



INE PAN Working Paper Series

Paper number 49

Transport miejski w czasie pandemii na przykładzie Polski

Michał Zajfert

Warsaw, December 2021

wp@inepan.waw.pl

Michał Zajfert¹

Transport miejski w czasie pandemii na przykładzie Polski

Abstrakt

Kluczowym czynnikiem warunkującym substytucję transportu indywidualnego na rzecz transportu publicznego okazuje się konkurencyjność łącznego czasu przejazdu komunikacją miejską. Bezpośredni wpływ na nią ma zarząd miasta zarówno jako organizator transportu publicznego jak i zarządca infrastruktury drogowej. Trwająca poprawa szeroko rozumianej jakości transportu publicznego a z drugiej strony uspokajanie i spowalnianie ruchu drogowego przynosi także niezwykle pożądane zmiany struktury urbanistycznej centrów miast i zachowań komunikacyjnych wśród jego mieszkańców. Starania te pokrzyżował wybuch pandemii Covid-19, który przyniósł znaczny spadek przewozów pasażerów komunikacji miejskiej. Jego wielkość była różna wraz z upływem czasu i rozwojem samej pandemii ale okazuje się istotnie różnić także dla poszczególnych miast. Wprowadzona w tym czasie praca i nauka zdalna w niektórych sektorach i dziedzinach okazała się co najmniej równie wydajna lecz tańsza od jej dotychczasowej formy, co pozwala przypuszczać, że może być ona utrzymana w przyszłości mimo wygaszenia pandemii, przyczyniając się do redukcji przewozów transportem publicznym.

Słowa kluczowe: transport publiczny, komunikacja miejska, usługi użyteczności publicznej, zachowania transportowe, polityka transportowa, Covid-19

Kody JEL: L980, R410, R480, H760, I15

Wstęp

Aglomeracje miejskie tworzą duże miasta wraz z otaczającym je obszarami zurbanizowanymi o dominującej funkcji pozarolniczej, silnych związkach funkcjonalnych i przestrzennych z tymi miastami, przy czym położone w tych obszarach wsie, ze względu na trwającą suburbanizację, faktycznie stają się podmiejskimi osiedlami (Czyż 2009). W efekcie trudno przedstawić jednoznaczną definicję określającą granice aglomeracji. Przewozy aglomeracyjne obejmują intensywny transport zarówno na obszarze dużych miast (w przypadku Polski dotyczy to większości miast wojewódzkich) jak i w ich bezpośrednim otoczeniu (tj. w promieniu 10-20 km wokół ich granic), głównie zapewniając dojazd do centrów tych aglomeracji. Większość miast boryka się obecnie z problemem zapewnienia przejezdności i sprawnego transportu na swoim obszarze. Wynika on z negatywnych skutków kongestii ruchu, głównie na skutek ekspansji transportu indywidualnego. Sprawny transport publiczny staje się podstawowym narzędziem zmiany zachowań komunikacyjnych mieszkańców przyczyniającym się do ograniczania ruchu

¹ Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, mzajfert@inepan.waw.pl

pojazdów indywidualnych i redukcję wynikających z tego negatywnych kosztów zewnętrznych optymalizując korzyści społeczne.

Na zarysowane powyżej problemy transportowe aglomeracji miejskich nałożyła się trwająca pandemia COVID-19, która zmieniła obraz niemal wszystkich obszarów gospodarki zarówno w Polsce jak i na świecie. Pandemia bez wątpienia ograniczyła popyt na usługi transportu publicznego w okresie krótkotrwałym. Jednak spadek ten okazał się różny w poszczególnych miastach, co rodzi pytanie o przyczyny tych dysproporcji. Pytaniem otwartym pozostaje wpływ pandemii na usługi komunikacji miejskiej w dłuższej perspektywie czasowej i w jakim zakresie wymusi to zmianę modelu jej funkcjonowania i finansowania. Podjęta analiza porównawcza danych statystycznych dla niemal wszystkich miast wojewódzkich w Polsce ma na celu próbę odpowiedzi na te pytania badawcze.

Ograniczenia transportowe w aglomeracji miejskiej

Postęp techniczny i wzrost zamożności sprawiły, że samochód przestał być dobrem luksusowym a stał się dobrem powszechnego użytku i poziom motoryzacji rośnie znacznie szybciej niż dochody ludności. W efekcie obecnie jeden samochód średnio przypada na 1,6 mieszkańca Polski (Transport 2020). W praktyce oznacza, że większość gospodarstw domowych posiada obecnie własny samochód.

Dynamiczny rozwój motoryzacji indywidualnej w Polsce jest kluczowym czynnikiem wpływającym na spadek zainteresowania transportem publicznym. Transport miejski mógłby być więc postrzegany jako zbędny a ponoszenie przez społeczeństwo kosztów jego funkcjonowania jako nieuzasadnione. Jednak przewozy pasażerskie realizowane w celu zaspokojenia lokalnych potrzeb transportowych ludności są usługą o charakterze użyteczności publicznej. Traktowanie takich przewozów jako dobra prywatnego sprawiłoby, że przewozy takie byłyby dostarczane przez rynek w niewystarczającej ilości bądź wcale. Poszukiwanie racjonalnego opisu problemu efektywnego ekonomicznie transportu publicznego skłania do wniosku, że nie jest on ani dobrem publicznym, ani prywatnym. Najlepszym ekonomicznym jego opisem wydaje się pojęcie dóbr społecznie pożądanых (*merit goods*, Musgrave, 1973, s. 72). Zapewnienie transportu publicznego na obszarze aglomeracji można zaliczyć do dóbr, których konsumpcja jest przez konsumentów pożądana i od której nie chcą się oni uchylać, a jej brak wywołałby dotkliwie poczucie niesprawiedliwości u potencjalnych konsumentów. Występowanie cech dobra społecznie pożądanego i dodatkowych korzyści wynikających z efektów zewnętrznych sankcjonuje dotowanie przez samorząd transportu publicznego (Zajfert 2013, s. 463).

Dynamiczny rozwój motoryzacji indywidualnej niesie ze sobą znaczne koszty zewnętrzne ponoszone przez ogół społeczeństwa – wypadki drogowe, zanieczyszczenie środowiska i bardzo istotną w warunkach miejskich zajętość terenu. Szczególnie dokuczliwą dla wszystkich mieszkańców konsekwencją dynamicznego rozwoju motoryzacji indywidualnej jest rosnąca kongestia ruchu w obszarach aglomeracji miejskich. W godzinach szczytu komunikacyjnego gęstość ruchu jest na granicy

