznie w niemalże wszystkich kierunkach, biegnąc wzdłuż arterii komunikacji zbiorowej. W przedziale od 15 do 20 minut czasu przejazdu zaczynają uwidaczniać się miejsca o dobrej i o gorszej dostępności. Miejsca o dobrej dostępności zlokalizowane są na zachód, północny zachód oraz południe do dworców PKP/PKS w Białymstoku. Gorzej dostępne są natomiast miejsca położone wzdłuż linii kolejowych. 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, a dobry rozkład przestrzenny osób powoduje, iż zdecydowana ich większość mieszka w odległości czasowej do 35 minut, a liczba ta wynosi 95,3% białostoczan. Zdecydowanie gorszą dostępnością odznaczają się tereny położone po wschodniej stronie miasta. Słaba dostępność w porównaniu z resztą miasta cechuje dzielnice położone na północny wschód, wschód oraz południowy wschód. Z wymienionych terenów najgorzej dostępne są nowo przyłączone tereny (Dojlidy Górne) w 2011 roku do granic administracyjnych miasta. Najdalej położony fragment miasta, w odległości czasowej ponad 55 minut przejazdu transportem zbiorowym, zlokalizowany jest w północno-wschodniej części Białegostoku, skąd do najbliższego przystanku autobusowego jest ponad 2,5 kilometra (rys. 3).

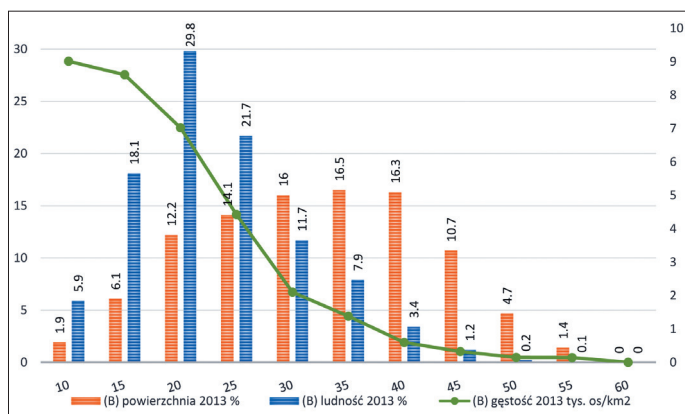
Policzone wartości liczby osób oraz powierzchni izochory posłużyły do porównania dostępności transportem zbiorowym. Dane zostały odpowiednio przygotowane tak, by obrazowały procentowy udział poszczególnych statystyk, jak wielkość izochron  $\{[\text{powierzchnia izochrony}/\text{powierzchnia miasta}] \cdot 100\}$  oraz liczbę osób zamieszkującą  $\{[\text{liczba osób zamieszkująca izochronę}/\text{liczba osób w mieście}] \cdot 100\}$ .



Rys. 3. Dostępność komunikacyjna transportem miejskim w Białymstoku w 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy KPKM Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białystok (Komunalny Zakład Komunikacyjny).

W 2013 roku w izochronie 10 minut, którą zajmuje 1,9% powierzchni miasta, przebywa 5,9% mieszkańców Białegostoku. Gęstość zaludnienia w izochronie do 10 minut wynosi 9012 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Jest to najwyższa gęstość zaludnienia w przedziałach izochron, 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. Gęstość zaludnienia w przedziale od 10 do 15 minut wynosi 8608 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>, który zajmuje powierzchnie 6,1% miasta oraz wysoki procent liczby osób – 18,1. Najwyższy odsetek liczby mieszkańców zamieszkuje w izochronie od 15 do 20 minut, który wynosi 29,8%, z wysoką wartością powierzchni izochrony wynoszącą 12,2% sprawia, iż gęstość zaludnienia jest niższa niż w przedziale czasowym od 0 do 15 minut i wynosi 7019 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Duża procentowa wartość liczby mieszkańców jest w przedziale od 20 do 25 minut czasu przejazdu wynosi 21,7, przy równie wysokim procencie powierzchni wynoszącym 14,1. W analizowanym przedziale gęstość zaludnienia wynosi 4424 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: 11,7, 7,9, i 3,4% mieszkańców Białegostoku (rys. 4), a procent izochrony jest wyższy niż procent liczby ludności i wynosi odpowiednio: 16, 16,5, 16,3. Gęstość zaludnienia w przedstawianych przedziałach czasowych wynosi – 2101, 1379, 592 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Gęstość zaludnienia w przedziałach od 40 do 55 wynosi od 321 do 140 osób na 1 km<sup>2</sup>. Rozkład maksymalnych gęstości zaludnienia, procent powierzchni izochron oraz procent liczby ludności w Białymstoku w 2013 roku wskazuje, iż przedsiębiorstwa realizujące przewóz osób w mieście dobrze spełniają swoje zadania z zakresu przewozu osób.



