

Dr inż. Marcin Światała
Instytut Badawczy Dróg i Mostów
ORCID: 0000-0002-4001-8948
e-mail: mswitata@ibdim.edu.pl

Wpływ pandemii COVID-19 na codzienną mobilność mieszkańców Warszawy

The impact of COVID-19 pandemic on daily mobility of Warsaw residents

Streszczenie

Niniejszy artykuł ma charakter badawczy, a jego głównym celem jest omówienie wpływu pandemii COVID-19 na codzienną mobilność mieszkańców Warszawy. Ponadto w artykule poruszono zagadnienie sposobu postrzegania problemu kongestii w mieście przez jego mieszkańców. Podstawę źródłową pracy stanowią wyniki badań ankietowych przeprowadzonych na celowo dobranej próbie 300 mieszkańców stolicy, a także statystyki gromadzone przez Zarząd Dróg Miejskich, Zarząd Transportu Drogowego oraz Urząd Statystyczny w Warszawie. Przeprowadzone badania stanowią potwierdzenie i rozwinięcie wcześniejszych badań oraz potwierdzają istotność wpływu pandemii COVID-19 na mobilność mieszkańców miasta. Warszawską sieć drogową cechuje wysoki poziom kongestii, którego najczęściej wskazywaną przyczyną jest zbyt duża liczba samochodów osobowych oraz zbyt niska przepustowość sieci drogowej.

Słowa kluczowe:

pandemia COVID-19, mobilność miejska, kongestia drogowa

Abstract

The main purpose of this article is to discuss the impact of COVID-19 pandemic on daily mobility of Warsaw residents. Another issue concerns how city residents perceive traffic congestion. The source basis are the results of studies, which were conducted on a purposively selected sample of 300 inhabitants of Warsaw, as well as the statistics data collected by Warsaw Roads Administration, Public Transport Authority and Statistical Office in Warsaw. The conducted study confirms and develops previous research and proves that urban mobility has been strongly impacted by the COVID-19 pandemic. The Warsaw road network is characterized by a high level of congestion and the most common reasons are: too many passenger cars and too low road network capacity to handle the flow.

Keywords:

COVID-19 pandemic, urban mobility, traffic congestion

JEL: J6, R11, R41

Wprowadzenie

Obecnie występuje coraz silniej odczuwalna potrzeba kompleksowych badań pozwalających zrozumieć nie tylko potrzeby i preferencje związane z mobilnością transportową społeczeństwa, lecz również zachodzące w niej zmiany. Związane z tym badania prowadzone są najczęściej w granicach administracyjnych poszczególnych miast, a za ich realizację odpowiadają władze samorządowe. Z punktu widzenia

państwa oraz jego organów wiedza na temat zachowań mobilnych, a także ujawniających się tu prawidłowości jest niezbędna do podejmowania interwencji mających na celu walkę z wykluczeniem komunikacyjnym oraz stworzenie miast, które będzie cechować wysoki poziom rezylencji (Światała i Łukasiewicz, 2021a). Warto zaznaczyć, że w 2020 r. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej rozpoczęło prace nad krajową polityką miejską, a jednym z jej głównych elementów będą działania poświęcone miejskiej mobilności.

