

IDENTYFIKACJA OBSZARÓW O NAJSŁABSZYM POZIOMIE OFERTY PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO¹

Krystian Birr

mgr inż., Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12,
80-233 Gdańsk, tel. +48 58 348 6089, e-mail: krystian.
birr@pg.gda.pl

Kazimierz Jamroz

dr hab. inż., Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza
11/12, 80-233 Gdańsk, tel. +48 58 348 1147, e-mail:
kjamroz@pg.gda.pl

Streszczenie. Projektowanie sieci transportu zbiorowego wymaga od projektanta wiedzy dotyczącej obecnej oferty przewozowej oraz umiejętności wyznaczenia efektu ewentualnych zmian. Obecnie wyzwaniem to stoi także przed autorami planów transportowych, którzy zobowiązani są do opracowania zmian w sieci transportu zbiorowego na kilka najbliższych lat. Szczególnie istotnym etapem analizy oferty przewozowej jest identyfikacja obszarów o najslabszej i jednocześnie niewystarczającej obsłudze transportem zbiorowym. Na ocenę oferty przewozowej wpływa wiele czynników, z których najważniejszym jest szeroko rozumiana dostępność. W artykule przedstawiono problematykę identyfikacji obszarów o najslabszym poziomie oferty publicznego transportu zbiorowego w oparciu o wyniki badań i analiz sieci połączeń województwa pomorskiego.

Słowa kluczowe: transport zbiorowy, dostępność, planowanie sieci połączeń

1. Wprowadzenie

Kształtowanie oferty transportowej zarówno w skali miasta, aglomeracji, regionu, czy też jakiegokolwiek innego obszaru wymaga od projektanta wiedzy o potrzebach transportowych osób, które miałyby z tej oferty korzystać. Potrzeby transportowe wynikają przede wszystkim z konieczności przemieszczania się w celach obligatoryjnych, które charakteryzują się regularnością. Jednak także, choć w nieco mniejszym stopniu, istotne są podróże fakultatywne związane z celami rozrywkowymi, zdrowotnymi itd., do których również w miarę możliwości należy dostosować ofertę przewozową.

Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci w wyniku między innymi rosnącego poziomu zmotoryzowania społeczeństwa, a także migracji ludności, popyt na usługi publicznego transportu zbiorowego uległ znaczącym zmianom. Obecnie, gdy społeczeństwo ma niemalże nieograniczony dostęp do dóbr materialnych, na przykład w postaci samochodu, popyt na usługi transportu zbiorowego uzależniony jest w znacznym stopniu od jakości świadczonych usług, ich dostępności, czasu

¹ Wkład autorów w publikację: Birr K. 75%, Jamróz K. 25%

przejazdu itp. Opracowywane plany transportowe, wskazujące kierunki rozwoju publicznego transportu zbiorowego mają na celu określenie przyszłych zmian i zachowań transportowych mieszkańców rejonu, którego one dotyczą oraz dopasowanie do nich oferty przewozowej użyteczności publicznej. Jednym z istotnych elementów tworzenia oferty przewozowej jest określenie wielkości obecnego popytu na usługi przewozowe, ale także identyfikacja obszarów, gdzie ta oferta jest niewystarczająca, czego efektem może być wygaszenie popytu. Obszary takie często są nazywane obszarami wykluczenia ze względu na ich ograniczoną dostępność do głównych obszarów miejskich, gdzie możliwe jest zaspokojenie podstawowych potrzeb społecznych.

2. Badania oceny oferty przewozowej

Podstawowym środkiem oceny oferty transportowej są badania ankietowe przeprowadzane z mieszkańcami będącymi zarówno codziennymi użytkownikami transportu zbiorowego, jak i tych, którzy korzystają wyłącznie z alternatywnych środków transportu. W celu monitorowania efektu prowadzonej polityki kształtowania oferty i jej wpływu na zachowania transportowe mieszkańców, badania te należy przeprowadzać cyklicznie.