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 KPKM Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białystok (Komunalny Zakład Komunikacyjny)

### Wdrażane i planowane inwestycje drogowe

Inwestycje drogowe w Białymstoku wykonywane w ramach perspektywy finansowej 2007–2013 były realizowane dwutorowo. Środki z PORPW wsparły utworzenie wewnętrznej północnej, równoleżnikowej obwodnicy miasta, co poprawi komunikację całego miasta. Natomiast ze środków RPO modernizowany był układ drogowy starego miasta oraz modernizowana droga wojewódzka 678 w kierunku Łap, która stanowi szlak komunikacyjny dla dużej liczby kierowców. W kolejnej perspektywie finansowej na lata 2014–2020 planowane są trzy duże inwestycje drogowe zapewniające rozprowadzenie ruchu z drogi ekspresowej S8 od strony Warszawy. Wśród planowanych inwestycji, jedna z nich ma być zachodnią obwodnicą miasta, a druga odcinkiem przyszłej obwodnicy południowej w ciągu drogi wojewódzkiej 678 (rys. 5). Trzecia, ostatnia planowana inwestycja stanowi modernizację ulicy będącej przedłużeniem drogi ekspresowej S8. Łączny koszt planowanych wydatków na drogi szacuje się na ponad 500 milionów złotych. Wszystkie inwestycje mają charakter ponadlokalny.

### Realizowane i planowane inwestycje usprawniające transport miejski (2004–2006/2007–2013)

W mieście są kontynuowane idee z perspektywy lat 2004–2006 łączenia projektów w transporcie zbiorowym i indywidualnym, głównie w ramach dwóch projektów realizowanych z Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej pt. „Poprawa jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego miasta Białegostoku – Etap II” (156,7 mln zł) oraz „Poprawa jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego miasta Białegostoku – Etap III” (195,7 mln zł). W pierwszym projekcie (Etap II) modernizuje się w Białymstoku ulicę Produkcyjną na odcinku od ulicy Swobodnej do Generała Maczka. Równie istotnym przedsięwzięciem jest przebudowa ulic: Antoniuk Fabryczny, Antoniukowska i Knyszyńska oraz obwodnicy śródmiejskiej na odcinku od ulicy Zwierzynieckiej do ulicy Mickiewicza. W drugim projekcie (Etap III) przebudowuje się Aleję Piłsudskiego na odcinku od placu Lussy do placu Dmowskiego wraz ze skrzyżowaniem ulicy Senkiewicza

Tabela 1

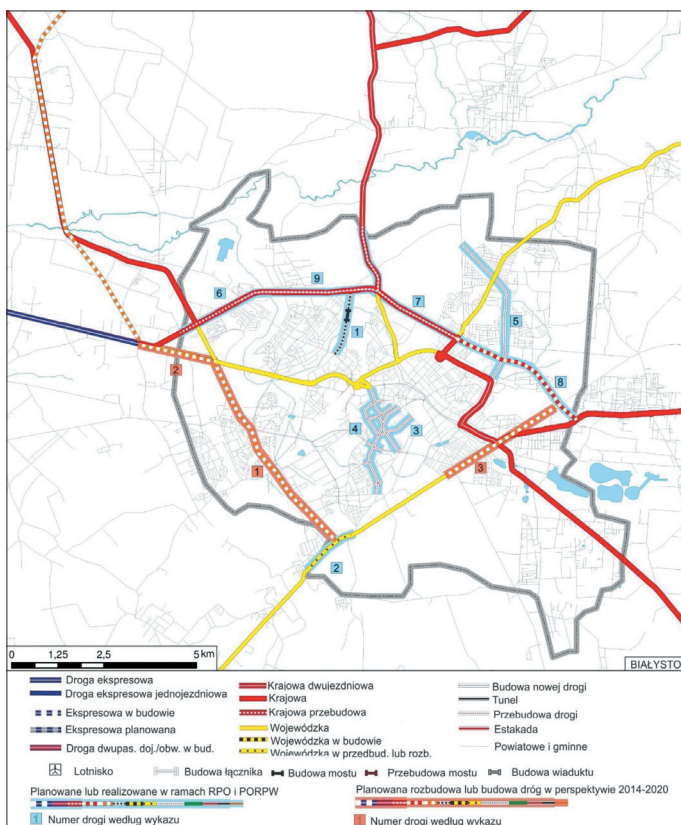
Lp.	Inwestycja	Program	Koszt w PLN
1	Budowa przedłużenia ul. Świętokrzyskiej w Białymstoku	RPO	12 142 136
2	Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 678 na odcinku od ul. Akademickiej do ul. Wesolej	RPO	47 521 338
3	Przebudowa ul. J. Waszyngtona w Białymstoku na odcinku od ul. Akademickiej do ul. Wesolej	RPO	8 941 767
4	Przebudowa ulic w centrum miasta Białegostoku – I etap	RPO	61 283 719
5	Budowa przedłużenia ul. Piastowskiej w Białymstoku	PORPW	98 810 000
6	Przebudowa ul. Gen. F. Kleeberga w Białymstoku	PORPW	93 760 000
7	Przebudowa ul. Gen. Wł. Andersa w Białymstoku	PORPW	50 460 000
8	Budowa przedłużenia ul. Gen. Wł. Andersa w Białymstoku	PORPW	143 040 000
9	Przebudowa ul. Gen. St. Maczka w Białymstoku	PORPW	164 790 000
	Razem		680 748 960