przepustowości systemu dróg a w centrach miast brak jest miejsc parkingowych. Gdy gęstość ruchu na danym obszarze miejskim zbliża się do granicy przepustowości systemu ulic raptownie spada średni poziom akceptacji takiego stanu rzeczy przez użytkowników. Poziom ten jest oczywiście indywidualną cechą poszczególnych mieszkańców wynikającą z wielu czynników. W efekcie sprawny system transportu publicznego (tj. możliwie niezależny od skutków kongestii, np. poruszający się po wydzielonych torowiskach czy jezdnich) zaczyna być powszechnie postrzegany przez mieszkańców jako atrakcyjna alternatywa. Warunkuje to efektywną substytucję środka transportu – rezygnację przez część mieszkańców z użytkowania własnego samochodu osobowego pomimo faktu jego posiadania (Holmgren 2013). Rozbudowa infrastruktury drogowej oczywiście zwiększa przepustowość sieci ulic, jednak jest to natychmiast dyskutowane przez jego mieszkańców, co jest efektem występowania popytu utajonego. Nowe inwestycje sprawiają, iż wiele osób, które dotychczas rezygnowały z użytkowania samochodu osobowego, zmieniają swoje zachowania komunikacyjne i decydują się na jego wykorzystywanie (Nosal 2010). Dlatego wszelkie zmiany w infrastrukturze drogowej (budowa nowych ulic, poszerzanie istniejących, budowa skrzyżowań bezkolizyjnych itp.) nie powodują zmiany ogólnego zagęszczenia i płynności ruchu w obszarze aglomeracji. Najlepszym dowodem faktu, iż zagęszczenie ruchu ulicznego w miastach jest zawsze bliskie granicy przepustowości są wszystkie nieprzewidziane zakłócenia ruchu na skutek nagłych okoliczności (np. opady śniegu, ulewne deszcze, zablokowanie ważnej ulicy na skutek wypadku czy awarii wodociągowej), które powodują nieoczekiwane ograniczenie przepustowości sieci dróg i w efekcie paraliż komunikacyjny miasta. Zatem argumentowanie rozwoju infrastruktury drogowej celem zmniejszenia jej zatłoczenia pozostaje jedynie myśleniem życzeniowym. Doświadczenia krajów Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych wskazują, iż zwiększanie przepustowości sieci drogowej poprzez powiększanie obszaru zajmowanego przez ulice nie prowadzi do rozwiązania tego problemu (Nosal 2010).

Korzyści społeczne wynikające z funkcjonowania transportu publicznego obejmują zarówno zapewnienie usługi o charakterze użyteczności publicznej jak i ograniczanie kosztów zewnętrznych w efekcie substytucji środka transportu na rzecz komunikacji miejskiej. Koszty te są szczególnie wysokie w przypadku motoryzacji indywidualnej. Instrumentem obciążającym tymi kosztami użytkowników samochodów osobowych są opłaty parkingowe a czynnikiem ograniczającym powstawanie tych kosztów jest ograniczanie ruchu pojazdów indywidualnych i uprzywilejowanie transportu publicznego (Koźlak 2008 s.122). Ponadto okazuje się, że miejski transport zbiorowy ma bardzo korzystny wpływ na strukturę urbanistyczną aglomeracji i ich otoczenia (Gzell 2010). Wskazuje na to negatywny przykład trwającego od połowy XX wieku w USA rozwoju jednorodnych funkcjonalnie, amorficznych zespołów mieszkaniowych, centrów handlowych i parków biurowo-technologicznych, w których jedynym dostępnym środkiem transportu stał się samochód. Niska intensywność zabudowy i rozległość wykluczają organizację efektywnego transportu publicznego a połączenie tych obszarów jedynie drogami szybkiego ruchu zamkniętymi dla ruchu pieszego czy rowerowego oraz znaczne odległości

prowadzą do zamierania przestrzeni miejskich i atomizacji społeczeństwa. Dlatego w Europie podejmowane są działania mające na celu ograniczenie takich negatywnych efektów suburbanizacji. Obejmują one tworzenie lokalnych koncentracji usług i mieszkań, i rozwój systemów komunikacji zbiorowej podtrzymujących istnienie wielu relatywnie niewielkich generatorów potoków, zwłaszcza wzdłuż linii komunikacyjnych (Zajfert 2018).

Na skutek zachodzącej w ostatnich dekadach zmiany roli transportu publicznego w miastach ulega także zmianie cenowa elastyczności popytu na jego usługi. Niegdyś popyt na to dobro był nieelastyczny, gdyż wielu jego konsumentów nie miało innej alternatywy. Jednak upowszechnienie się transportu indywidualnego sprawiło, że korzystanie z komunikacji miejskiej stało się wyborem konsumenta (Hebel 2017a s. 119). W krajach UE transport publiczny realizowany na krótkie odległości cechuje się przeciętną cenową elastycznością popytu na poziomie (-0,4, Holmgren, 2013, s. 105; Paulley i in., 2006, s. 295), podobne wyniki uzyskano także dla transportu publicznego w Polsce (Hebel 2017a, Bernat 2008, Dyr 2006).

Sprawny system transportu publicznego przyczynia się do rezygnacji przez część mieszkańców z użytkowania samochodu osobowego pomimo jego posiadania (Holmgren 2013). Potwierdza to fakt, że w Polsce w ciągu ostatnich 10 lat liczba zarejestrowanych samochodów w przeliczeniu na 1 mieszkańca wzrosła o 47% a mimo to liczba przejazdów dokonanych komunikacją miejską także wzrosła, choć nieznacznie bo o 2% (Transport 2010, 2020). Warunkiem nastąpienia pożądanej substytucji transportu indywidualnego na rzecz transportu zbiorowego jest zapewnienie jego możliwie wysokiej jakości. Na postrzeganą przez użytkowników jakość transportu publicznego wpływa wiele czynników (Common 1998). Ocena większości czynników jakościowych ma charakter względny i jest trudna do kwantyfikacji. Trudność stanowi już określenie wpływu (rangi) każdego z nich na decyzje podejmowane przez mieszkańców aglomeracji. Jednak dostępne wyniki szeregu badań ankietowych przeprowadzonych w ostatnich latach w różnych aglomeracjach pozwalają na podjęcie próby określenia wagi uwzględnionych w tych badaniach czynników jakościowych. W tabeli 1 zestawiono rangę i ocenę satysfakcji wyznaczone jako średnia ważona liczbą ankiet dla wyników uzyskanych w toku trzech badań jakości usług transportu publicznego w trzech miastach wojewódzkich Polski (Mikulska 2015, Kowalik 2016, Milenkiewicz 2011).

Tabela 1. Ocena jakości usług przewozowych pasażerów transportu publicznego

Ranga	Cecha jakości	Ocena satysfakcji w skali 1-5
1	Punktualność kursowania autobusów	3,66
2	Niezawodność	2,85
3	Dostępność sieci komunikacyjnej	3,32
4	Częstość kursowania autobusów	3,53
5	Bezpośredniość połączeń	3,60
6	Czas przejazdu	3,15
7	Cena biletów	2,81

Ranga	Cecha jakości	Ocena satysfakcji w skali 1-5
8	Bezpieczeństwo podróżowania	3,64
9	Informacja w pojazdach i na przystankach	3,85
10	Wygoda podróży	3,41

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Kowalik 2016, Mikulska 2015, Milenkiewicz 2011)

Ankietowani najniżej ocenili cenę za przejazd (2,81 w skali 1-5) i niezawodność (2,85). Drugi z tych czynników jednocześnie jest postrzegany jako jeden z istotniejszych dla pasażerów, co wskazuje na konieczność przywiązywania szczególnej wagi przez organizatorów transportu miejskiego do zapewnienia wysokiej niezawodności ruchu. Dla pozostałych czynników jakościowych uzyskana ocena była wyrównana i można ją podsumować jako dość dobrą. Analiza uśrednionej rangi poszczególnych czynników jednoznacznie wskazuje, że dla podróżnych najważniejsze są te, które wpływają na przewidywalność i łączny czas podróży transportem publicznym (tj. z uwzględnieniem czasu dojścia do przystanku i oczekiwania na pojazd) – dotyczy tego sześć pierwszych wskazywanych przez respondentów czynników. Ograniczeniem tej analizy jest fakt występowania oczywistego sprzężenia zwrotnego – osoby ankietowane w chwili badania korzystały z transportu publicznego właśnie dlatego, że z ich punktu widzenia był on dostatecznie dostępny. Ta względność oceny utrudnia więc ocenę, jak tę dostępność postrzegała cała populacja aglomeracji miejskich.