Na potrzeby opracowania Planu Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego Województwa Pomorskiego Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej wraz z Politechniką Gdańską przeprowadziła badania ankietowe z ponad szesnastoma tysiącami mieszkańców województwa pomorskiego. Badania podzielono na dwie grupy:

- badania w gospodarstwach domowych – przeprowadzane ze wszystkimi domownikami, również tymi, którzy nie korzystają z usług transportu zbiorowego,
- badania bezpośrednio z pasażerami transportu zbiorowego – przeprowadzane w środkach transportu oraz na przystankach.

Celem badań było określenie potrzeb przewozowych mieszkańców powiatów województwa pomorskiego w wieku 13 lat i więcej (z wyłączeniem Trójmiasta) w zakresie realizacji podróży pieszych w obrębie wskazanego obszaru, oceny i oczekiwań dotyczących drogowego i kolejowego transportu zbiorowego jak również preferencji skomunikowania z pozostałym obszarem województwa. W badaniach położono szczególny nacisk na poznanie liczby podróży między powiatowych wraz z ich szczegółową charakterystyką co do takich parametrów jak: motywacja podróży, czas podróży, miejsca rozpoczęcia i zakończenia podróży, wybierane środki transportu. Istotnym elementem badania było również określenie struktury demograficznej osób wykonujących podróże ponad powiatowe. Podjęto również próbę poznania przyczyn wyboru poszczególnych środków transportu do realizacji podróży ponad powiatowych, z uwzględnieniem problemu wysokiego udziału transportu indywidualnego w kontekście niskiej atrakcyjności transportu

zbiorowego. W efekcie przeprowadzonych badań ustalono również postulowane kierunki nowych połączeń pomiędzy powiatami, atrakcyjne z punktu widzenia mieszkańców poszczególnych powiatów. Rozszerzone wyniki badań przedstawiono w referacie „Wybrane wyniki badań potrzeb transportowych mieszkańców województwa pomorskiego” wygłoszonym na tej samej konferencji.

Oprócz badania potrzeb transportowych, ze względu na istotność czynnika jakości usług w wyborze środka transportu, istotne są także preferencje oraz stopień spełnienia postulatów przewozowych, takich jak: bezpośredniość podróży, częstotliwość kursowania pojazdów, bezpieczeństwo osobiste, komfort podróży, punktualność, regularność, możliwość wyboru alternatywnych połączeń, dostępność, pewność, dostęp do informacji [Starowicz, Romanowicz]. Na podstawie uzyskanych w ten sposób informacji możliwa jest ocena efektywności świadczonych usług, w tym wskazanie obszarów o potencjalnie najslabszej obsłudze transportowej.

3. Przesłanki pozwalające na ocenę oferty przewozowej

Jednym z podstawowych kryteriów oceny oferty przewozowej jest jej dostępność, która może być opisywana różnorodnymi miarami uwzględniającymi wyposażenie infrastrukturalne, odległość, czas, czy też koszt podróży do niewyalgicznej części obszaru (np. centrum miasta, stolica województwa, powiatu itp.) [6]. Podstawową miarą dostępności do usług transportu zbiorowego jest dostępność infrastrukturalna opisująca gęstość występowania infrastruktury liniowej oraz przede wszystkim punktowej na danym obszarze w stosunku do wielkości tego obszaru (dostępność geograficzna) lub liczby ludności na nim mieszkającej (dostępność demograficzna) [5] lub uwzględniająca udział obszaru znajdującego się w zasięgu danego elementu infrastruktury spośród całego obszaru [4, 10].

Ukształtowanie sieci transportowej determinuje dostępność czasową poszczególnych rejonów do ośrodków osadniczych wyższego szczebla (np. do miasta wojewódzkiego lub miasta na prawach powiatu). Dostępność czasowa jest jednym z podstawowych uwarunkowań, związanych z możliwościami skorzystania z określonych usług wyższego rzędu oraz publicznych (administracja, ochrona zdrowia, szkolnictwo wyższe, itd.), jak też coraz częściej pracy. Jest to spowodowane w głównym stopniu rosnącą koncentracją miejsc pracy w ośrodkach wyższego rzędu. Przyczynia się do wzrostu podróży do tych ośrodków i powoduje, że jednym z najbardziej przydatnych wskaźników oceny zagospodarowania przestrzennego stają się mierniki dostępności przestrzennej [11]. Wynika to z zależności, że im dostępność transportowa danego ośrodka jest większa, tym większa jest możliwość skorzystania z dóbr i usług tam zlokalizowanych, co przekłada się na poprawę sytuacji społeczno-ekonomicznej, a przez to jakości życia.