W ciągu ostatniego roku przeprowadzono wiele badań, których głównym celem było pozyskanie wiedzy o wpływie pandemii COVID-19 na mobilność transportową społeczeństwa. W ramach prowadzonych analiz, najczęściej na podstawie danych o położeniu uzyskanych z telefonów komórkowych oraz danych pochodzących z systemów automatycznych pomiarów ruchu drogowego, starano się ustalić wpływ pandemii na miejski transport publiczny (Aloi i in., 2020) oraz aktywność mobilną mieszkańców wybranych miast (Arimura i in., 2021; Fatmi, 2020; Romanillos i in., 2021). Uwaga badawcza była także skierowana na decyzje mieszkańców związane z wyborem sposobu podróżowania (Świtała i Łukasiewicz, 2021a), a także gotowość pasażerów do ponoszenia dodatkowych opłat za podróżowanie w bezpiecznych warunkach (Thombre i Agarwal, 2021). Badania wykonane w Holandii wykazały, że na skutek pandemii nastąpiło znaczne ograniczenie przebywania społeczeństwa w przestrzeni publicznej, drastycznemu skróceniu uległ dystans pokonywany podczas podróży oraz zmalała częstotliwość ich podejmowania (de Haas i in., 2020). Z kolei badania przeprowadzone na reprezentatywnej próbie społeczeństwa polskiego dowiodły, że w warunkach pandemii czas trwania podróży uległ skróceniu średnio o ponad 60%, a związane z tym decyzje stanowiły wypadkową wielu determinant, m.in.: celu podróży, środka transportu, wielkości gospodarstwa domowego, wykonywanego zawodu oraz lęku przed zakażeniem się koronawirusem (Borkowski i in., 2021). Analizując skutki pandemii na transport miejski oraz związaną z nim mobilność, R. Basu i J. Ferreira (2021) zwracają uwagę na zmianę preferencji związanych z odbywaniem miejskich podróży. Autorzy ci w konkluzjach swoich badań podkreślają, że z powodu pandemii 18% gospodarstw domowych zamierza nabyć swój pierwszy samochód, w tym 26% w ciągu najbliższego roku.

Kierując się powyższymi ustaleniami, w niniejszym artykule podjęto próbę wyjaśnienia kilku ważnych problemów związanych z mobilnością transportową miasta Warszawy, rozpatrywanych z perspektywy jego mieszkańców. Centralny punkt publikacji stanowią zagadnienia poświęcone zmianom podróżowania w transporcie miejskim, które zostały wymuszone pandemią COVID-19 oraz wprowadzonymi przez rząd obostrzeniami. Przystępując do badań, sformułowano założenie, że najbardziej odczuwalne skutki pandemii będą widoczne w spadku zapotrzebowania na podróże realizowane środkami transportu zbiorowego.

Artykuł składa się z pięciu części. W pierwszej wyjaśniono pojęcie mobilności w kontekście zachowań mieszkańców miast oraz kongestii drogowej. W drugiej przybliżono wyniki badań dotyczące zachowań mobilnych polskiego społeczeństwa pod-

czas pandemii COVID-19. Część trzecia zawiera charakterystykę materiału i metody badawczej oraz opis próby badawczej. W części czwartej i piątej scharakteryzowano elementy miejskiej infrastruktury drogowej badanego miasta oraz zaprezentowano wyniki badań własnych poświęconych mobilności jego mieszkańców. Ich celem było znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu ograniczeń wynikających z pandemii koronawirusa na zachowania mieszkańców w zakresie ich mobilności, a także sposobu postrzegania problemu kongestii drogowej przez mieszkańców.

Mobilność i kongestia — zarys teoretyczny

Mobilność jako przedmiot badań i analiz ma szeroki zakres pojęciowy. Zgodnie z definicją J. Szołtyśka (2011) przez pojęcie to rozumie się „wszelkie przemieszczenia ludności, które realizuje się w formie komunikacji (transportu) przy wykorzystaniu różnych gałęzi transportu w odpowiedzi na powstające i zmieniające się potrzeby w tym zakresie”. Inna definicja zaproponowana przez M. Tarkowskiego (2016) opiera się na pojęciu mobilności miejskiej, którą w opinii autora stanowi „zbiór codziennych przemieszczeń ludzi oraz towarów niezbędnych dla podtrzymania funkcjonowania lokalnej społeczności”. Z kolei autorzy Warszawskiej Polityki Mobilności proponują, aby mobilność rozumieć jako skłonność osób do przemieszczania się w systemie transportowym miasta, wyrażoną liczbą podróży realizowanych w ciągu doby (Brzeziński i in., 2016). Z pojęciem mobilności ściśle wiąże się pojęcie *motility* w tłumaczeniu dosłownym oznaczające „ruchliwość”, a w rzeczywistości odnoszące się do mobilności potencjalnej. Warto podkreślić, że pojęcie *motility* odnosi się do potencjalnej sprawności do bycia mobilnym, podczas gdy sama mobilność odnosi się do stanu faktycznego (Adey i in., 2017).