Kolejne przywołane tu badanie ankietowe zostało przeprowadzone w 2014 roku na próbie 81 użytkowników transportu miejskiego w Warszawie. Ich istotną wartością jest sformułowanie pytań, które zostały wprost nakierowane na wskazanie powodów, dla których mieszkańcy zdecydowali się na korzystanie z transportu publicznego. Dokonując wyboru między komunikacją publiczną a indywidualną wśród czynników branych pod uwagę przez ankietowanych jako najważniejszy wskazywali oni koszt przejazdu (38% wskazań) oraz jego czas (28%). Natomiast wśród tych czynników, które skłoniły mieszkańców do skorzystania z komunikacji publicznej, oprócz oczywistego (brak samochodu 27%) aż 40% wskazań stanowiły te związane z utraconym czasem (duże zatłoczenie dróg, trudności z zaparkowaniem i szybkość podróży) a 21% wskazań dotyczyło mniejszego kosztu w porównaniu z transportem indywidualnym (Świaniewicz 2016).

Wszystkie przedstawione dotychczas badania zostały przeprowadzone pośród osób korzystających z transportu publicznego w chwili ich ankietowania. Nie mogły więc one wskazać na przyczyny decydujące o powodach, dla których dana osoba nie korzysta z transportu publicznego. Okazuje się jednak, że podobne wnioski wynikają z opublikowanych wyników badań przeprowadzonych w 2015 r. wśród losowej próby 2,5 tys. mieszkańców Gdyni. Aż 44,5% wskazywanych czynników determinujących wybór samochodu osobowego zamiast transportu publicznego wynikało z różnicy łącznego czasu podróży (krótszy czas podróży samochodem, brak konieczności oczekiwania na pojazd, przesiadania się, dojścia do i z przystanku). Jednocześnie 25% wskazywanych przez respondentów czynników determinujących wybór transportu publicznego

wynikało z wyższego kosztu korzystania z własnego samochodu, tj. konieczność wniesienia opłaty za parkowanie i niższy koszt podróży transportem zbiorowym (Hebel 2017b).

Także w badaniu przeprowadzonym w 2010 r. na losowej próbie 4105 mieszkańców aglomeracji bydgosko-toruńskiej uzyskano podobne wyniki. Wśród respondentów nie korzystających z komunikacji miejskiej motywacją skłaniającą do wyboru samochodu, oprócz wygody (35%), był czas przejazdu. Łączna istotność wskazywanych czynników związanych z nim wyniosła 42% (brak konieczności oczekiwania, krótszy czas podróży samochodem, brak konieczności dojścia do i z przystanku). Wśród respondentów posiadających samochód i korzystających z komunikacji miejskiej motywacją do jej wyboru było porównanie ceny przejazdu. Łączna istotność wskazywanych czynników związanych z nim wyniosła 25% (niższy koszt podróży komunikacją miejską, opłaty za parkowanie, zintegrowany bilet). Wśród respondentów deklarujących chęć rezygnacji z komunikacji miejskiej decydującym parametrem skłaniającym do zmiany tej decyzji i dalszego korzystania z komunikacji miejskiej był czas przejazdu. Łączna istotność wskazywanych czynników związanych z nim wyniosła 53% (większa częstotliwość kursowania, bezpośrednie połączenia, większa prędkość podróży, bliżej do przystanków, trudność z parkowaniem, wydzielone pasy ruchu dla autobusów), a tylko 16% jest konsekwencją porównania ceny przejazdu (Badanie 2010).

Zastosowane sprowadzanie wpływu różnych czynników jakościowych jedynie do wynikającej z nich wymiernej wartości utraconego czasu czy kosztów oczywiście jest pewnym uproszczeniem. Dążenie do wysokiego standardu w zakresie pozostałych czynników jakościowych jest także bardzo istotnym, jednak nie wystarczającym warunkiem substytucji transportu indywidualnego na rzecz transportu publicznego. Dlatego przyjęcie takiego uproszczenia pozwala na wskazanie zakresu tych czynników, w którym możliwe jest wprowadzanie zmian mogących przynieść największe efekty. Wyniki uzyskane w toku wszystkich przedstawionych badań wskazują, że dla preferencji transportowych mieszkańców decydujące są czynniki przekładające się na osiągnięte przez nich wymierne korzyści pozwalające na ograniczenie kosztów utraconego czasu (także dzięki niezawodności) i kosztów przejazdu. Jednocześnie ocena ogólnego standardu transportu publicznego i jego bezpieczeństwa jest zadowolająca, co pokrywa się z widocznymi korzystnymi zmianami zachodzącymi obecnie praktycznie we wszystkich miastach w całej Polsce. Sukcesywnie wymieniany tabor jest nowoczesny i estetyczny, pozostałe trudne do kwantyfikacji czynniki jakościowe również wydają się być na dostatecznie dobrym poziomie. Jednocześnie, jak wskazują przedstawione powyżej wyniki różnych badań ankietowych, wpływ tych czynników jakościowych na preferencje komunikacyjne obecnie okazuje się mieć relatywnie niewielkie znaczenie dla mieszkańców.

Przedstawione uwarunkowania skłaniają do wniosku, że o preferencjach transportowych mieszkańców decydują czynniki leżące w gestii miasta zarówno jako organizatora transportu publicznego jak i zarządcy infrastruktury drogowej. Skracanie czasu przejazdu transportem publicznym z jednej strony może być realizowane poprzez zwiększanie częstotliwości i punktualności kursowania.

