

PIOTR CHYLIŃSKI

mgr inż., Instytut Kolejnictwa,
tel. 601 381 511
e-mail: pchylinski@ikolej.pl

Prognozowanie potencjału popytowego dla miejscowości nie posiadających dostępu do sieci kolejowej¹

Streszczenie: W artykule przedstawiono tło gospodarcze zaniku obsługi pasażerskiej koleją niektórych miast powiatowych na przełomie lat 90. ubiegłego stulecia i pierwszej dekady XXI wieku oraz szanse i możliwości na ponowne ich włączenie w sieć przewozów kolejowych. W związku z procesem realizacji dokumentacji przedprojektowych dla programu Kolej Plus obejmującego przywracanie połączeń pasażerskich, omówiono problematykę prognozowania potencjału popytowego w transporcie kolejowym. Przedstawiono prostą metodę szacowania potencjału dla miejscowości, które nigdy takiego połączenia nie miały bądź utraciły je w wyniku likwidacji linii lokalnych.

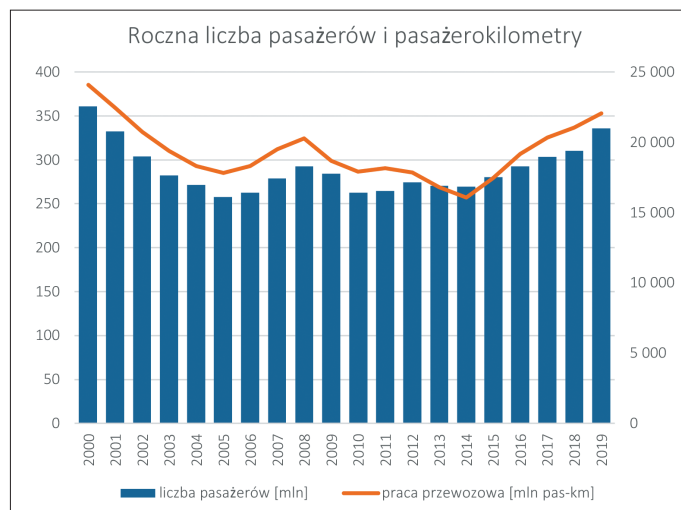
Słowa kluczowe: transport kolejowy, popyt, potencjał popytowy.

Tło zaniku regionalnych przewozów pasażerskich na początku XXI wieku

Przemiany gospodarcze w sektorze transportu kolejowego i przemysłu regionalnego na przełomie wieków przyczyniły się do redukcji sieci kolejowej w Polsce. Proces ten dotknął przede wszystkim linie o znaczeniu regionalnym i lokalnym oraz miasta, które w wyniku reformy samorządowej po 1999 roku straciły status siedziby województwa. Miasta te straciły na znaczeniu gospodarczym i ekonomicznym, a także wiele z nich doświadczyło kryzysu objawiającego się odpływem ludności, wynikającego z kurczącego się rynku pracy. Te procesy i ich efekty społeczne zostały omówione w [1]. Na tle tych procesów gospodarczych i demograficznych, analizując roczne ogólnosięciowe statystyki przewozów kolejowych, możemy wręcz mówić o wystąpieniu głębokiej zapaści kolejnictwa w latach 2000–2005 oraz nieco mniejszej w latach 2009–2014. Na wykresie nie uwzględniono lat 2020 i 2021 z powodu wystąpienia czynnika niezależnego – epidemii COVID-19, która przyczyniła się do czasowego spadku przewozów nawet o 50–70% w porównaniu z tym samym miesiącem roku ubiegłego (rys. 1).

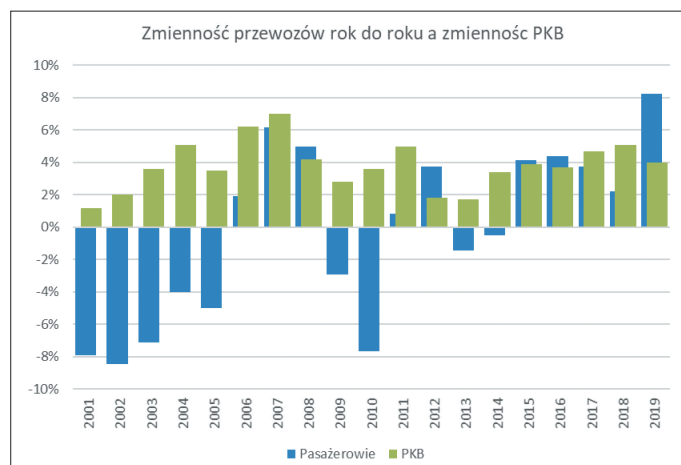
Zmiany liczby przewiezionych pasażerów koleją w tych latach nie były skorelowane ze wzrostem produktu krajowego brutto, którego wartość od wielu lat, zgodnie z metodyką przejętą przez GDDKiA wykorzystywana jest jako podstawa do prognozowania ruchu drogowego [5]. Znamienne jest, że w latach 2001–2004 PKB rósł on z roku na rok, a przewozy kolejowe malały nawet w tempie 8% rok do roku. Podobnie było w latach 2009 i 2010 (rys. 2).