Miasta są miejscami szczególnie dużej koncentracji przemieszczeń osób i towarów (Gadziński i Goras, 2019). Przepływy osób, tak jak przepływy towarów, można rozpatrywać w wymiarze przestrzennym i czasowym, a także w zależności od związanych z tym motywów. O ile jednak przepływy produktów następują w zasadzie w jednym kierunku, o tyle przepływy osób niemal zawsze mają charakter dwukierunkowy. W literaturze przedmiotu wyróżnia się cztery główne typy mobilności przestrzennej, tj.: codzienną, turystyczną, mieszkaniową oraz mobilność migracyjną oznaczającą przemieszczanie się ludności poza dotychczasowy region przebywania na skutek zmiany miejsca zamieszkania (Więckowski, 2010). Biorąc pod uwagę zasięg przestrzenny, mobil-

ność może mieć charakter zarówno krótkodystansowy, najczęściej lokalny, związany z codzienną ruchliwością członków gospodarstw domowych, ograniczoną w praktyce do obszaru pojedynczego miasta bądź aglomeracji miast, co stanowi przedmiot zainteresowania niniejszej pracy, jak i dalekodystansowy, odnoszący się do międzyregionalnego, a zwłaszcza międzynarodowego przemieszczania się ludności. W pierwszym ujęciu każda osoba, niezależnie od motywów podejmowania podróży, dokonuje krótkotrwałych zmian miejsca swojego pobytu, najczęściej na kilka lub kilkanaście godzin (Świtała i Łukasiewicz, 2021a).

W problematyce związanej z mobilnością dużą wagę przywiązuje się obecnie do kwestii kongestii drogowej oraz wpływu, jaki wywiera ona na jakość życia mieszkańców. Wynika to z faktu, że miasta jako obszary największego skupienia ludności szczególnie często zmagają się z kongestią drogową oznaczającą, że popyt na elementy infrastruktury drogowej lub usługi transportowe przekracza możliwości jego sprawnego obsłużenia (Ciesielski, 1986). Innymi słowy, z powodu wysokiego natężenia ruchu pojazdów, w praktyce przekraczającego maksymalną przepustowość danej drogi, dochodzi albo do spadku prędkości poruszających się na niej pojazdów, albo do całkowitego zatrzymania ich ruchu (Rynio i in., 2021). Kongestia drogowa jest więc czynnikiem ograniczającym mobilność transportową mieszkańców miast, a tym samym wpływa na ich postawy, preferencje oraz zachowania społeczne. Ze względu na swój kosztotwórczy charakter stanowi także kluczowe wyzwanie dla operatorów oraz organizatorów publicznego transportu zbiorowego. Badania pomiaru ruchu przeprowadzone w nieczynnym punkcie poboru opłat na autostradzie A2 dowodzą, że tylko jedna godzina stania w korku generuje koszt na poziomie ok. 100 tys. zł (NIK, 2019). Wśród wielu związanych z tym problemów warto również zwrócić uwagę na społeczne konsekwencje przemieszczania się ludności w warunkach zatłoczenia. Wzrost poziomu kongestii, jak zauważa Koźlak (2015), wydłuża czas przeznaczony na podróże miejskie, co z kolei może mieć negatywne konsekwencje w postaci skrócenia czasu, który mieszkańcy miast mogliby przeznaczyć na inne formy aktywności.

Zmiany w mobilności przestrzennej ludności w 2020 r.

Koronawirus SARS-CoV-2 został po raz pierwszy zidentyfikowany w Wuhan, w Chinach, pod koniec 2019 r. i bardzo szybko rozprzestrzenił się na skalę światową, pozostawiając niewiele regionów, w których nie wykryto jego obecności (Hubbard, 2021). Do 3 stycznia 2021 r. na całym świecie od-

notowano ponad 83 mln zachorowań oraz ponad 1,8 mln zgonów (WHO, 2021). W Polsce pierwszy przypadek zarażenia koronawirusem potwierdzono 4 marca 2020 r., a według stanu na 31 grudnia 2020 r. liczba potwierdzonych przypadków wzrosła do 1 294 766 zakażeń oraz 28 556 zgonów (Worldometers, 2021).