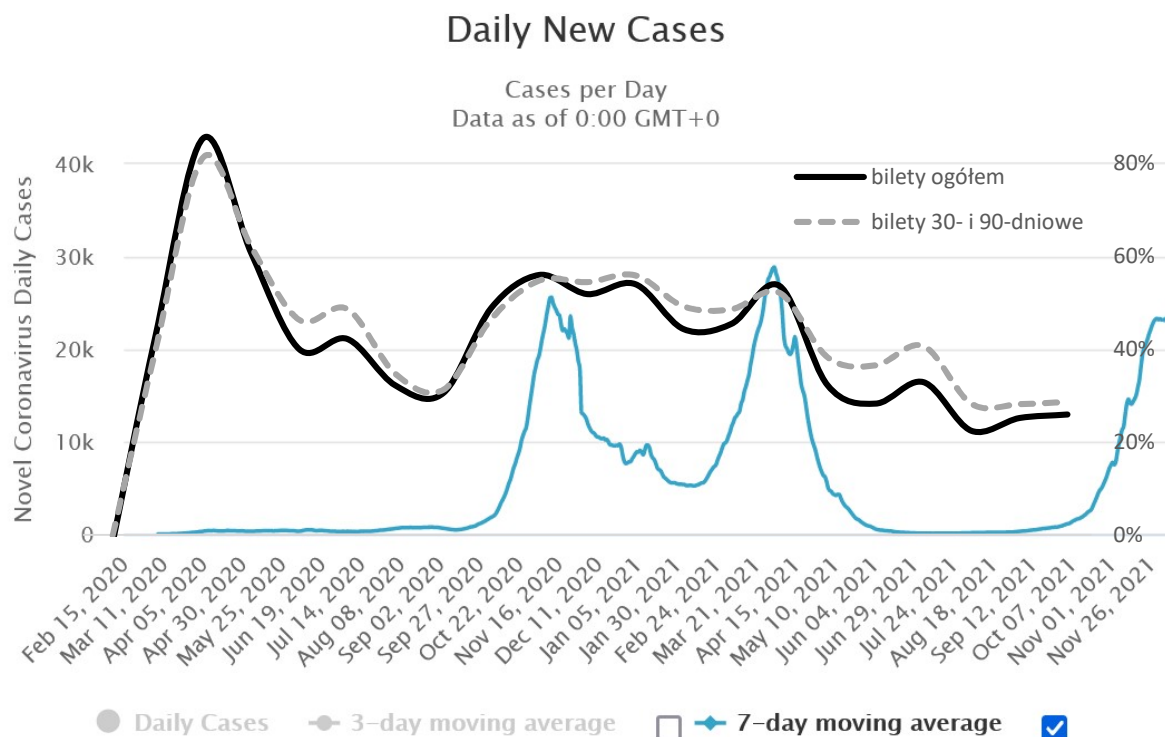
Jednak istotnym ograniczeniem jest tu skończona wartość popytu na danej relacji, gdyż zwiększanie częstotliwości prowadzi do rozbicia potoku podróżnych na większą liczbę kursów, co może obniżyć średnią frekwencję w pojazdach do nieracjonalnie niskiego poziomu. Kolejnym narzędziem jest zwiększanie udziału transportu szynowego poruszającego się po wydzielonych torowiskach, zwiększanie długości pasów ruchu wydzielonych tylko dla autobusów (tzw. buspasy) i wprowadzanie rzeczywistego priorytetu transportu publicznego na skrzyżowaniach. Z drugiej strony na skutek zwiększania jego priorytetu oraz uspokajania i spowalniania ruchu drogowego może być ograniczana przepustowość systemu dróg dla pojazdów indywidualnych, co także zwiększa atrakcyjność komunikacji miejskiej.

Przedstawione narzędzia kształtowania przez miasto pożądanych zachowań komunikacyjnych wśród jego mieszkańców pozwalają na ograniczanie kosztów zewnętrznych wywoływanych przede wszystkim przez transport indywidualny i jednocześnie umożliwia obciążanie tymi kosztami użytkowników samochodów osobowych (Koźlak 2008). Stosowanie niektórych z tych instrumentów, zwłaszcza w chwili ich wdrażania, może wiązać się z niezadowoleniem części mieszkańców. Jednak, jak pokazują liczne badania, wprowadzanie w zamian korzystnych zmian dotyczących pozostałych składników kosztowych sprawia, że osiągnięte na skutek tego pozytywne efekty stają się dostrzegane i akceptowane przez mieszkańców (Nosal 2010, Stoeck 2011, Zych 2011).

Wybuch pandemii Covid-19

Tworzony z dużym wysiłkiem organizacyjnym i finansowym pozytywny wizerunek transportu publicznego i stopniowo osiągnięte zmiany zachowań transportowych mieszkańców zostały zniweczone wybuchem pandemii Covid-19, która całkowicie zmieniła sposób funkcjonowania aglomeracji miejskich i ich problemy komunikacyjne. Bezpośrednim efektem trwającej pandemii wynikającym z obawy zarażeniem było radykalne ograniczenie liczby podróżnych w środkach transportu publicznego przy jednoczesnym administracyjnym ograniczeniu ich dopuszczalnej liczby. Na Wykresie 1. przedstawiono porównanie liczby nowych przypadków Covid-19 i miesięcznej zmiany przewozów ZTM Warszawa względem średniej z analogicznego miesiąca w latach 2018-2019.

Wykres 1. Porównanie liczby przypadków Covid-19 w Polsce i zmiany przewozów ZTM Warszawa



Lewa skala: liczba wykrytych nowych przypadków Covid-19 w Polsce (średnia 7-dniowa), prawa skala: spadek przewozów komunikacją miejską w Warszawie względem analogicznego miesiąca w latach 2018-2019

źródło Covid-19: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/poland/#graph-cases-daily>, przewozy: opr. własne na podst. Informatora Statystycznego ZTM

Przedstawione na Wykresie 1. porównanie liczby nowych przypadków Covid-19 i zmiany przewozów w poszczególnych miesiącach jednoznacznie wskazuje, że wielkości te nie są ze sobą skorelowane. Widoczne zmiany liczby podróżnych w poszczególnych miesiącach okresu pandemii w znacznej mierze wydają się wynikać z psychologicznego wpływu na społeczeństwo rozwoju pandemii. Wskazuje na to charakterystyczny dla początkowego jej etapu efekt obawy przed nowym nieznanym zagrożeniem, czego skutkiem był widoczny 80% spadek przewozów. Natomiast po ponad roku trwania pandemii, masowym szczepieniu i minięciu trzeciej fali, tj. od czerwca 2021 r. jej psychologiczny wpływ na zachowania komunikacyjne mieszkańców pozostał zdecydowanie niższy. W tym okresie większość restrykcji została już zniesiona lub istotnie ograniczona, m.in. w pełni przywrócono zajęcia szkolne. Przełożyło się to na wzrost przewozów komunikacją miejską. Jednak nadal był on niższy o ok. 25% względem analogicznego okresu przed pandemią a odnosząc to do przejazdów regularnych, tj. na podstawie biletów długookresowych był niższy o ponad 30%. Widoczna w tym okresie dysproporcja sprzedaży biletów długookresowych względem ich ogółu wydaje się wynikać z jednej strony z niepewności dalszego rozwoju pandemii a z drugiej ze zbliżającego się sezonu urlopowego. Jednym z trwałych, jak się wydaje, efektów pandemii jest zmiana modelu świadczenia pracy na wielu stanowiskach który, głównie dzięki wykorzystaniu popularnych narzędzi teleinformatycznych, w większym stopniu obejmuje formę zdalną oraz częściowego nauczania zdalnego na uczelniach

wyższych. Ograniczyło to ruch pojazdów indywidualnych na ulicach miast w efekcie czego zwiększyła się prędkość jazdy samochodem w miastach. Średnio w Polsce w 2020 r. wzrosła ona o niemal 6% z 27,6 do 29,2 km/h (por. Tabela 2). To z kolei zachęciło do korzystania z własnego samochodu osoby, które dotychczas wybierały transport publiczny z racji kongestii ruchu. Wprowadzona w czasie pandemii praca i nauka zdalna w niektórych sektorach i dziedzinach okazała się co najmniej równie wydajna lecz tańsza od jej dotychczasowej formy. Można więc oszacować, że jej utrzymanie w przyszłości, mimo wygaszenia pandemii, może zredukować przewozy transportem publicznym nawet o ok. 20%.