Zjawisko wykluczenia komunikacyjnego i przyczyny zaniku sieci połączeń kolejowych na obszarach pozamiejskich zostało szeroko opisane w pracy [2] oraz [3]. Na potrzeby niniejszego artykułu należy jedynie wspomnieć, że zidentyfikowanie tego zjawiska i próba przeciwdziałania



Rys. 1. Roczne statystyki przewozów pasażerskich dla lat 2000–2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UTK



Rys. 2. Zmienność przewozów pasażerskich koleją rok do roku a zmienność PKB

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UTK

mu leżą u podstaw prac planistycznych obejmujących wznowienie ruchu kolejowego do miast powiatowych, które takiego połączenia nie posiadają.

Program odbudowy połączeń regionalnych

W ostatnich latach w wielu regionach następuje odbudowa sieci linii lokalnych i pasażerskiej oferty przewozowej. Dodatkowym czynnikiem wspierającym odbudowę siatki połączeń regionalnych jest program budowy tak zwanych szprych kolejowych powiązanych z projektem Centralnego Portu Komunikacyjnego oraz program rządowy Kolej Plus adresowany do lokalnych samorządów. W ramach tego programu zgłoszonych zostało do odbudowy szereg linii kolejowych, których eksploatacja w ruchu pasażerskim

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2022.

zakończyła się w latach 1995–2014, a z braku potrzeb na ruch towarowy wiele z tych linii zostało poddane procesowi fizycznej likwidacji. Zostały złożone również propozycje doprowadzenia kolei do miejscowości, które nigdy nie były obsługiwane tą gałęzią transportu:

- Szastarka – Janów Lubelski – Biłgoraj,
- Lublin – Łęczna – Bogdanka,
- Wieluń – Chorzew Siemkowice,
- Kraków – Myślenice,
- Zegrze – Serock – Przasnysz,
- Kozienice – Warka,
- Konin – Turek.

Spśród 47 projektów zgłoszonych do tego programu, 34 będzie zrealizowanych za łączną kwotę 11 mld złotych [9]. W związku z tym istnieje realne zapotrzebowanie na prognostyczne określenie potencjału popytowego miejscowości, które przez wiele lat nie były włączone w system kolejowych przewozów pasażerskich.

Problem oszacowania potencjału popytowego

W przypadku obszaru, do którego od wielu lat nie docierają pociągi, prognosta staje przed problemem braku potoków początkowych, danych historycznych i braku możliwości dokonania pomiarów potoków ruchu w transporcie kolejowym, na których może zostać oparta prognoza. W związku z tym, dla projektu odtworzenia połączenia kolejowego, niefunkcjonującego obecnie w pasażerskim ruchu kolejowym, zachodzi konieczność przyjęcia metodą ekspercką założeń do potoku początkowego, gdyż dane początkowe nie są dla takiej linii dostępne. Oczywiście można i powinno się wykonać pomiary ruchu drogowego i napełnień w transporcie autobusowym na ciągu drogowym równoległym do planowanego przebiegu nowego połączenia kolejowego. Będą to jednak dane niewystarczające do oszacowania, ile procent z obecnych pasażerów samochodów i autobusów będzie skłonna przesiąść się do transportu kolejowego.