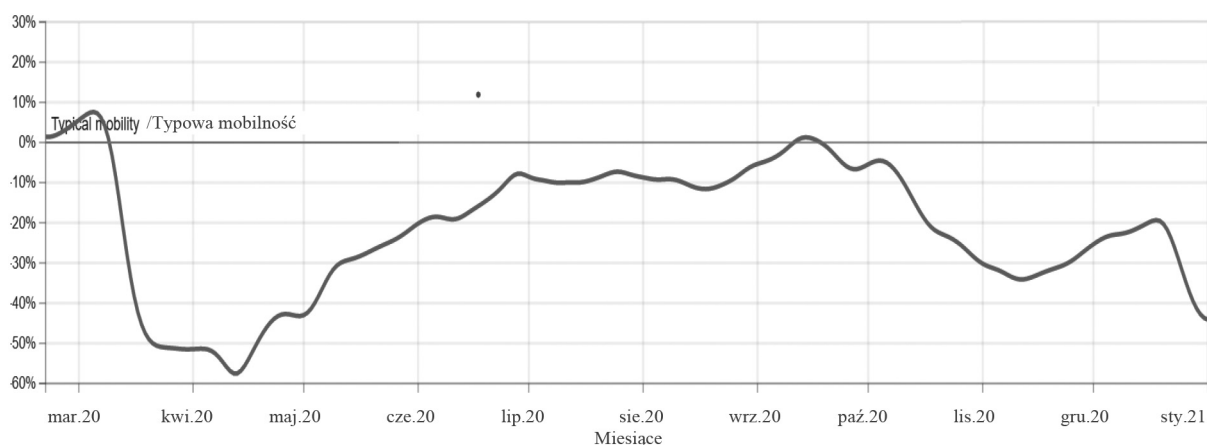
Wraz z kryzysem wywołanym pandemią COVID-19 większość państw na świecie została zmuszona do wyraźnego podporządkowania bieżącego funkcjonowania gospodarki konieczności zachowania bezpieczeństwa zdrowotnego społeczeństwa (Świtała i Łukasiewicz, 2021b). Wprowadzone restrykcje, tj. dystans społeczny, ograniczenia w swobodnym przemieszczaniu się, a także zamknięcie wielu sfer życia społeczno-gospodarczego, wymusiły na większości społeczeństw zmianę dotychczasowych zachowań i form działania, jednak przede wszystkim wpłynęły na ograniczenie mobilności przestrzennej. W efekcie odnotowano nie tylko zmianę motywów podróży oraz redukcję częstotliwości ich podejmowania, ale także skrócenie czasu trwania podróży oraz rezygnację z usług transportu zbiorowego (Abdullah i in., 2020; Shamshiripour i in., 2020).

Wyniki badań dotyczące zachowań mobilnych polskiego społeczeństwa podczas pandemii COVID-19 wskazują na istnienie silnego związku między wprowadzonymi przez rząd restrykcjami a aktywnością społeczeństwa w podróżowaniu środkami transportu miejskiego (Wielechowski i in., 2020). W 2020 r., jak wynika z danych Instytutu Pomiarów i Oceny Stanu Zdrowia Uniwersytetu Waszyngtońskiego (IHME), procentowy wskaźnik mobilności, opracowany na podstawie danych z telefonów komórkowych udostępnionych przez platformy: Google, Facebook oraz Apple, wahał się w granicach od +7% do -57% (rysunek 1). Wskaźnik ten informuje, jak kształtowała się mobilność polskiego społeczeństwa podczas pandemii na tle typowej mobilności notowanej przed jej wystąpieniem.

W pierwszych dniach pandemii, tj. od 4 marca 2020 r. do 9 marca 2020 r., w których łącznie odnotowano 15 przypadków zakażenia, mobilność społeczeństwa utrzymywała się na dosyć wysokim poziomie, przekraczającym typową mobilność w warunkach przedpandemicznych. Od 10 marca 2020 r. rozpoczęła się jednak tendencja spadkowa, która ulegała pogłębieniu do 14 kwietnia 2020 r., co należy łączyć bezpośrednio z ogłoszeniem stanu zagrożenia epidemicznego w kraju, wprowadzonymi obostrzeniami, gwałtownym wzrostem liczby zakażeń oraz pierwszymi przypadkami zgonów osób zakażonych koronawirusem. W dniu 20 marca 2020 r. mobilność transportowa była niższa o 50% od przeciętnej wartości tego wskaźnika, a w dniach 12–14 kwietnia 2020 r. spadła do poziomu -57%. W tym czasie odnotowano 693 nowe przypadki zakażenia koronawirusem oraz 54 ofiary śmiertelne.