W chwili opracowywania niniejszego artykułu w okresie narastania 4. fali epidemii w ostatnim kwartale 2021 r., gdy nie wprowadzono żadnych dodatkowych ograniczeń w przestrzeni publicznej, nie były dostępne dane pozwalające ocenić jej wpływ na liczbę podróżnych w transporcie publicznym.

Trwająca pandemia przyczyniła się do znacznego spadku przewozów we wszystkich miastach, jednak wielkość tego spadku okazuje się różna dla każdego z nich. Jednym z czynników mogących różnicować spadek liczby podróżnych transportu publicznego na skutek trwającej epidemii Covid-19 może być odmienna struktura podróżnych w poszczególnych miastach. Spośród mieszkańców, którzy wybierali transport publiczny pomimo posiadania własnego samochodu przed pandemią w okresie jej trwania wielu mogło zmienić swoje preferencje komunikacyjne w trosce o swoje zdrowie, jak i z racji mniejszego ruchu drogowego w tym okresie. Wydaje się, że zjawisko takie powinno szczególnie dotyczyć miast cechujących się wysoką jakością usług transportu publicznego, gdyż to właśnie w nich najsilniej występowała substytucja transportu indywidualnego zbiorowym. Dlatego można się spodziewać, że w pierwszej kolejności wspomniane dysproporcje zmian popytu w poszczególnych miastach mogły zależeć od czynników jakościowych analizowanych wcześniej dla okresu przed pandemią. Zakres dostępnych parametrów opisujących transport publiczny jest bardzo ograniczony, obejmuje techniczną charakterystykę strony podażowej. Nie pozwala to na pełne uwzględnienie wspomnianych czynników jakościowych, dlatego analiza musiała zostać ograniczona do tych dostępnych. Jednocześnie podjęto próbę wyznaczenia innych czynników, dla których są dostępne dane, mogących tłumaczyć wspomniane dysproporcje. Trudno natomiast dokonać oceny strony popytowej w aspektach pozaekonomicznych, które, jak wskazuje przedstawiony wcześniej Wykres 1, wydają się odgrywać kluczową rolę w zmianie zachowań komunikacyjnych w obliczu trwającej pandemii Covid19.

W Tabeli 2 przedstawiono charakterystykę komunikacji miejskiej w 2020 r. w miastach wojewódzkich uszeregowanych według wielkości ich populacji.

Tabela 2. Charakterystyka miast wojewódzkich w 2020 r.

Miasto	Liczba mieszkańców	Gęstość sieci kom. miejskiej [km/km ²]	Średnia częstotliwość odjazdów [min] *)	Siła nabywcza usług komunikacji miejskiej **)	średnia prędkość jazdy ***)	Szacunkowy udział grup rezygnujących z kom. miejskiej w okresie Covid-19 wśród pasażerów regularnie z niej korzystających	
						Uczniowie, studenci i pracownicy wybranych sektorów	Uczniowie, studenci i pracownicy z wyższym wykształceniem
Warszawa	1 794 166	2,13	3,7	8 794	15,3%	57,8%	81,5%
Kraków	779 966	3,38	16,3	7 520	14,3%	62,3%	76,5%
Łódź	672 185	2,30	10,8	7 043	3,6%	52,2%	66,3%
Wrocław	641 928	1,60	8,4	5 527	2,0%	64,6%	74,8%
Poznań	532 048	2,67	14,5	8 415	9,8%	58,3%	78,0%
Gdańsk	470 805	2,05	13,1	9 405	7,9%	60,2%	76,7%
Szczecin	398 255	1,58	14,8	12 940	5,9%	51,6%	63,0%
Bydgoszcz	344 091	1,91	13,5	7 067	-14,8%	47,4%	58,7%
Lublin	338 586	3,19	20,3	9 536	7,9%	49,5%	78,1%
Białystok	296 958	3,51	19,0	5 611	9,1%	48,7%	73,1%
Toruń	198 613	1,45	11,1	6 969	13,3%	46,9%	66,0%
Rzeszów	196 638	2,35	20,6	4 590	7,7%	58,5%	78,3%
Kielce	193 415	3,21	23,5	6 525	-5,7%	50,7%	75,2%
Olsztyn	171 249	2,07	15,7	6 547	b.d.	53,1%	73,0%
Zielona Góra	140 892	0,60	28,3	10 810	b.d.	45,4%	65,2%
Opole	127 839	1,13	23,2	6 618	b.d.	58,3%	74,0%
Średnio	456 102	2,19	16,1	7 745	5,9%	54,1%	72,4%

*) przy założeniu, że wszystkie linie są obsługiwane z jednakową częstotliwością we wszystkie dni tygodnia w godzinach od 5 do 23;

**) Liczba przejazdów, które można kupić za przeciętne wynagrodzenie brutto w danym mieście liczona według rzeczywistych kosztów przeciętnego przejazdu komunikacją miejską w tym mieście w 2020 r. (=przychody ze sprzedaży biletów/ liczba przejazdów)

***) średnia prędkość jazdy samochodem w centrum miasta

Źródło: opracowanie własne na podst. danych przekazanych przez organizatorów komunikacji miejskiej i danych GUS (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat>), <https://www.oponeo.pl/>

Tabela 3. Zmiany w komunikacji miejskiej w miastach wojewódzkich w 2020 r.

Miasto	Zmiana w 2020 względem średniej z lat 2018-2019				Deficyt komunikacji miejskiej	
	Przewozy pasażerów	Przychody ze sprzedaży biletów	Różnica pkt. proc. [przewozy - przychody]	przeciętna frekwencja [pas/1 pojazd]	W 2020 r. [wpływy z biletów/koszty]	Różnica pkt. proc. względem 2019 r.
Warszawa	-39,1%	-38,7%	0,4	-39,7%	21,4%	-15,0
Kraków	-46,8%	-33,6%	13,2	-42,6%	35,3%	-31,7%
Łódź	-37,4%	-33,8%	3,6	-32,0%	10,4%	-7,2
Wrocław	-54,2%	-39,9%	14,3	-57,8%	b.d.	b.d.
Poznań	-32,7%	-29,3%	3,4	-29,5%	30,0%	-11,2
Gdańsk	-36,4%	-32,3%	4,1	-37,1%	19,0%	-13,1
Szczecin	-26,1%	-37,3%	-11,1	-23,9%	22,6%	-15,4

Miasto	Zmiana w 2020 względem średniej z lat 2018-2019				Deficyt komunikacji miejskiej	
	Przewozy pasażerów	Przychody ze sprzedaży biletów	Różnica pkt. proc. [przewozy - przychody]	przeciętna frekwencja [pas/1 pojazd]	W 2020 r. [wpływy z biletów/koszty]	Różnica pkt. proc. względem 2019 r.
Bydgoszcz	-34,3%	-35,0%	-0,7	-33,5%	15,9%	-12,1
Lublin	-41,1%	-43,9%	-2,9	-31,1%	26,7%	-16,1
Białystok	-58,8%	-27,6%	31,2	-55,1%	26,4%	-14,5
Toruń	-40,3%	-33,3%	7,0	-37,3%	36,0%	-13,5
Rzeszów	-58,9%	-35,0%	23,9	-60,3%	24,8%	-16,2
Kielce	-26,8%	-31,5%	-4,7	-20,4%	25,7%	-10,1
Olsztyn	-39,8%	-38,8%	0,9	-40,9%	21,1%	-13,8
Zielona Góra	-20,7%	-37,0%	-16,3	-16,9%	26,9%	-25,9
Opole	-38,7%	-36,8%	1,9	-36,5%	22,3%	-13,6
<i>średnio</i>	-39,5%	-35,2%	4,3	-37,2%	23,5%	-14,1