Badania ankietowe przeprowadzone pośród „nie pasażerów” są w tym przypadku jedyną metodą dotarcia do potencjalnych użytkowników nowego systemu transportowego lub nowej trasy (oferty przewozowej). Jednakże, jak wykazuje dotychczasowe doświadczenie, przeprowadzenie badania ankietowego pośród mieszkańców obarczone jest ryzykiem uzyskania wyników dużo bardziej optymistycznych, niż będą się kształtowały realne potoki pasażerskie. Pytanie o korzystanie z przyszłego połączenia zazwyczaj daje odpowiedź pozytywną u większości ankietowanych mieszkańców, lepiej jest w takiej sytuacji zapytać o coś bardziej realnego, na przykład: Czy kiedy zostaną uruchomione pociągi, to zostawi Pan/Pani samochód przed dworcem na parkingu P+R?. Pytanie o konkretne zachowania komunikacyjne i rezygnację z dotychczasowych przyzwyczajeń lepiej przybliżają potencjalną skalę zainteresowania. Nawet przy umiejętnie skonstruowanej ankiecie deklaratywny entuzjazm społeczny dla wznowienia ruchu kolejowego będzie zazwyczaj dużo większy niż rzeczywiste zapotrzebowanie na codzienne dojazdy do miejsc pracy i nauki.

Istnieje jednak metoda obiektywnego określenia potencjału popytowego miejscowości, które mają być włączone w sieć obsługi transportem kolejowym, oparta na wykorzystaniu znanych, sztywnych danych demograficznych i statystycznych. Oszacowanie średniodobowej liczby pasażerów, którzy będą korzystać z nowego połączenia, można oprzeć na potencjale przewozowym jednostek administracyjnych znajdujących się w bezpośrednim obszarze oddziaływania. Potencjał ten może zostać wyznaczony na podstawie liczby ludności danej jednostki administracyjnej pomnożonej przez średnią liczbę podróży na mieszkańca województwa, w którym się ona znajduje, wyznaczoną na podstawie danych GUS o wielkości przewozów kolejowych w podziale na województwa oraz liczby ludności województw i podzielonej na średnią liczbę dni w roku.

$$P_r = \frac{L_{ja} * K_r}{360} \quad (1)$$

gdzie:

- P_r – potencjalny ruch z danego obszaru,
- L_{ja} – liczba ludności jednostki administracyjnej (analizowanego obszaru bezpośredniego oddziaływania),
- K_r – współczynnik ruchliwości na poziomie wojewódzkim wyznaczony na podstawie danych UTK,
- 360 – średnia liczba dni w roku, z uwzględnieniem dni „niepodróżnych”, typu wigilia, Boże Narodzenie, Nowy Rok, Wielkanoc.

Wartości współczynników ruchliwości dla poszczególnych województw dla roku 2020 i 2021 przedstawia tabela 1.

Zróznicowanie współczynnika ruchliwości mieszkańców z wykorzystaniem transportu kolejowego pomiędzy województwami wskazuje nie tylko na gęstość sieci kolejowej względem gęstości zaludnienia. Występują województwa – co potwierdzają również rozmowy z organiza-

Tabela 1

Zestawienie wskaźników wykorzystania kolei w latach 2020–2021 (liczba podróży przypadająca na jednego mieszkańca) według UTK				
województwo	2020	2021	różnica 2021–2020	zmiana 2021/2020 [%]
dolnośląskie	6,632	7,848	1,216	15,5
kujawsko-pomorskie	2,830	3,028	0,198	6,5
lubelskie	1,371	1,647	0,276	16,7
lubuskie	2,321	2,975	0,654	22,0
łódzkie	4,047	4,676	0,629	13,4
małopolskie	2,943	3,751	0,808	21,5
mazowieckie	12,423	13,643	1,220	8,9
opolskie	3,132	3,719	0,587	15,8
podkarpackie	1,342	1,804	0,462	25,6
podlaskie	1,342	1,467	0,125	8,5
pomorskie	15,913	19,897	3,985	20,0
śląskie	3,593	4,297	0,704	16,4
świętokrzyskie	1,757	2,194	0,437	19,9
warmińsko-mazurskie	2,284	2,765	0,481	17,4
wielkopolskie	5,408	6,282	0,874	13,9
zachodniopomorskie	3,733	4,577	0,844	18,4

Źródło: <https://dane.utk.gov.pl/sts/przewozy-pasazerskie/wskaznik-wykorzystania/18556,Wskaznik-wykorzystania-kolei.html>

torami przewozów i przewoźnikami – w których tradycje podróżowania koleją, czy też przyzwyczajenia społeczne są poniżej lub powyżej średniej dla całej Polski. Lokalne przyzwyczajenia ludności do wyboru środka transportu mają duże znaczenie dla planowania inwestycji. Warto zaznaczyć, że powiązanie tych przyzwyczajzeń z gęstością sieci kolejowej jest trudne do udowodnienia na podstawie analizy danych o przewozach w województwach i lokalnej gęstości sieci kolejowej. Znaczenie transportu kolejowego wyrażane tym wskaźnikiem jest największe w województwie mazowieckim i pomorskim, a najmniejsze w lubelskim, podlaskim i podkarpackim.