Rysunek 1

Zmiany w mobilności transportowej polskiego społeczeństwa w 2020 r.



Źródło: IHME, 2021.

W kolejnych miesiącach, tj. w maju i czerwcu, zaobserwowano wyraźną poprawę mobilności przestrzennej, co można tłumaczyć adaptacją społeczeństwa do nowych warunków kryzysowych, a także pierwszym etapem znoszenia ograniczeń, m.in. anulowano zakaz przemieszczania się w „celach rekreacyjnych”, „otwarto” lasy i parki, wznowiono działalność centrów handlowych, bibliotek, muzeów, galerii sztuki, hoteli oraz placówek rehabilitacji leczniczej, przywrócono działalność salonów fryzjerskich i kosmetycznych oraz lokali gastronomicznych (PARP, 2021).

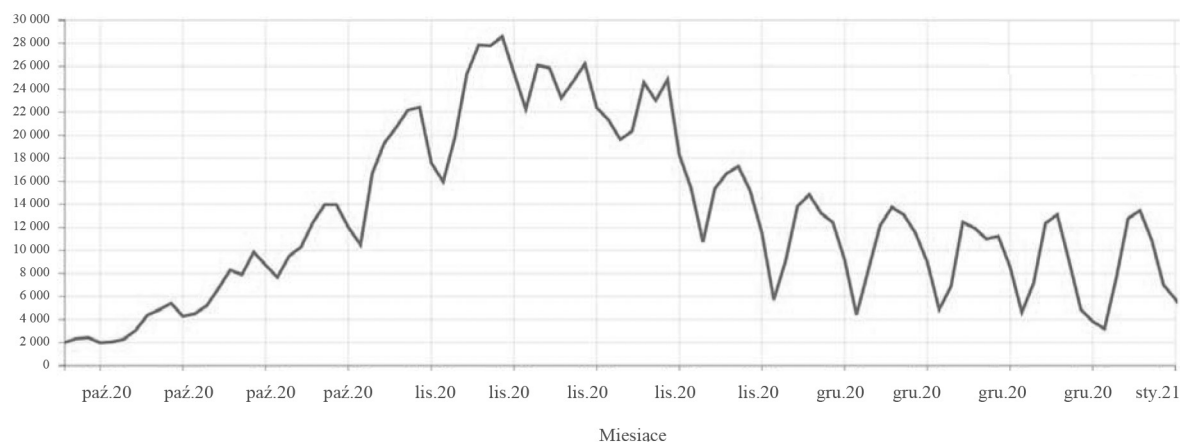
W miesiącach lipiec–wrzesień, ze względu na wakacyjne poluzowanie obostrzeń — m.in. zniesiono kontrolę na granicach z państwami UE — wskaźnik mobilności był w miarę stabilny z odchy-

leniami mieszczącymi się w granicach od -12% do $+1\%$.

Od października 2020 r. mobilność Polaków ponownie ulegała stopniowemu pogorszeniu. W dniach 10–13 listopada 2020 r. wskaźnik IHME kształtował się na poziomie -34% , a w ostatnich dniach 2020 r. przekroczył poziom -40% . Warto podkreślić, że od 24 października 2020 r. w kraju zaczęły obowiązywać nowe zasady bezpieczeństwa, które wprowadzono w odpowiedzi na pojawienie się drugiej fali zachorowań na COVID-19 (rysunek 2), m.in. zawieszono działalność restauracji, barów oraz siłowni, ograniczono wstęp na cmentarze, a w dalszej kolejności zamknięto placówki kultury oraz wprowadzono restrykcje w działalności hoteli, galerii handlowych, klubów fitness, basenów i sanatoriów (PARP, 2021).

Rysunek 2

Potwierdzone przypadki nowych zakażeń



Źródło: IHME, 2021.

Materiał i metoda badawcza

Badania własne miały przebieg dwuetapowy. W ramach pierwszego etapu dokonano przeglądu materiałów źródłowych, koncentrując się na danych dotyczących zasobów warszawskiej sieci infrastruktury drogowej, taboru komunikacji miejskiej oraz realizowanych za ich pośrednictwem usług transportu publicznego. Dane te zostały pozyskane w drodze eksploracji dokumentów Zarządu Transportu Miejskiego (ZTM) oraz Zarządu Dróg Miejskich (ZDM). Ważne źródło informacji stanowiły także aktualne statystyki gromadzone przez Urząd Statystyczny w Warszawie (USW).