Jednym z efektów słabej oferty transportowej transportu zbiorowego może być wysoki wskaźnik motoryzacji w danym rejonie. Wynikać on może z faktu, iż potrzeby transportowe nie są zaspokajane przez dostępną ofertę transportu zbiorowego.

rowego, przez co mieszkańcy decydują się na zakup własnego środka transportu. Skłonność do podjęcia takiej decyzji jest dodatkowo zwiększona wysoką dostępnością używanych pojazdów o względnie niskiej wartości.

Wartość wskaźnika motoryzacji może jednak wynikać także z ponadprzeciętnej konkurencyjności sposobu przemieszczania się własnym środkiem transportu ze względu na dostępność rejonu docelowego (możliwość parkowania itd.) oraz przede wszystkim rozbudowaną infrastrukturę drogową, która przekłada się na czas i komfort podróży. Ponadto istotnym wskaźnikiem, który należy także mieć na uwadze jest stopień zamożności mieszkańców, który może przekładać się na większą skłonność do ponoszenia kosztów realizacji podróży środkami transportu indywidualnego. Powyższe czynniki wpływają także na podział zadań przewozowych realizowanych podróży, który, przynajmniej jeszcze w warunkach polskich, jest silnie skorelowany ze wskaźnikiem motoryzacji [2].

4. Identyfikacja obszarów o najniższym poziomie oferty w województwie pomorskim

W oparciu o przeprowadzone badania terenowe z mieszkańcami województwa pomorskiego oraz dane uzyskane w wyniku inwentaryzacji sieci publicznego transportu zbiorowego na obszarze całego województwa, zidentyfikowano obszary o najniższym poziomie oferty transportu zbiorowego.

Za podstawową miarę oceny oferty przewozowej określono czas podróży realizowanej środkami transportu zbiorowego do głównych ośrodków regionalnych województwa, w których mieszkańcy mogą zaspokoić swoje potrzeby społeczne. W tym celu w oparciu o Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego [10] zidentyfikowano dziewięć ośrodków będącymi ośrodkami regionalnymi lub ponadregionalnymi: Trójmiasto, Słupsk, Tczew, Starogard Gdański, Chojnice, Kwidzyn, Malbork, Łębork, Wejherowo.

Dążąc do określenia stopnia dostępności danego ośrodka miejskiego dla mieszkańców województwa w analizie uwzględniono średni czas podróży z gmin do wybranych najważniejszych obszarów miejskich oraz liczbę mieszkańców poszczególnych gmin. Średni czas podróży został wyznaczony z wykorzystaniem programu PTV VISUM, za pomocą którego zbudowany został model podróży w województwie pomorskim, w którym zakodowano sieć transportu zbiorowego na poziomie ponadgminnym. Do wyznaczenia średniego czasu podróży uwzględniono średni czas dojścia do przystanku oraz dojścia z przystanku do celu podróży (uogólniony w skali województwa – możliwe jest wyznaczenie tej wartości np. w oparciu o dostępność infrastruktury punktowej, co zostanie wykonane w ramach prac nad uszczegóławianiem modelu), częstotliwość obsługi poszczególnych linii (wpływająca na średni czas oczekiwania na przystanku i czas przesiadki), czas jazdy (wyznaczony w oparciu o ogólnodostępny rozkład jazdy). Wynik powyższego zestawienia przedstawiono w tabeli 1.

Analiza otrzymanych wyników pozwala określić dostępność poszczególnych ośrodków miejskich dla mieszkańców całego województwa. Największą dostępnością charakteryzuje się obszar trójmiejski oraz tczewski. Miasta Słupsk i Chojnice, położone w zachodniej części województwa wyróżniają się niskim stopniem dostępności (ponad dwie godziny dojazdu dla 80% mieszkańców województwa).