Zestawienie współczynnika ruchliwości dla lat 2019, 2020 oraz 2021 pokazuje również, jak bardzo ograniczenia epidemiczne w roku 2020 wpłynęły na zmniejszenie się tego wskaźnika we wszystkich województwach. Zatem nie zaleca się wykorzystywania danych statystycznych (w tym współczynnika ruchliwości) z tego roku do prognozowania.

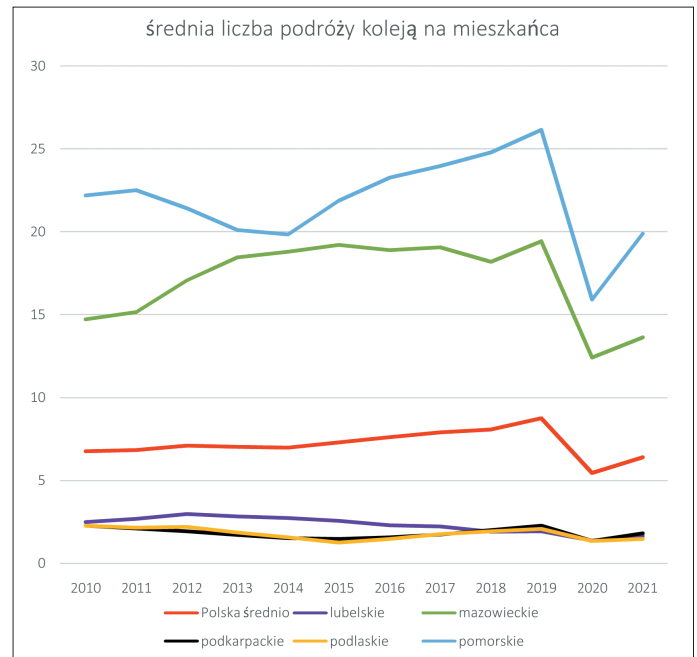
W tabeli 2 przedstawiono zestawienie długości i gęstości sieci kolejowej w województwach z przewozami pasażerskimi i wyznaczonymi dla województw współczynnikami ruchliwości (dane za rok 2019)

Dla danych z tabeli 2 wyznaczony został współczynnik korelacji pomiędzy gęstością sieci oraz liczbą pasażerów i wynosi on 0,02. Podobnie niski jest współczynnik korelacji pomiędzy gęstością sieci a współczynnikiem ruchliwości (0,039), pomimo tego, że województwa posiadające gęstszą sieć kolejową, z reguły mają również większą gęstość zaludnienia. Potwierdza to obserwację, że zróżnicowanie popytu na przewozy kolejowe pomiędzy poszczególnymi województwami nie jest powiązane z gęstością przestrzenną sieci kolejowej, a raczej z przyzwyczajeniami lokalnymi i jakością oraz dostępnością oferty przewozowej.

Tabela 2

Zestawienie długości i gęstości sieci w województwach z przewozami i współczynnikiem ruchliwości dla roku 2019				
Województwo	Długość sieci kolejowej [km]	Gęstość sieci kolejowej [km/100km ²]	Przewozy roczne (2019) [tys. pas]	Współczynnik ruchliwości (2019)
dolnośląskie	1 718	8,6	29 503	11,23
kujawsko-pomorskie	1 322	7,4	8 717	4,34
lubelskie	970	3,9	4 358	1,93
lubuskie	927	6,6	3 688	3,64
łódzkie	1 084	5,9	15 422	6,41
małopolskie	1 083	7,1	17 769	4,71
mazowieckie	1 723	4,8	105 943	19,42
opolskie	786	8,4	6 035	5,45
podkarpackie	978	5,5	4 694	2,28
podlaskie	757	3,7	2 347	2,07
pomorskie	1 194	6,5	62 359	26,14
śląskie	1 925	15,6	24 474	5,86
świętokrzyskie	721	6,2	3 017	2,48
warmińsko-mazurskie	1 138	4,7	5 364	3,49
wielkopolskie	1 889	6,3	31 850	9,06
zachodnio-pomorskie	1 183	5,2	9 723	5,78

Źródło: Opracowanie własne na podstawie publikacji GUS „Transport – wyniki działalności 2019”[10] oraz danych UTK



Rys. 3. Średnia liczba podróży koleją na mieszkańca

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UTK

Dziesięcioletnią dynamikę zmian w województwach, których mieszkańcy najchętniej i najmniej korzystają z kolei na tle kraju pokazuje rysunek 3.