Drugi etap polegał na pomiarze źródeł pierwotnych, który zrealizowano za pomocą kwestionariusza ankiety w trybie online. Badanie przeprowadzono na celowo dobranej próbie liczącej 300 podmiotów reprezentujących mieszkańców m. st. Warszawy. Próba była zróżnicowana pod względem płci, wieku, wykształcenia oraz wielkości gospodarstwa domowego (tabela 1). W strukturze płci zaznaczyła się niewielka przewaga mężczyzn. Najliczniejszą grupę respondentów stanowiły osoby w wieku 36–45 lat, najmniejszą zaś osoby w wieku 65 lat i więcej. W próbie badawczej wystąpiła silna reprezentacja osób z wykształceniem wyższym (49,40%). Z kolei osoby z wykształceniem podstawowym i zawodowym stanowiły niewielką jej część. Respondenci najczęściej tworzyli 2- lub 4-osobowe gospodarstwa domowe. Silnie reprezentowane były również gospodarstwa 1-osobowe z udziałem 19,60% w próbie badawczej.

Kwestionariusz badawczy składał się z 12 pytań, które podzielono na trzy bloki tematyczne. Pierwszy stanowiły pytania dotyczące sposobów podróżowania oraz wykorzystywanych w tym celu środków transportu, a także pytania dotyczące wpływu pandemii COVID-19 na zmiany zachowań i nawyków podróżowania. Drugi blok zawierał pytania, dzięki którym respondenci ocenili poziom zatłoczenia w swoim mieście oraz wpływ wybranych czynników

na skalę badanego problemu. Ostatnią grupę stanowiły pytania metryczkowe, odnoszące się do cech społeczno-demograficznych próby badawczej. Odpowiedzi respondentów mierzone były z wykorzystaniem skal nominalnych oraz skal porządkowych.

W opracowaniu wyników posłużono się oprogramowaniem IBM SPSS Statistics wersja 28.0. W analizie statystycznej zastosowano test Kruskala–Wallisa, test Wilcoxon, współczynnik korelacji rho Spearmana, a także metody statystyki opisowej. Przyjęto, że wynik jest istotny statystycznie dla $p < 0,05$.

Analiza i omówienie wyników badań

Warszawska sieć infrastruktury drogowej

Miasto stołeczne Warszawa znajduje się w centralnej części kraju i obecnie jest największą oraz najsilniej zaludnioną gminą w kraju, mającą jednocześnie status miasta na prawach powiatu. Obszar miasta obejmuje 517,2 km², co stanowi ponad 14% powierzchni całego województwa mazowieckiego. Liczba ludności miasta według stanu z 31 grudnia 2019 r. wynosiła 1,791 mln, co stanowiło ponad 33% ogółu ludności województwa (USW, 2020, 2021). Obszar Metropolitalny Warszawy — o powierzchni 620,5 tys. ha, tj. 17,2% powierzchni województwa — tworzy 35 miast, które łącznie zamieszkują ponad 3 mln mieszkańców (USW, 2017).

Sieć drogowa Warszawy liczy 2856 km i tworzą ją wszystkie kategorie dróg, tj. autostrady i drogi ekspresowe (44 km), drogi krajowe (57 km) i wojewódzkie (184 km), drogi powiatowe (558 km) i gminne (1687 km) oraz 326 km dróg wewnętrznych (ZDM, 2021a). W przypadku dróg powiatowych oraz gminnych zdecydowaną większość stanowią drogi o nawierzchni twardej ulepszonej, do których zalicza się drogi z kostki kamiennej, klinkieru, betonu, z płyt kamienno-betonowych lub bitumu. Ich udział