Źródło: opracowanie własne na podst. danych przekazanych przez organizatorów komunikacji miejskiej i danych GUS (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat>)

W poszczególnych miastach różnie jest ukształtowana sieć komunikacyjna i długości wspólnych odcinków poszczególnych linii komunikacyjnych, czego konsekwencją jest różna liczba koniecznych przesiadek podczas podróży. Należy skonstatować, że formalnie różne linie komunikacyjne często na znacznej długości obsługują tę samą trasę, a więc z punktu widzenia pasażera są tylko różnymi wariantami danej linii. Fakt ten uwzględnia łączna długości tras obsługiwanych przez komunikację miejską a nie suma długości kursujących po nich linii. Jak wcześniej przedstawiono, jednym z kluczowych czynników jakościowych dla pasażera jest czas oczekiwania na kolejny pojazd podczas podróży komunikacją miejską. Najlepszą dostępną miarą tak postrzeganej jakości sieci komunikacyjnej jest częstotliwość odjazdów wszystkich linii kursujących na przeciętnym fragmencie sieci. Rośnie ona zarówno ze wzrostem częstotliwości kursowania każdej z linii jak i wzrostem udziału wspólnych odcinków tras poszczególnych linii. Wpływa to na postrzeganie jakości komunikacji miejskiej, co może być czynnikiem determinującym wpływ trwającej pandemii na spadek przewozów. Podczas obliczeń przyjęto, że na danej trasie wszystkie linie kursują przez cały dzień od godz. 5 do 23, co pozwoliło oszacować przeciętny odstęp czasu między kolejnymi odjazdami pojazdów komunikacji miejskiej na danej trasie.

Radykalne spadki przewozów skutkowały znacznym ograniczeniem przychodów jego organizatorów ze sprzedaży biletów. Oczywiście wpływy z biletów pokrywały jego funkcjonowanie jedynie w części, jednak istotne ich ograniczenie na skutek pandemii przy utrzymaniu dotychczasowego poziomu dotacji znacznie utrudniło zbilansowanie ich kosztów funkcjonowania. Jednocześnie ograniczenie liczby podróży podważyło uzasadnienie utrzymywanie dotychczasowej częstotliwości wielu połączeń. Zebrane dane wskazują, że z tego powodu w okresie pandemii poszczególne miasta decydowały się ograniczać koszty funkcjonowania transportu publicznego poprzez redukcję liczby wykonywanych kursów. W oczywisty sposób pogarszało to jednak postrzeganą jakość transportu publicznego i mogło dodatkowo wpływać na rezygnację z jego usług. Dlatego zmiana podaży usług

komunikacji także mogła być jednym z czynników różnicujących spadki przewozów w poszczególnych miastach.

Kolejną przyczyną dysproporcji spadku liczby podróży może być odmienna charakterystyka geograficzna poszczególnych miast, wielkość ich populacji czy struktura zatrudnienia. Można się spodziewać, że w mniejszych miastach relatywnie dużo miejsc pracy jest związana z bezpośrednią produkcją, która w dużej mierze nie została ograniczona w okresie epidemii. Jednocześnie wydaje się, że w dużych aglomeracjach więcej miejsc pracy ma charakter biurowy, które cechują się podatnością na ich modyfikację w formę zdalną, która w okresie epidemii stała się powszechną praktyką.

Próby kwantyfikacji wpływu wspomnianych czynników są znacznie ograniczone dostępnymi danymi, jednak zebrane dane pozwalają na próbę oceny zależności spadku przewozów względem następujących czynników:

- Zmiana oferty przewozowej mierzonej wykonaną pracą przewozową (wozokm w 2020 r. względem średniej z lat 2018-19);
- średnia częstotliwość odjazdów linii komunikacyjnych (obliczona przy założeniu, że wszystkie linie są obsługiwane z jednakową częstotliwością we wszystkie dni tygodnia w godzinach od 5 do 23);
- liczba mieszkańców w 2020 r.
- Siła nabywcza usług komunikacji miejskiej, tj. liczba przejazdów, które można kupić za przeciętne wynagrodzenie brutto w danym mieście liczona według rzeczywistych kosztów przeciętnego przejazdu komunikacją miejską zrealizowanego w tym mieście w 2020 r.
- gęstość sieci komunikacji miejskiej, która odzwierciedla powszechność dostępu dla wszystkich mieszkańców (długość obsługiwanych tras przypadająca na 1 km² powierzchni miasta);
- udział w regularnych podróżach uczniów, studentów i pracowników z wyższym wykształceniem;
- udział w regularnych podróżach uczniów, studentów i pracowników sektorów umożliwiających pracę zdalną bądź o ograniczonym funkcjonowaniu z powodu pandemii (tj. oprócz sektorów: przemysł, budownictwo, handel, naprawa pojazdów samochodowych, transport i gospodarka magazynowa).

Tabela 4. Korelacja zmiany przewozów komunikacją miejską z innymi czynnikami

	Zmiana pracy przewozowej	Częstotliwość odjazdów	Gęstość sieci komunikacji i miejskiej	Siła nabywcza usług komunikacji i miejskiej	Średnia prędkość jazdy samochodem w centrum	Liczba mieszkańców	Udział szkolnictwa i pracowników:	
							sektorów podatnych na pandemię Covid-19	z wyższym wykształceniem
B	-0,41	-0,46	-0,28	-0,68	-0,39	-0,38	0,02	0,11
Se _b	(0,03)	(0,08)	(0,08)	(0,08)	(0,04)	(0,04)	(0,24)	(0,30)
M	-0,51	0,0039	-0,05	0,000036	-0,40	-2,32*10 ⁻⁸	-0,78	-0,70
Se _m	(0,50)	(0,0046)	(0,03)	(0,00001)	(0,37)	(7,10*10 ⁻⁸)	(0,45)	(0,41)
N	16	16	16	16	13	16	16	16
<i>P-value</i>	0,329	0,408	0,134	0,002	0,309	0,749	0,106	0,105
R ²	0,07	0,05	0,15	0,50	0,09	0,01	0,18	0,18

Źródło: obliczenia własne

Dostępne dane statystyczne opisujące analizowane miasta nie pozwalają jednoznacznie wskazać na te cechy, które determinowałyby większy wpływ trwającej pandemii na popyt usług komunikacji miejskiej. Spośród czynników poddanych analizie relatywnie wysokim poziomem korelacji $R^2=0,5$ wyróżnia się siła nabywcza usług komunikacji miejskiej, przy czym z racji różnych systemów taryfowych nie należy tego utożsamiać z jednostkową ceną biletu jednorazowego w danym mieście. Wskazuje to, że spadek przewozów komunikacją miejską na skutek trwającej pandemii Covid-19 jest mniej dotkliwy w miastach o niższych rzeczywistych kosztach przejazdu.