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MRR

Tabela 2

Lp.	Inwestycja	Szacowany koszt w mln PLN
1	Zachodnia obwodnica miejska (Szosa Elcka, Narodowych Sił Zbrojnych, Niepodległości, Paderewskiego)	370
2	Poprawa dostępności komunikacyjnej miasta od strony Warszawy – włączenie do trasy ekspresowej S8	85
3	Południowa obwodnica miejska – etap II (Ciołkowskiego od Mickiewicza do przedłużenia Andersa; Dojłidy Fabryczne)	93
	Razem	548

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z urzędów miast



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

Źródło: opracowanie własne: Komornicki T., 2013, Analiza potrzeb inwestycyjnych i uzasadnienie założeń operacyjnych programu dla Polski Wschodniej na lata 2014–2020 w obszarze INFRASTRUKTURA DROGOWA

z Aleją Piłsudskiego. W ramach projektu przebudowana zostanie ulica Sienkiewicza od ulicy Legionowej do ulicy Ogrodowej wraz z budową centrum przesiadkowego przy skrzyżowaniu ulicy Sienkiewicza z Aleją Piłsudskiego i ulicą Jurowiecką i ulicą Dąbrowskiego wraz z węzłem drogowym ulica Dąbrowskiego – Aleja Solidarności [11].

Ze środków Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej finansowane będą w ramach wcześniej opisanych projektów wraz z przebudową i rozbudową ciągu ulic: J.H. Dąbrowskiego, Alei J. Piłsudskiego, H. Sienkiewicza, na których wydzielone zostaną buspasy. W rezultacie na całej długości ulicy Piłsudskiego od ronda Lussy do Dąbrowskiego, transport zbiorowy będzie miał wydzielony pas ruchu. W lokalizacji obecnych przystanków Piłsudskiego / Plac Inwalidów i Sienkiewicza / Rzeka Biała powstają centra przesiadkowe. Natomiast pod skrzyżowaniem ulic Sienkiewicza i Piłsudskiego wybudowane zostanie przejście podziemne. Pierwsze buspasy w Białymstoku pojawiły się już na ulicach Mazowieckiej i Wiejskiej. W planach przewidziana jest lokalizacja kolejnych buspasów na przedłużeniu Piastowskiej oraz na przebiegu Sitarskiej do Świętokrzyskiej.

### Wdrażanie ITS w Białymstoku

Białystok jest liderem wprowadzania Inteligentnych Systemów Transportowych. W maju 2012 roku otrzymał wyróżnienie w konkursie „Lider ITS 2012”, w kategorii „najlepsze wdrożenie” za budowę zintegrowanego systemu biletu elektronicznego, systemu zliczania pasażerów i systemu dynamicznej informacji pasażerskiej w czasie rzeczywistym (<http://przegląd-its.pl/2012/07/03/nowe-oblicze-transportu-publicznego-w-białymstoku/>).