Tabela 1
Struktura próby pod względem cech społeczno-demograficznych

Wyszczególnienie	Rozkład odpowiedzi					
	Płeć	Kobieta (49,7%)			Mężczyzna (50,3%)	
Wiek	18–25 lat (14,7%)	26–35 lat (26,0%)	36–45 lat (27,3%)	46–55 lat (16,0%)	55–65 lat (11,0%)	>65 lat (5,0%)
Wykształcenie	Podstawowe (1,3%)		Zawodowe (3,3%)		Średnie (29,0%)	Wyższe (66,3%)
Wielkość gospodarstwa	1-osobowe (19,6%)	2-osobowe (31,3%)	3-osobowe (19,3%)	4-osobowe (21,3%)	5-osobowe i więcej (8,3%)	

Źródło: opracowanie własne.

w łącznej długości warszawskiej sieci drogowej wynosi odpowiednio 19,97% oraz 50,61% (USW, 2020). W sieci nadzorowanej przez Zarząd Dróg Miejskich znajduje się 849 skrzyżowań i przejść z sygnalizacją świetlną oraz 545 obiektów mostowych i inżynierskich (ZDM, 2021b). Mieszkańcy stolicy mają do swojej dyspozycji 680,35 km liniowej infrastruktury rowerowej, w tym: 500,14 km dróg dla rowerów, 84,92 km dróg dla rowerów i pieszych, 44,14 km pasów rowerowych, 3,8 km kontrapasów oraz 47,31 km ulic z kontaruchem (ZTM, 2021a). Warszawska infrastruktura drogowa stanowi także ważny międzynarodowy węzeł transportowy: zbiegają się tu drogi: E-67, E-30, E-77, E-67 oraz DK7 i DK8, wchodzące w skład trzech transeuropejskich korytarzy drogowych TEN-T (UM, 2009).

Warszawski transport w warunkach pandemii — wyniki badań

Aby ocenić wpływ pandemii COVID-19 na mobilność transportową mieszkańców stolicy, respondentów poproszono o udzielenie odpowiedzi na pytania dotyczące sposobów odbywania podróży w warunkach pandemii oraz przed jej wystąpieniem. W obu przypadkach respondenci mogli wskazać od jednego do czternastu środków transportu z zaproponowanej kafeterii. Analiza danych pozwala na zidentyfikowanie kilku istotnych zmian, które zaszły w zachowaniach mieszkańców, związanych z ich mobilnością. W pierwszej kolejności należy odnotować ograniczenie mobilności miejskiej w postaci redukcji środków transportu używanych w ramach rutynowych przemieszczeń. O ile w warunkach przedpandemicznych średnio każdy uczestnik badania realizował podróżę za pomocą więcej niż 6 środków transportu, o tyle w okresie pandemii wartość ta spadła poniżej 5. Dane wskazują (tabela 2), że po usunięciu 5% przypadków najbardziej ekstremalnych średnie okazały się być zbliżone do średniej standardowej, co świadczy o braku wyników wyraźnie odstających. Odnotowano statystycznie istotną ujemną korelację między liczbą środków transportu będących przedmiotem

eksploatacji a wiekiem respondentów (ρ Spearmana = $-0,162$ dla $p < 0,01$), co oznacza, że wraz z postępującym procesem starzenia się liczba środków transportu używanych przez społeczeństwo ulega zmniejszeniu.

Choć tak duża liczba wskazań może dziwić, zwłaszcza w odniesieniu do środków transportu używanych podczas pandemii, należy mieć na uwadze, że mieszkańcy Warszawy mają dostęp do najbardziej rozbudowanej oferty transportu miejskiego w kraju, obejmującej swoim zasięgiem usługi komunikacji autobusowej, tramwajowej, podziemnej oraz kolei miejskiej, które dodatkowo wspierane są usługami z zakresu mobilności współdzielonej, tj. ridesharingu i carsharingu.