Korzystając z wyznaczonych w ten sposób potencjałów ruchowo-demograficznych, należy mieć na uwadze, że w praktyce ruchliwość osób zamieszkałych w strefie oddziaływania linii kolejowej będzie większa od mieszkańców nie mających dostępu do kolei. Szczególnie w sytuacji, gdy wraz ze wznowieniem przewozów zostaje wdrożona korzystna oferta przewozowa (więcej niż 10 par pociągów na dobę, w ruchu cyklicznym), oszacowanie potencjału przewozowego tylko na podstawie demografii jest obciążone błędem niedoszacowania. Przykładem realizacji, gdzie uzyskane potoki pasażerskie przekroczyły oczekiwania, jest wznowienie przewozów na trasie Trzebnica – Wrocław oraz modernizacja linii Poznań – Wągrowiec. Już w kilka lat po uruchomieniu nowej oferty okazało się, że obsługa pojedynczym wagonem silnikowym jest niewystarczająca w stosunku do powstałego popytu.

Ruch przejęty i wzbudzony

Ruch przejęty to ruch, który odbywał się przed realizacją inwestycji innymi środkami transportu indywidualnego lub zbiorowego. W przypadku prognozowania przejęcia istniejącego ruchu bezpiecznie jest przyjąć, że ruch ten rozłoży się pomiędzy transport samochodowy indywidualny a transport autobusowy na poziomie proporcjonalnym do obecnego podziału zadań przewozowych w drogowym transporcie lądowym.

W przypadku prognozowania przejęcia istniejącego ruchu bezpiecznie jest przyjąć, że ruch ten rozłoży się pomiędzy transport samochodowy indywidualny a transport autobusowy na poziomie proporcjonalnym do obecnego podziału zadań przewozowych w drogowym transporcie lądowym.

Długoletni brak połączeń kolejowych doprowadził do przeniesienia popytu na inne środki transportu oraz wygaszenia popytu w przypadku podróży nieobligatoryjnych (czyli podróży nie związanych z pracą i nauką, załatwianiem spraw urzędowych, korzystaniem z opieki zdrowotnej oraz podróży służbowych). Istnienie potencjału w postaci popytu wygaszonego determinuje możliwość pojawienia się ruchu wzbudzonego, w wyniku powstania nowych możliwości transportowych poprzez uruchomienie nowego, dotychczas nieobsługiwanego połączenia. O ruchu wzbudzonym można mówić w przypadku, kiedy decyzja o podjęciu podróży podejmowana jest w wyniku powstania nowej możliwości odbycia podróży. Czyli – w przypadku braku realizacji inwestycji udostępniającej nowe połączenie – taka podróż nie zostanie wykonana.

Należy jednak pamiętać, że samo zjawisko istnienia ruchu wzbudzonego jest bardzo trudne do wychwycenia, bez przeprowadzenia kompleksowych postrealizacyjnych badań „źródło – cel” po ustabilizowaniu się potoków ruchu obciążających nową inwestycję. Obserwowane jest również chwilowe zainteresowanie przewozami w pierwszym okresie eksploatacji nowego połączenia transportowego, które po ustabilizowaniu się ruchu zanika [4]. Jest to tzw. ruch wzbudzony ciekawością nowego połączenia i tego typu ruch, w przypadku znaczącej inwestycji na sieci kolejowej, może wystąpić jako trwała tendencja. Za przyjęciem takiego założenia przemawia sytuacja, gdy po obu końcach analizowanego szeroko ciągu, jak i w bezpośrednim obszarze oddziaływania, znajdują się obiekty będące atraktorami podróży, a dotychczas nie było możliwości zrealizowania takich podróży koleją bez nadkładania drogi lub innym publicznym środkiem transportu.