Od 2004 w Białymstoku rozpoczęto działania mające na celu wprowadzenie priorytetów dla transportu publicznego w ruchu drogowym, m.in. sygnalizację świetlną reagującą na obecność autobusu, wydzielone buspasy, a nawet wyłączenie wybranych ulic czy części ciągów komunikacyjnych. Celem przewodnim władz miasta stało się zbudowanie systemu, który automatycznie będzie stale dostarczał informacji (szczegółowej i przekrojowej) na temat funkcjonowania komunikacji miejskiej. Szczegółowe dane otrzymywane w czasie rzeczywistym pozwalają na poprawę bieżących potrzeb oraz wskazanie codziennych potrzeb w celu poprawy jakości usługi komunikacji zbiorowej. Na kilku przystankach zamontowano elektroniczne tablice z informacją o przyjeździe autobusów na trasie. Na bieżąco prowadzone są codzienne monitoringi potoków ruchu (prowadzony poprzez zliczanie kart miejskich), co jest dobrym posunięciem z punktu widzenia efektywności ekonomicznej funkcjonowania transportu zbiorowego. System dynamicznej informacji pasażerskiej oraz infrastruktura do wprowadzenia Białostockiej Karty Miejskiej należały do zadań wykonanych w ramach projektu „Poprawa jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego miasta Białegostoku – Etap II”.

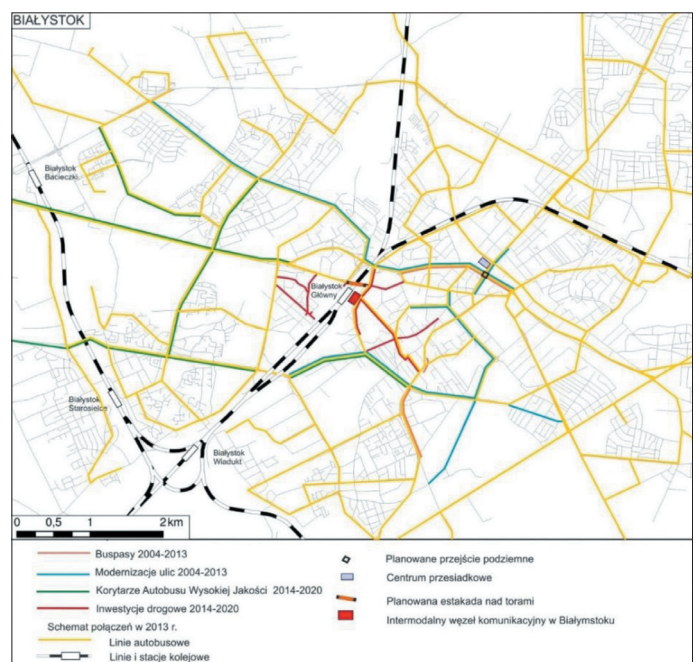
Natomiast w ramach projektu: „Poprawa jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego miasta Białegostoku – Etap III” zakłada się w Białymstoku wprowadzenie Systemu Zarządzania Ruchem. System będzie monitorował ruch na skrzyżowaniach i w razie konieczności umożliwił

szybsze przejazdy autobusom komunikacji miejskiej. Obecnie również możliwe jest śledzenie autobusów poprzez zamontowany w autobusach moduł GPS. Dane z autobusów są na bieżąco wysyłane i raportowane poprzez łączność GPRS do systemu centralnego. Takie rozwiązanie umożliwia udzielenie priorytetowego przejazdu autobusowi oraz zlokalizowanie go na trasie [11]. Wszystkie te działania mają usprawnić funkcjonowanie komunikacji zbiorowej i poprawić jakość usług.

### Realizowane i planowane inwestycje usprawniające transport miejski (2014–2020)

W Białymstoku, w perspektywie finansowej 2014–2020, władze stawiają na jeden duży projekt w postaci „Intermodalnego węzła komunikacyjnego”. W uzasadnieniu finansowania projektu władze miasta bardzo ogólnikowo stwierdzają, że celem jest: „Rozwój wysokiej jakości przyjaznego dla środowiska niskoemisyjnego systemu transportu miejskiego zintegrowanego z komunikacją kolejową i regionalną autobusową”. W ramach projektu planuje się inwestycje infrastrukturalne i taborowe w postaci:

- stworzenia intermodalnego centrum komunikacyjnego (integrującego komunikację szynową, autobusową regionalną z komunikacją miejską i podmiejską; budową niezbędnej infrastruktury drogowej wokół węzła na ul. Bohaterów Monte Cassino, ul. św. Rocha, ul. Młynowa, ul. Wyszyńskiego, z estakadą nad torami kolejowymi, rondo Marczkowska–Kolejowa–Zwycięstwa, ul. Prowiantowa, ul. Konduktorska, ul. Kruczkowskiego, ul. Gruntowa);
- wydzielenia Korytarzy Autobusu Wysokiej Jakości (Popiełuszki, Kopernika, Kołłątaja, Konstytucji 3-go Maja, Sikorskiego, Jana Pawła II);
- zakupu 140 sztuk ekologicznego, niskoemisyjnego taboru [11].



Rys. 6. Lokalizacja wybranych inwestycji w transporcie publicznym w Białymstoku. Źródło: inwestycje planowane przez władze Białegostoku na lata 2014–2020.

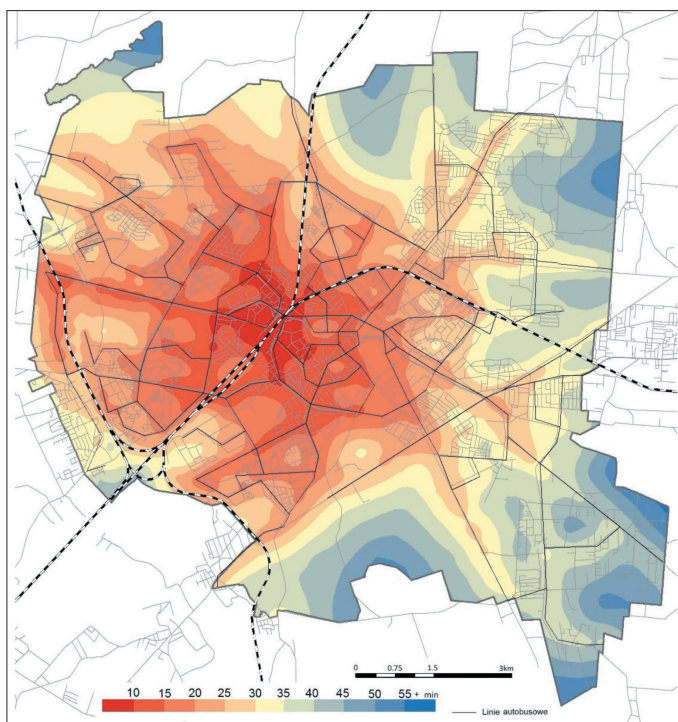
## Zmiana dostępności komunikacyjnej w 2020 roku

Najbardziej znacząca poprawa dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym w 2020 roku widoczna jest w miejscach, gdzie swój przebieg mają planowane inwestycje. Izochrona komunikacji zbiorowej w Białymstoku zwiększyła swoją powierzchnię w przedziałach od 0 do 25 minut czasu przejazdu komunikacją zbiorową o 4,2% powierzchni miasta. Lecz w tym samym przedziale izochrony procent mieszkańców zwiększył się o 3,6. Największe zmiany powierzchni izochrony występują w miejscach wydzielenia Korytarzy Autobusu Wysokiej Jakości, w kierunku zachodnim od centrum komunikacyjnego, co widoczne jest na rysunku 7. Trochę niższe wartości zmiany izochrony widoczne są na wschód od dworców PKS/ PKP, lecz nadal charakteryzują się dodatnim bilansem powierzchni izochron porównywanych w dwu przedziałach czasowych. Obszary o gorszej dostępności transportem miejskim, podobnie jak miało to miejsce w 2013 roku, zlokalizowane są w pierścieniu wzdłuż granicy, po wschodniej stronie oraz w północno-zachodniej części miasta. Warto przy tej okazji zaznaczyć, że około 90% mieszkańców miasta będzie mieszkało w odległości czasowej do 30 minut przejazdu komunikacją zbiorową od dworców PKP/PKS w Białymstoku.