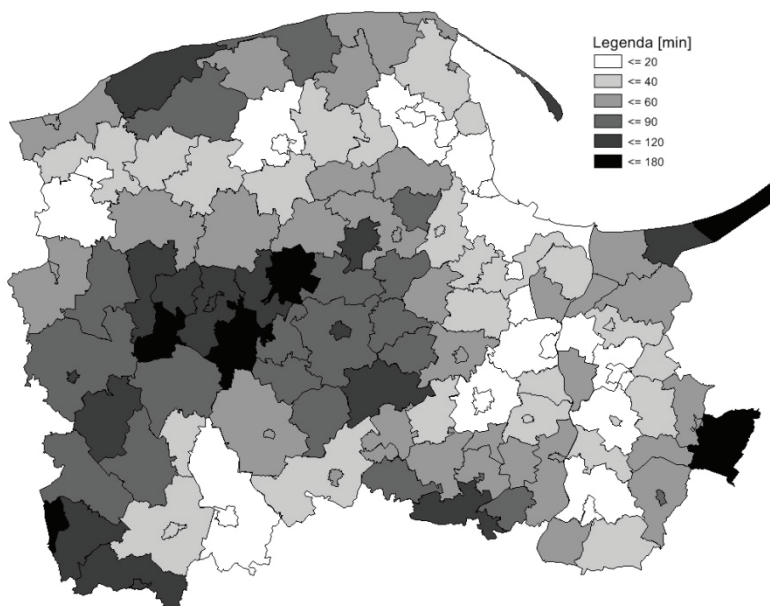
Tabela 1. Udział mieszkańców województwa zamieszkałych w izochronie czasu dojazdu transportem zbiorowym do obszaru regionalnego

Ośrodek regionalny	Udział mieszkańców województwa znajdujących się w izochronie dojazdu transportem zbiorowym do obszaru miejskiego [%]				
	<=20 min	<=40 min	<=60 min	<=90 min	<=120 min
Gdańsk	6,2	26,0	36,3	54,1	64,6
Gdynia	5,3	33,3	41,2	52,1	65,1
Tczew	2,6	30,0	35,2	55,0	70,5
Wejherowo	4,8	17,5	22,8	51,8	62,1
Malbork	1,7	5,6	9,2	38,3	56,9
Std Gdański	2,2	6,3	9,4	36,8	59,4
Lębork	1,4	2,4	7,5	27,9	56,6
Słupsk	1,2	1,5	3,8	7,2	11,0
Chojnice	1,8	2,9	3,6	5,9	15,6

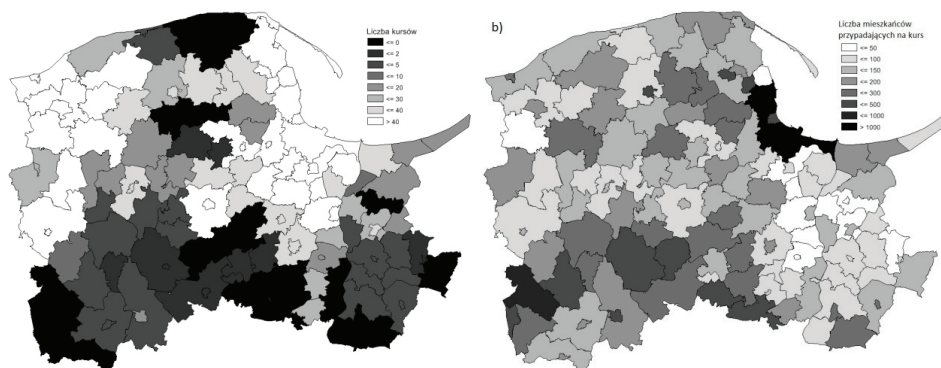
Wykorzystując informację dotyczącą czasu podróży pomiędzy gminami możliwe jest wyznaczenie dostępności czasowej poszczególnych gmin do ośrodków wyższego rzędu. Tym samym możliwe jest wskazanie obszarów o najslabszej ofercie transportu zbiorowego pozwalającej na realizację podróży do tych ośrodków. Niski poziom oferty przewozowej może wynikać przykładowo z niskiej częstotliwości obsługi danej relacji, braku połączenia bezpośredniego lub długiego czasu przejazdu względem odległości. Na przykładzie województwa pomorskiego gminami o najbardziej ograniczonej dostępności czasowej są: Stary Dzierżoń, Krynica Morska, Studzienice, Sulęcyno, Tuchomie, Czarne (rys. 1). Jednocześnie warto zauważyć, iż w szczególności zachodnia i centralna część województwa charakteryzuje się względnie niskim stopniem dostępności. W większości przypadków są to także obszary najbardziej ograniczone pod względem dostępności do stolicy województwa, a także Słupska (rys. 2a), który oprócz tego, że jest największym ośrodkiem miejskim poza obszarem Aglomeracji Gdańskiej, to był stolicą województwa słupskiego, co do dnia dzisiejszego przekłada się na zachowania transportowe mieszkańców zachodniej części województwa, którzy „ciążą” do tego miasta.