Założenia przyjmowane w wytycznych do prognozowania ruchu wzbudzonego na nowych ciągach drogowych wskazują poziom ruchu wzbudzonego dla nowo budowanych dróg w wysokości 10% [5]. Dotychczasowe doświadczenia eksperckie [6], [7] w prognozowaniu ruchu w systemach komunikacji zbiorowej oraz obserwacje inwestycji kolejowych już zrealizowanych wykazują, że poziom tego rodzaju ruchu przy inwestycjach w systemy transportu publicznego jest znacznie mniejszy. Z drugiej zaś strony, całkowite wykluczenie ruchu wzbudzonego w przypadku inwestycji, która tworzy nowe możliwości podróżowania w rejonie atrakcyjnym turystycznie oraz zróżnicowanym gospodarczo i przestrzennie, stanowić może błąd metodyczny. Udowodniono bowiem w badaniach terenowych, że wybór miejsc pracy i nauki przez mieszkańców terenów niezurbanizowanych jest ściśle powiązany z istnieniem (dostępnością) sieci komunikacyjnej [2].

Biorąc pod uwagę powyższe opracowania i przesłanki, poziom ruchu wzbudzonego proponuję przyjmować konserwatywnie, w wysokości nie większej niż 3% łącznego wolumenu przewozów kolejowych, liczonego metodą oszacowania potencjału demograficznego dla popytu potencjalnego i wygaszonego. Uzyskane tą metodą wartości ruchu wzbudzonego zgodne są z wytycznymi Niebieskiej Księgi,

która wskazuje, że co do zasady, wielkość ruchu wzbudzonego nie powinna przekraczać 5% ruchu istniejącego [8], z tym, że w przypadku inwestycji obejmujących budowę (lub odbudowę) nowej linii kolejowej, za ruch istniejący należy przyjąć ruch drogowy indywidualny oraz w komunikacji autobusowej łącznie.

Podsumowanie

Wykorzystanie danej statystycznej, jaką jest średnia roczna liczba podróży na mieszkańca (współczynnik ruchliwości) w połączeniu z analizą demograficzną obszaru ciężenia nowego połączenia, pozwala z dość dużym przybliżeniem oszacować oczekiwany popyt na podróże kolejowe dla obszarów dotychczas pozbawionych połączenia z siecią kolejową. Metodę tę można zastosować w przypadku braku danych historycznych o przewozach oraz w sytuacji braku dostępu do wielogłęziowego modelu ruchu dla analizowanego obszaru, z rozróżnieniem rejonów na poziomie bardziej szczegółowym niż powiaty.

Przeanalizowanie danych demograficznych, przewozowych i o gęstości sieci dla województw pozwala na postawienie tezy, że zróżnicowanie ruchliwości mieszkańców pomiędzy województwami nie jest bezpośrednio powiązane z gęstością sieci kolejowej w danym województwie. Dlatego też zaleca się wykorzystywanie w prognozach wskaźników wojewódzkich opartych na danych historycznych dla okresu miarodajnego (z wykluczeniem roku 2020) zamiast wskaźnika ruchliwości wyznaczonego na poziomie krajowym.

Zaleca się jednakże przeprowadzenie badań napełnień pociągów nie wcześniej niż pół roku po wznowieniu połączenia, w celu weryfikacji wstępnej prognozy i dostosowania oferty przewozowej do potrzeb.

Literatura

1. Springer F., *Miasto Archipelag. Polska mniejszych miast*, Kraków 2016.
2. Gitkiewicz O., *Nie zdążyć*, Warszawa 2019.
3. Trammer K., *Ostre cięcie. Jak niszczone polską koleją*, Warszawa 2019.
4. Chyliński P., *Ruch wzbudzony ciekawością nowego połączenia*, <http://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/ruch-wzbudzone-ny-76224.html>
5. *Zasady prognozowania ruchu drogowego na zamiejskiej sieci dróg krajowych do roku 2020*, GDDKiA, 2001.
6. Szarata A., *Modelowanie ruchu wzbudzonego w miastach*. Edroga.pl, wrzesień 2011
7. Szarata A., *Badania ankietowe dotyczące zjawiska ruchu wzbudzonego w podróżach transportem zbiorowym*, „Logistyka”, 2012, nr 3.
8. Niebieska Księga, Sektor Kolejowy, Infrastruktura Kolejowa, Jaspers, Warszawa 2015 (rozdział 2.1.3).
9. <https://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/morawiecki-bedzie-az-11-miliardow-zlotych-na-kolej-plus-107712.html>
10. *Transport – wyniki działalności w 2019 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, Szczecin 2020.