Do obliczeń wskaźników dostępności przestrzennej transportu zbiorowego w 2020 roku użyto tych samych indykatorów co dla 2013. Z wycień wynika, że w roku 2020, w przeliczeniu na 1% powierzchni Białegostoku, gęstość zaludnienia najwyższa jest w przedziale między 0 a 10 minut i wynosi 9031 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Niewiele niższa gęstość zaludnienia jest w przedziale od 10 do 15 minut czasu i wynosi 8312 os./km<sup>2</sup>. W każdym kolejnym przedziale gęstość zaludnienia szybko maleje i podobnie jak dla 2013 roku, gęstość zaludnienia spada maksymalnie do 55 minut czasu przejazdu komunikacją zbiorową. Powierzchnie izochron, układają się parabolicznie, pokazując, iż komunikacja zbiorowa w Białymstoku jest homogeniczna przestrzennie. Porównując wielkości poszczególnych statystyk izochron widać, że nastąpiło lekkie przesunięcie izochron w kierunku 0 minut, co oznacza poprawę dostępności przestrzennej całego miasta. Rozkład czasowo-przestrzenny ludności (czyli liczba osób zamieszkująca poszczególne przedziały izochrony) jest bardzo korzystny. W ścisłym centrum komunikacyjnym (przy dworcu PKP/PKS), w odległości czasowej 10 minut dojazdu transportem zbiorowym, mieszka 6,6% osób. Natomiast w kolejnych dwu przedziałach czasowych, tj. od 10 do 15 i od 15 do 20 minut, mieszka odpowiednio – 22,8 i 30,1% białostoczan. Również w izochronie od 20 do 25 minut zamieszkuje ponad 19,6% mieszkańców miasta (rys. 8).

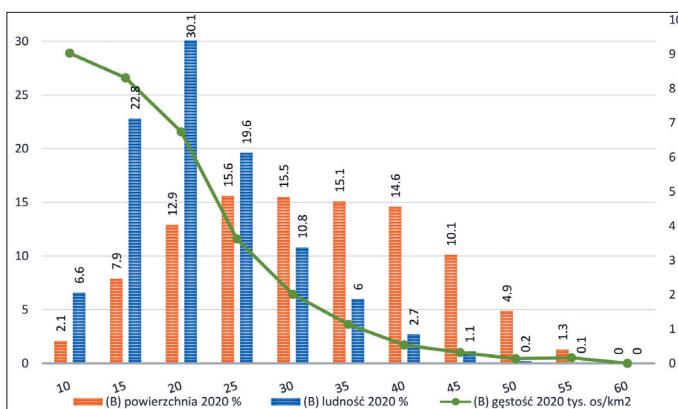
## Różnice w dostępności transportu zbiorowego – porównanie 2013/2020

Porównanie statystyk powierzchni zajmowanych przez izochrony w 2013 i 2020 roku, należy rozpocząć od prześledzenia, w jakie krzywe układają się wartości dla różnych



Rys. 7. Dostępność komunikacyjna transportem miejskim w Białymstoku w 2020 roku.

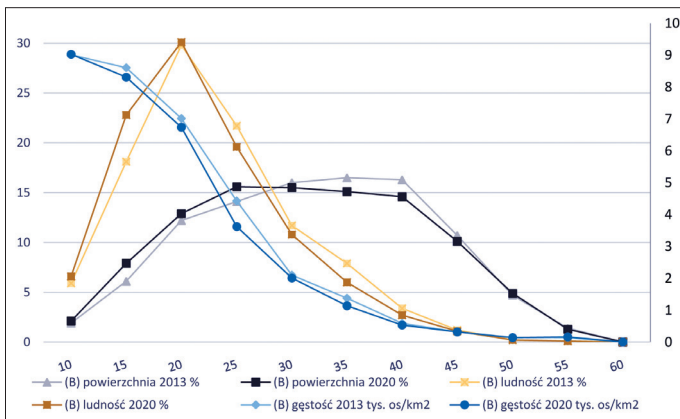
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy KPKM Białostok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białostok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białostok (Komunalny Zakład Komunikacyjny)



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 KPKM Białostok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białostok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białostok (Komunalny Zakład Komunikacyjny)

lat. Dane o powierzchni izochrony, liczba osób zamieszkująca w izoliniach czasu dla dwu analizowanych okresów przyjmują układ paraboliczny z przesunięciem, co świadczy o homogenicznym, dobrze funkcjonującym układzie komunikacji zbiorowej. Dane o gęstości zaludnienia przyjmują układ liniowy ze stopniowym spadkiem wartości gęstości zaludnienia w kolejnych przedziałach, począwszy od 0 minut. Minimalny spadek wartości gęstości zaludnienia oznacza, iż niewiele większy był procent przyrostu powierzchni w stosunku do procentu liczby ludności, co oznacza lepszy dostęp mieszkańców Białegostoku do transportu zbiorowego, poruszających się w kierunku intermodalnych dworców PKP/PKS. Zarówno liczba ludności, jak i powierzchnia miasta zwiększają się do 20 minut czasu przejazdu, co oznacza, że inwestycje spełnią swoje zadanie w przyszłości.