Kształtując ofertę transportową projektant ma za zadanie dostosować ofertę do bieżącej wielkości popytu, a także do potencjalnego popytu (wzbudzenie popytu) [8]. Potencjalny popyt w sposób uproszczony można odnieść do liczby mieszkańców danego rejonu. Zestawiając zatem liczbę mieszkańców z liczbą kursów obsługujących dany rejon (rys. 3b) oraz porównując do wyników analizy dostępności czasowej (rys. 1) możliwe jest określenie, czy oferta jest dopasowana do wielkości potencjalnego popytu. Przykładowo w Krynicy Morskiej na jeden kurs przypada mniej niż 100 mieszkańców, co pozwala stwierdzić, że liczba kursów obsługi-

jących tę gminę jest wystarczająca, pomimo tego, że wyznaczona wcześniej dostępność czasowa jest bardzo niska. Należy jednak przy tym zaznaczyć, iż w rejonach charakteryzujących się wysoką atrakcyjnością turystyczną popyt na przewozy może być znacznie większy (ze zmiennością sezonową). Dlatego też oprócz liczby mieszkańców w tego rodzaju analizach niezbędne jest uwzględnienie także popytu wynikającego z potencjału turystycznego, szczególnie w rejonach charakteryzujących się wysoką atrakcyjnością turystyczną. W niniejszych analizach pominięto podróże o motywacji rodzaju typowo turystycznej z uwagi na brak danych (pomiar przeprowadzono w okresie jesiennym).



Rys. 1. Czas dojazdu transportem zbiorowym z gmin do najważniejszych ośrodków wyższego rzędu w województwie pomorskim



Rys. 2. Liczba kursów bezpośrednich z gmin do miast na prawach powiatu (a); Liczba mieszkańców przypadających na jeden kurs z podziałem na gminy (b).

W celu oceny dopasowania oferty transportowej do bieżącego popytu na usługi przewozowe zastosowano zależność wyznaczającą średni czas podróży z/do danego rejonu transportowego (z uwagi na zakres i szczegółowość przeprowadzonych pomiarów za jeden rejon transportowy przyjęto powiat) ważony liczbą podróży transportem zbiorowym poza dany rejon:

$$T_{sr} = \frac{\sum_j^{n-1} T_{ij} N_{ij}}{\sum_j^{n-1} N_{ij}} \quad (1)$$

gdzie:

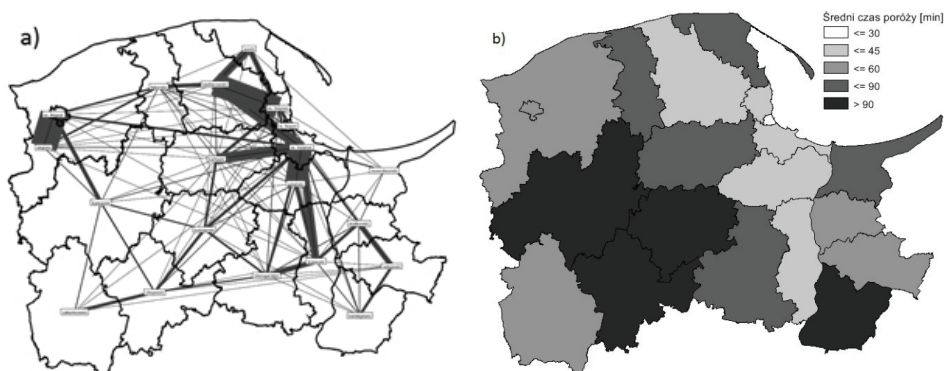
T_{sr} – średni czas podróży z rejonu i ,

T_{ij} – średni czas podróży transportem zbiorowym z rejonu i do rejonu j ,

N_{ij} – liczba podróży transportem zbiorowym z rejonu i do rejonu j ,

n – liczba rejonów.