Dla większości pozostałych czynników uzyskano bardzo niskie współczynniki korelacji, co wskazuje, że żaden z nich nie wyjaśnia widocznej dysproporcji zmian przewozów w poszczególnych miastach na skutek trwającej pandemii. Jedynie dla trzech z nich współczynnik korelacji jest zauważalny, tj. bliski $R^2=0,2$. Dwa z nich są różnymi dostępnymi przybliżeniami tej samej miary: rezygnacji z regularnych podróży komunikacją miejską przez uczniów, studentów i pracowników, których forma pracy uległa zmianie na zdalną bądź została ograniczona na skutek pandemii. Dlatego w kolejnym kroku analizy wyznaczono poziom korelacji przewozów względem dwóch zmiennych objaśniających: gęstości sieci komunikacyjnej i rezygnacji z regularnych podróży wyznaczonej na podstawie każdego z dwóch możliwych przybliżeń tej miary.

Tabela 5. Korelacja zmiany przewozów komunikacją miejską z względem gęstości sieci komunikacyjnej i udziału w regularnych podróżach uczniów, studentów i pracowników z wyższym wykształceniem.

	Gęstość sieci komunikacji miejskiej i udział szkolnictwa i pracowników sektorów podatnych na wpływ pandemii Covid-19	Gęstość sieci komunikacji miejskiej i udział szkolnictwa i pracowników z wyższym wykształceniem
B	0,09	0,04
Se _b	(0,24)	(0,31)
m ₁	-0,05	-0,03
Se _{m1}	(0,03)	(0,04)
m ₂	-0,71	-0,51
Se _{m2}	(0,43)	(0,46)

	Gęstość sieci komunikacji miejskiej i udział szkolnictwa i pracowników sektorów podatnych na wpływ pandemii Covid-19	Gęstość sieci komunikacji miejskiej i udział szkolnictwa i pracowników z wyższym wykształceniem
N	16	16
<i>p-value</i>	0,158	0,386
R ²	0,30	0,22

Źródło: obliczenia własne

Dla małej próby wynik można uznać za znaczący gdy $R^2=0,5$ a dla danych panelowych gdy $R^2=0,3$. Dlatego dla korelacji wyznaczanej na podstawie udziału pracowników sektorów podatnych na wpływ pandemii Covid-19 uzyskany współczynnik $R^2=0,30$ można już uznać za niosący wartość informacyjną. Wskazuje on, że spadek przewozów komunikacją miejską jest mniej dotkliwy w miastach o mniejszej gęstości ich sieci komunikacyjnej i takich, w których w regularnych podróżach jest mniejszy udział uczniów, studentów oraz pracowników sektorów podatnych na wpływ pandemii Covid-19.

Na kondycję ekonomiczną poszczególnych miast zdecydowanie istotniejszy wpływ mają przychody uzyskiwane ze sprzedaży biletów komunikacji miejskiej. Spadek liczby podróży będący konsekwencją trwającej pandemii oczywiście przełożył się także na ich wielkość. Jednak okazuje się, że w poszczególnych miastach zmiany tych wielkości nie były proporcjonalne względem siebie (patrz Tabela 5.). Systemy taryfowe faworyzują bilety długookresowe (miesięczne itp.), dlatego dysproporcja spadku przewozów i przychodów może wskazywać na zmianę sprzedaży konkretnego rodzaju biletów a więc zmiany charakteru podróży. W Białymstoku, Rzeszowie, Wrocławiu i Krakowie zmiana przychodów ze sprzedaży biletów była zdecydowanie niższa w porównaniu do liczby podróży, co wskazuje na istotny spadek udziału przejazdów za biletami okresowymi. W obliczu niepewności okresu pandemii wydaje się to zrozumiałym zjawiskiem.

W danych dotyczących przewozów komunikacją miejską w przypadku dokonywania przesiadek każdy etap podróży jest liczony jako kolejny przejazd. W Zielonej Górze i Szczecinie spadek liczby przejazdów okazał się mniejszy w porównaniu do spadku przychodów ze sprzedaży biletów. Może to wynikać ze wzrostu liczby dokonywanych przesiadek podczas podróży, co może wskazywać na zmiany układu sieci komunikacyjnej.

W Tabeli 6. zebrano wyniki oceny wpływu zmiany wielkości przewozów i innych wymienionych wcześniej czynników na zmianę przychodów uzyskiwanych przez poszczególne miasta.

Tabela 6. Korelacja zmiany przychodów komunikacji miejskiej z innymi czynnikami

	Zmiana liczby pasażerów	Zmiana pracy przewoźnej	Częstotliwość odjazdów	Gęstość sieci komunikacji i miejskiej	Siła nabywcza usług komunikacji i miejskiej	Liczba mieszkańców	Udział szkolnictwa i pracowników:	
							sektorów podatnych na pandemię Covid-19	z wyższym wykształceniem
b	-0,36	-0,36	-0,36	-0,39	-0,31	-0,35	-0,33	-0,33
Se _b	(0,04)	(0,01)	(0,03)	(0,03)	(0,04)	(0,02)	(0,1)	(0,12)
m	-0,02	-0,11	0,0005	0,02	-5,01*10 ⁻⁶	-1,47*10 ⁻⁸	-0,03	-0,03
Se _m	(0,10)	(0,20)	(0,0018)	(0,01)	(0,000005)	(3*10 ⁻⁸)	(0,19)	(0,17)
N	16	16	16	16	16	16	16	16
P-value	0,812	0,575	0,792	0,207	0,332	0,591	0,855	0,854
R ²	0,00	0,02	0,01	0,11	0,07	0,02	0,00	0,00

Źródło: obliczenia własne

Uzyskane bardzo niskie współczynniki korelacji R² wskazują, że żaden z poddanych analizie czynników nie objaśnia widocznej dysproporcji zmian przychodów w poszczególnych miastach na skutek trwającej pandemii.

Podsumowanie

Kluczowym czynnikiem warunkującym substytucję transportu indywidualnego na rzecz transportu publicznego okazuje się konkurencyjność łącznego czasu przejazdu komunikacją miejską obejmującego zarówno dojeżdżenie do przystanku, oczekiwanie na pojazd jak i samą podróż. Analiza odzwierciedlających je czynników jakościowych wskazuje, że wielkość każdego z tych składników pozostaje w gestii miasta zarówno jako organizatora transportu publicznego jak i zarządcy infrastruktury drogowej. Z jednej strony ograniczanie czasu trwania podczas korzystania z transportu publicznego możliwe jest m.in. poprzez zwiększanie udziału transportu szynowego poruszającego się po wydzielonych torowiskach, zwiększanie długości buspasów (wydzielonych pasów dla autobusów), wprowadzanie rzeczywistego priorytetu transportu publicznego na skrzyżowaniach czy zwiększanie częstotliwości kursowania pojazdów komunikacji miejskiej. Z drugiej strony wynikające z tego zmiany infrastruktury drogowej ograniczają jej przepustowość dla pojazdów indywidualnych, co w efekcie obniża konkurencyjność transportu indywidualnego. Uspokajanie i spowalnianie ruchu drogowego oraz ograniczanie liczby miejsc parkingowych w centrach miast przynosi także niezwykle pożądane zmiany struktury urbanistycznej centrów miast i zachowań komunikacyjnych wśród jego mieszkańców. Pozwala to na ograniczanie kosztów zewnętrznych wywoływanych przede wszystkim przez transport indywidualny a odpłatne parkowanie umożliwia obciążanie tymi kosztami zewnętrznymi użytkowników samochodów osobowych. Często w chwili wdrażania zmian komunikacyjnych stosowanie niektórych ich instrumentów może wiązać się z niezadowolaniem części mieszkańców. Jednak, jak pokazują liczne badania, wprowadzanie w zamian korzystnych zmian dotyczących pozostałych czynników sprawia, że osiągnięte na skutek tego pozytywne efekty stają się dostrzegane i akceptowane przez mieszkańców.