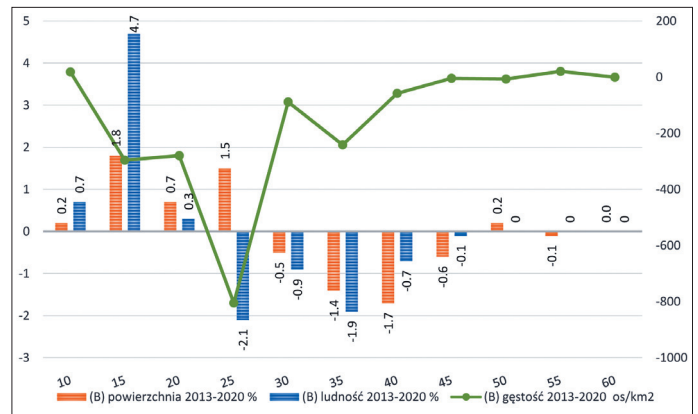


Rys. 9. Ludność, powierzchnia i gęstość zaludnienia w izochronie w 2013 i 2020 roku.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy KPKM Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białystok (Komunalny Zakład Komunikacyjny)

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 2014–2020. Na dużą uwagę w analizie zasługują przedziały powierzchni izochrony od 10 do 15 minut czasu przejazdu, które w całym zestawieniu notują największe wzrosty procentowe. Można zatem wysnuć wniosek, iż ludność w przedziale od 10 do 15 minut w 2013 roku najlepiej odczuje wpływ planowanych inwestycji w transporcie zbiorowym, ponieważ ich dostępność się zwiększy poprzez wzrost powierzchni izochrony i ludności jej zamieszkującej (rys. 9).

Wartości liczby osób zamieszkującej poszczególne izochrony, zarówno dla/w 2013, jak i 2020 roku, przyjmują układ paraboliczny, co wynika z regularnego rozmieszczenia mieszkańców Białegostoku w stosunku do czasów przejazdu komunikacją zbiorową do dworca PKP. Istotne dla analizy jest przesunięcie, które zaznacza się w trzech przedziałach (0–10, 10–15 i 15–20 min), świadczy ono o istotnej poprawie dostępności mieszkańców Białegostoku podróżujących komunikacją zbiorową. Porównując powierzchnie izochron w 2013, jak i 2020 roku, widać, że przyjmują one idealny układ paraboliczny, z małymi wzrostami w przedziałach od 0 do 25 minut czasu przejazdu transportem zbiorowym. W przedziale od 25 do 60 minut trochę wyższa wartość jest dla 2013 roku. Dane obrazujące gęstość zaludnienia dla 2020 roku na wykresie układają się liniowo, z lekką przewagą wartości dla 2013 roku z wyjątkiem pierwszego przedziału, gdzie minimalnie wyższa wartość jest w 2020 roku. Jest to niemalże idealny rozkład gęstości zaludnienia, który do tej pory nie zdarzył się w żadnej z analiz dla porównania wpływu funduszy z UE na lata 2014–2020 w ośrodkach wojewódzkich Polski Wschodniej [14, 15, 16].

Analizując różnice 2013–2020 w gęstości zaludnienia, powierzchni izochrony oraz liczby ludności, widać, że planowane inwestycje do 20 minut czasu przejazdu komunikacją miejską wpłyną korzystnie na dostępność komunikacją zbiorową. Największy wzrost wartości liczby ludności



Rys. 10. Różnica w ludności, powierzchni i gęstości zaludnienia w izochronie w 2013 i 2020 roku.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie rozkładu jazdy KPKM Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej), KPK Białystok (Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne) oraz KZK Białystok (Komunalny Zakład Komunikacyjny)

i powierzchni izochrony jest w przedziale od 15 do 20 minut czasu przejazdu komunikacją zbiorową. Jednakże to, iż większość inwestycji infrastrukturalnych poprawi dostępność mieszkańców centrum Białegostoku oraz mieszkających w pobliżu planowanych inwestycji (najczęściej zamieszkanych osiedli mieszkaniowych), w niskim stopniu wpłynie na poprawę dostępności mieszkańców zamieszkujących z dala od centrum. Na szczęście liczba osób zamieszkująca daleko położone tereny od centrum, podróżująca komunikacją zbiorową, nie jest wysoka, co rekompensuje ponad 90% dobra dostępność ludności zamieszkującej wokół dworców PKP/PKS (rys. 10).