Otrzymane w ten sposób średnie czasy podróży pozwalają na ocenę rzeczywistego dopasowania oferty przewozowej do istniejącego popytu. Z przeprowadzonej analizy oferty przewozowej pod względem dostępności czasowej w województwie pomorskim najdłuższe średnie czasy podróży między powiatowych wykazano dla podróży z/do powiatów: bytowskiego, chojnickiego, kwidzyńskiego oraz kościerskiego. Najkrótsze czasy podróży wykazano dla powiatów: gdańskiego, wejherowskiego i tczewskiego oraz miast: Gdańsk, Sopot i Gdynia. Wysoka dostępność dla tych powiatów może wynikać z atrakcyjnej oferty transportu kolejowego, a w szczególności oferty Przewozów Regionalnych oraz Szybkiej Kolei Miejskiej obsługującej te powiaty. Wykorzystując modele symulacyjne podróży możliwe jest sprawdzenie różnych scenariuszy zmiany oferty przewozowej (np. zwiększenie częstotliwości obsługi linii, utworzenie nowego połączenia) oraz jej optymalizacja.

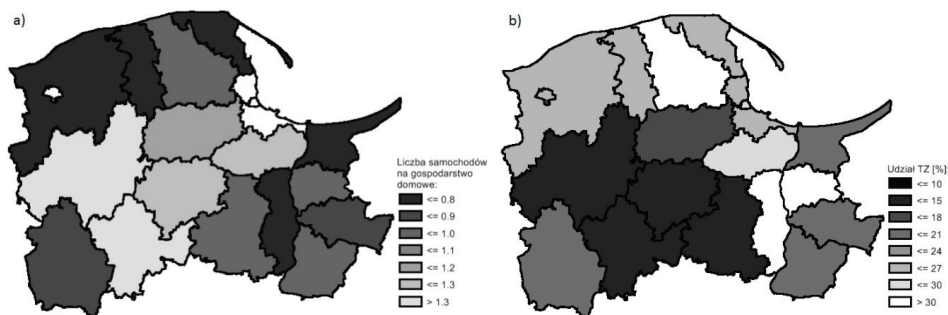


Rys. 3. Więźba podróży mieszkańców (a); Średni czas podróży między powiatowych dla poszczególnych powiatów (b).

Efektom utrzymującej się przez wiele lat słabej oferty przewozowej może być zmiana zachowań transportowych i zmiana środka transportu, który statystycznie

wyraża się wzrostem wskaźnika motoryzacji. Zatem wysoka wartość wskaźnika motoryzacji oraz wysoki udział podróży realizowanych transportem indywidualnym może być sygnałem, iż oferta transportowa dla danego obszaru jest niewystarczająca i niezbędne jest przeprowadzenie jej analizy.

W województwie pomorskim najniższy udział podróży realizowanych transportem zbiorowym odnotowano w powiatach starogardzkim, bytowskim, chojnickim, kościerskim (rys. 4b). Niski udział podróży z powiatu starogardzkiego może wynikać między innymi z dostępności do autostrady A1, która przyczynia się do znaczącego wzrostu atrakcyjności podróży transportem indywidualnym na przykład do Trójmiasta.



Rys. 4. Liczba pojazdów przypadających na gospodarstwo domowe (a), Udział podróży realizowanych transportem zbiorowym (b).