Na skutek wybuchu pandemii Covid-19 nastąpił znaczny spadek przewozów pasażerów komunikacji miejskiej. Jego wielkość w poszczególnych miesiącach jednoznacznie wskazuje, że nie jest ona skorelowana z liczbą nowych przypadków, lecz wydają się wynikać z psychologicznego wpływu na społeczeństwo rozwoju samej pandemii. Po ponad roku jej trwania i minięciu trzeciej fali, masowym szczepieniu, zniesieniu lub istotnemu ograniczeniu większości restrykcji psychologiczny wpływ pandemii na zachowania komunikacyjne mieszkańców pozostał zdecydowanie niższy. Wprowadzona w tym czasie praca i nauka zdalna w niektórych sektorach i dziedzinach okazała się co najmniej równie wydajna lecz tańsza od jej dotychczasowej formy. Można więc oszacować, że jej utrzymanie w przyszłości, mimo wygaszenia pandemii, może zredukować przewozy transportem publicznym nawet o ok. 20%.

Trwająca pandemia przyczyniła się do znacznego spadku przewozów we wszystkich miastach, jednak wielkość tego spadku okazuje się różna dla każdego z nich. Analiza zebranych danych wskazuje, że dysproporcje te nie korelują się z dostępnymi miarami jakości komunikacji miejskiej, natomiast okazuje się, że spadek przewozów na skutek trwającej pandemii Covid-19 jest mniej dotkliwy w miastach o niższych rzeczywistych kosztach przejazdu. Ponadto był on także mniej dotkliwy w miastach o mniejszej gęstości ich sieci komunikacyjnej i takich, w których w regularnych podróżach jest mniejszy udział uczniów, studentów oraz pracowników sektorów podatnych na wpływ pandemii Covid-19. Porównanie zmian przychodów ze sprzedaży biletów w poszczególnych miastach na skutek trwającej pandemii nie wskazało żadnego czynnika mogącego objaśniać widoczne dysproporcje.

Bibliografia

- Badanie preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców aglomeracji Bydgosko – Toruńskiej*, 2010, Załącznik do Zintegrowany Program Rozwoju Transportu publicznego dla aglomeracji bydgosko-toruńskiej, ze szczególnym uwzględnieniem bydgosko-toruńskiego obszaru metropolitalnego na lata 2010-2015, TRAKO
- Bernat T., *Elastyczność cenowa popytu wybranych usług w strukturach niedoskonale konkurencyjnych - wyniki badań*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania - Uniwersytet Szczeciński, 2008, nr 3, s. 120
- Common (1998) *work Quattro/CEN TC320 WG5, Final Report Synthesis and recommendations*, Contract N° UR-96-SC-1140, Transport RTD Programme of the EU's 4th Framework Programme for Research, technological Development and Demonstration.
- Czyż T. 2009, *Koncepcje aglomeracji miejskiej i obszaru metropolitalnego w Polsce*, Przegląd Geograficzny nr 4 (81) s. 448
- Dyr T., *Uwarunkowania zmian popytu na rynku regionalnych przewozów pasażerskich*, Transport Miejski i Regionalny 2006, nr 3, s. 15.
- Gzell S. (2010), *Miastotwórcza rola transportu w teorii urbanistyki (City-forming Role of Transport in the Theory or City Planning)*, Architektura czasopismo techniczne Politechniki Krakowskiej 1-A Zeszyt nr 3.
- Hebel K., Wołek M., Wyszomirski O., (2017a), *Elastyczność cenowa popytu jako determinanta kształtowania taryf w transporcie miejskim*, Research Journal of the University of Gdańsk. Transport Economics and Logistics, , vol. 75, s. 115-125

- Hebel K., Wołek M., Wyszomirski O., (2017b), *Rola samochodu osobowego w podróżach miejskich mieszkańców Gdyni w 2015 roku w świetle wyników badań marketingowych*, Przegląd Komunikacyjny nr 2, s.21
- Holmgren J. (2013), *An Analysis of the Determinants of Local Public Transport Demand Focusing the Effects of Income Changes*, European Transport Research Review, no. 5 s.101–107.
- Informator Statystyczny ZTM Warszawa, lata 2010-2018.
- Kowalik K., Sykut B., Tomporowski A., Szyszko G., Hermaniuk T., Perduta-Dybiec A. (2016), *Cele transportu zbiorowego w wybranym mieście województwa lubelskiego w ocenie grup użytkowników*, Autobusy nr 6 s.1713.
- Koźlak A. (2008), *Ekonomika transportu, Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s.122.
- Mikulska A., Starowicz W. (2015), *Analiza preferencji i satysfakcji pasażerów transportu publicznego w Kielcach*, Transport miejski i regionalny nr 3 s.25.
- Milenkiewicz B.J., Halicka K. (2011), *Ocena jakości usług w transporcie zbiorowym na przykładzie Białostockiej Komunikacji Miejskiej*, Economy and Management nr 4 s. 83-84.
- Musgrave R.A., Musgrave P.B. (1973), *Public Finance in Theory and Practice*, McGraw-Hill, Kogakusha.
- Nosal K., Starowicz W. 2010, *Wybrane zagadnienia zarządzania mobilnością*, Transport Miejski i Regionalny, nr 3.
- Pauley N., Balcombe R., Mackett R., Titheridge H., Preston J.M., Wardman M.R., Shires J.D., White P. (2006), *The Demand for Public Transport: The Effects of Fares, Quality of Service, Income and Car Ownership*, "Transport Policy", no. 13(4).
- Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym (2002-2018)*, GUS, Warszawa.
- Stoeck T. 2011, *Analiza porównawcza preferencji i zachowań komunikacyjnych studentów oraz pracowników dojeżdżających do Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie*, Przegląd Komunikacyjny nr 5-6
- Świaniewicz K., Rokicki T. (2016), *Rozwój komunikacji miejskiej w Warszawie w opinii jej użytkowników*, *Ekonomika i Organizacja Logistyki*, nr 1 (2), s.89-98.
- Transport 2020, Wyniki działalności w latach 2009-2019 r.*, GUS, Warszawa. 2010-2020
- Zajfert M. (2013), *Kolejowe przewozy pasażerskie o charakterze użytku publicznego – doświadczenia ostatnich 20 lat transformacji kolei w Polsce*, *Studia Ekonomiczne*, nr 3.
- Zajfert M. (2018), *Wpływ czynników jakościowych komunikacji miejskiej w Polsce na substytucję środka transportu*, Przegląd Komunikacyjny, nr 8.
- Zych F. 2011, *Transport w miastach – problemy modernizacji, osiągnięcia miast i oceny odbiorców usług transportowych*, ZMP, SAS, Kraków.