## Podsumowanie

Wielkość środków przeznaczonych na modernizację i poprawy funkcjonowania komunikacji zbiorowej w miastach w najbliższej perspektywie finansowej może się już nie powtórzyć w przyszłości [11]. Ważne jest, by miasta wykorzystywały możliwości, jakie mają, by kompleksowo wesprzeć rozwój komunikacji zbiorowej, dostosowując ją do potrzeb mieszkańców. Równie ważne jest, by w miastach wspierano działania wdrażane we wcześniejszych perspektywach finansowych UE 2004–2006 oraz 2007–2013 [17]. W Białymstoku już z perspektywy 2004–2006 na komunikację zbiorową pozyskiwano i wydatkowano środki, w celu polepszenia transportu zbiorowego w Białymstoku (fot. 1). W perspektywie 2007–2013, dzięki możliwości pozyskania większej ilości środków, miasto zaczęło wspierać i realizować coraz śmielsze projekty, które na dobre wkradły się w codzienność funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Białymstoku. Dla przykładu, w Olsztynie z perspektywy finansowej 2007–2013 oraz planowanej 2014–2020 budowana jest w mieście linia tramwajowa, która ma poprawić dostępność mieszkańców całego Olsztyna oraz skrócić czas przejazdu między centrum, dworcem intermodalnym, a największym osiedlem mieszkaniowym [14]. W Białymstoku planuje się usprawnienie komunikacji poprzez wprowadzenie szybkich autobusów (fot. 2), przebudowy części skrzyżowań, planowane jest dalsze wspieranie ITS oraz powolna wymiana taboru autobusowego na nowy [5].



Fot. 1. Autobusy miejskie w Białymstoku zakupione z środków UE na lata 2007–2013.  
Źródło: <http://truckfocus.pl/media/upload/mu/2010/03/Zsolaris-08-03-2010-001.jpg>

Wyniki analizy jednoznacznie wskazują na celowość inwestowania w komunikację zbiorową, w tym przypadku wsparcie działań polegających na monitorowaniu przejazdu autobusów oraz budowy zatok dla autobusów dużych prędkości. Analiza polega na przedstawieniu potencjalnego wpływu inwestycji infrastrukturalnych zaproponowanych przez władze Białegostoku na nową perspektywę finansową 2014–2020. W analizie zabrakło przedstawienia efektów popytowych oraz podaźowych (za wyjątkiem przedstawienia projektów infrastrukturalnych), które w wymierny, mierzalny sposób wpłyną na poprawę funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Białymstoku. Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem w modelowaniu transportu publicznego jest opieranie się na rzeczywistych lub archiwalnych danych. Natomiast trudność z modelowaniem w przyszłość zawsze obciążona może być pewnym błędem oraz obawą, że część z założonych inwestycji nie zostanie wykonana.

## 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-Szczepańska 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.



Fot. 2. Przykładowa fotografia szybkiego autobusu.  
Źródło: <http://bi.gazeta.pl/im/9/9197/z91974990.jpg>

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. 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.
15. Goliszek S., Rogalski M., *Przestrzenno-czasowe zmiany dostępności komunikacyjnej miejskim transportem zbiorowym w Rzeszowie w świetle inwestycji współfinansowanych ze środków UE na lata 2014–2020*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 7.
16. Goliszek S., *Zmiany dostępności miejskim transportem zbiorowym w Lublinie w wyniku inwestycji infrastrukturalnych finansowanych z funduszy UE do roku 2020*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 9.
17. Wolański M., *Możliwości zwiększenia wpływu inwestycji unijnych na poprawę dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym obszarów peryferyjnych*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2010, nr 1.
18. *Strategia rozwoju miasta Białegostoku na lata 2011–2020 plus*, Załącznik do Uchwały Nr LVIII/777/10 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia 13 września 2010 r., Urząd Miejski w Białymstoku.
19. *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Białegostoku, kierunki i polityka zagospodarowania przestrzennego*, Załącznik nr 1 do Uchwały Nr XXXV/405/12 Rady Miasta Białostok z dnia 26 listopada 2012 r., Urząd Miejski w Białymstoku.