5. Podsumowanie

Rozwój gospodarczy i technologiczny oraz związany z nimi wzrost dostępności do zasobów przyczyniających się do poprawy komfortu życia, w tym także komfortu realizacji podróży, powoduje wzrost oczekiwań dotyczących jakości oferty transportu zbiorowego. Oczekiwania te są w wielu publikacjach określane poprzez preferencje przewozowe pasażerów, w których najczęściej występują postulaty dotyczące dostępności do usług oraz wygody, kosztu i czasu podróży. Przed projektantami i planistami stoi zatem wyzwanie polegające na nieustannym monitorowaniu zmian popytu oraz dostosowaniu o niego oferty przewozowej. Szczególnie trudne zadanie zostało postawione jednostkom, które zgodnie z Ustawą o Publicznym Transporcie Zbiorowym z dnia 16 grudnia 2010 roku są zobligowane do opracowania Planu Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego na kilka najbliższych lat (obecnie w praktyce najczęściej do roku 2020). Wyzwanie to polega nie tylko na identyfikacji, analizie i ocenie bieżącej oferty transportowej, ale także wykonaniu prognoz zmian wielkości popytu oraz zachowań transportowych mieszkańców, których ten Plan dotyczy. Do tego celu zaleca się wykorzystanie narzędzi w postaci modeli symulacyjnych.

Szczególnie istotnym etapem analizy oferty przewozowej jest identyfikacja obszarów o najsłabszej i jednocześnie niewystarczającej obsłudze transportem zbioro-

wym. Na jej ocenę wpływa jednak wiele czynników, nie raz trudno mierzalnych, jednak podstawowym czynnikiem jest dostępność do tych usług. Dostępność można wyrazić za pomocą wielu miar. W celu szczegółowej oceny niezbędne jest zbadanie każdej z następujących miar:

- Dostępność infrastruktury punktowej (przestrzenna i demograficzna) powiązana z częstotliwością obsługi, określająca udział powierzchni oraz ludności będących w akceptowalnym zasięgu przystanków.
- Dostępność czasowa, określająca czas podróży w danej relacji, a zatem stopień dostępności do obszaru docelowego (np. centrum miasta, stolicy województwa).
- Dostępność czasowa z uwzględnieniem wielkości popytu dla poszczególnych relacji, określająca czas podróży w danej relacji z uwzględnieniem liczby podróży, a zatem rangę połączenia.
- Dostępność czasowa względem możliwości transportu indywidualnego, określająca stopień konkurencyjności oferty transportu zbiorowego względem możliwości transportu indywidualnego.

Do pełnej oceny oferty przewozowej oprócz dostępności należy uwzględnić także pozostałe czynniki, jak na przykład średni dochód przypadający na mieszkańca danego rejonu transportowego [1]. Identyfikacja tych i pozostałych czynników oraz wskazanie ich istotności w szczególności w obszarach miast, będą przedmiotem kolejnych badań autorów, których wynikiem może być narzędzie wspomagające decyzje dotyczące rozwoju sieci transportu zbiorowego na przykład podczas tworzenia planów transportowych.

Bibliografia

- [1] Bąkowski W., *Metodyka badania wpływu segmentów rynku na popyt w miejskim transporcie zbiorowym - ujęcie modelowe*. Transport Miejski i Regionalny 3/2013.
- [2] Birr K., Zawisza M., Budziszewski T., Jamroz K., *Wybrane problemy modelowania podróży transportem zbiorowym na przykładzie Gdańska*. Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, seria: Materiały Konferencyjne nr 98, Kraków 2012.
- [3] Hutton B., *Planning Sustainable Transport*. Abingdon 2013.
- [4] Podoski J., *Transport w miastach*. WKŁ, Warszawa 1977.
- [5] Puławska S., Starowicz W., *Dostępność miejskich systemów transportu zbiorowego*. Transport Miejski i Regionalny nr 12/2011.
- [6] Sierpiński G., *Miary dostępności transportowej miast i regionów*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Transport, Katowice 2010.
- [7] Szarata A., *Modelowanie podróży wzbudzonych oraz tłumionych zmianą stanu infrastruktury transportowej*. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2013.

-
- [8] Jamroz K., Birr K., Grulkowski S., Kustra W., Grzelec K., Wyszomirski i inni, Opracowania transportowe dla województwa pomorskiego. Część II – Plan Zrównoważonego Rozwoju Publicznego Transportu Zbiorowego dla województwa pomorskiego. Konsorcjum FRIL – PG, na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2014 r.
- [9] Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego.
- [10] Raport: Propozycje wskaźników do oceny i monitorowania zagospodarowania przestrzennego w gminach ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia ładu przestrzennego, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa 2012.