Według stanu na koniec 2019 r. tabor komunikacji miejskiej składał się z 810 tramwajów, 1542 autobusów, 104 wagonów szybkiej kolei miejskiej oraz 440 wagonów metra. Sieć komunikacyjna stolicy liczy ponad 4,3 tys. km, z czego długość stałych dziennych linii autobusowych wynosi niemal 3,8 tys. km, linii tramwajowych — 377 km, szybkiej kolei miejskiej — 140 km, a komunikacji podziemnej — 33 km (USW, 2020). Mieszkańcy miasta mają także dostęp do: ok. 1600 współdzielonych pojazdów znajdujących się w ofercie pięciu operatorów carsharingu, 4725 rowerów dostępnych w ramach systemu Veturilo oraz 630 rowerów miejskich, w tym rowerówózków oraz rowerów towarowych. System roweru publicznego obsługiwany jest przez 49 stacji prywatnych oraz 32 stacje finansowane przez budżety dzielnic (Pieriegud, 2019; UM Warszawa, 2021; ZTM, 2020). Warszawa jest także największym rynkiem współdzielonych hulajnóg elektrycznych. Według stanu na koniec października 2020 r. mieszkańcy stolicy mieli dostęp do 8,2 tys. tego typu pojazdów, co stanowiło 40% krajowego rynku e-hulajnóg. Oferta usług współdzielonych obejmuje również dostęp do 229 elektrycznych skuterów wynajmowanych na minutę, co z kolei stanowi 13,5% ogólnodostępnego stanu taboru w Polsce (Jędrzejewski, 2021).

Analizując dane w podziale na środki transportu, można zaobserwować istotne różnice w udziale poszczególnych kategorii przemieszczeń w zaspokajaniu

Tabela 2

W jaki sposób przemieszcza się Pan/i na terenie swojego miasta?

Wyszczególnienie	Przed pandemią	Podczas pandemii
Średnia	6,36	4,87
5% średnia obciążenia	6,23	4,82
Odchylenie standardowe	2,70	2,09
Dominanta	6,00	5,00

Źródło: opracowanie własne.

niu potrzeb związanych z codzienną mobilnością mieszkańców. W warunkach pandemii najbardziej popularne okazały się przemieszczenia piesze, które wskazało ponad 90% respondentów, a także przejazdy komunikacją autobusową, które zadeklarowało ponad 70% ankietowanych. Większość mieszkańców stolicy korzystała również z usług komunikacji tramwajowej (63,6%) oraz przemieszczała się po mieście z użyciem samochodu prywatnego (63,9%). Mniej popularne okazały się natomiast przejazdy metrem (40,1%) oraz podróże koleją (39,4%). Jeśli chodzi o transport indywidualny, to przejazdy rowerem prywatnym wskazało 46% ankietowanych, a własną hulajnogą elektryczną — 6,6%.

Otrzymane w toku badań wyniki wskazują, że mobilność współdzielona nie stanowiła popularnej metody podróżowania w badanym okresie. W omawianym badaniu na korzystanie z usług miejskich rowerów publicznych wskazało 14,2% respondentów, a z platform współdzielonych samochodów i hulajnóg elektrycznych, odpowiednio 7,6% oraz 7,3% ankietowanych. Wyjątek stanowią tu usługi taksówkarskie, których wykorzystanie zadeklarowało 27,5% respondentów.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki analizy porównawczej deklaracji respondentów dotyczących niekorzystania ze środków transportu miejskiego. Uściślając, w kolumnie trzeciej wskazano, o ile procent wzrosła liczba osób nieużywających danego środka transportu podczas pandemii w porównaniu z deklaracjami respondentów odnoszących się do podróży miejskich przed jej wystąpieniem. Zmiany w zakresie odbywania podróży w porównywanych wariantach oceniono za pomocą testu Wilcozona, który stanowi alternatywę dla testu t-Studenta w przypad-

ku porównań prób zależnych niespełniających założeń testów parametrycznych. Uzyskane wyniki badań wskazują, że w każdym analizowanym scenariuszu odnotowano wzrost odsetka respondentów, którzy zrezygnowali z podróżowania danym środkiem transportu miejskiego. Należy podkreślić, że we wszystkich rozpatrywanych scenariuszach podróży porównywane wartości różnią się od siebie na poziomie istotności statystycznej ($p < 0,05$) lub wysokiej istotności statystycznej ($p < 0,001$). Jak można zauważyć, najwyraźniejsze zmiany wystąpiły w grupie pojazdów transportu zbiorowego. Odsetek pasażerów, którzy zrezygnowali z tej formy przemieszczania, kształtował się w przedziale od 13,90% dla przejazdów kolejowych do 20,20% dla tramwajowych. Wyniki te znajdują potwierdzenie w danych dotyczących spadku liczby pasażerów komunikacji publicznej. W 2020 r. wszystkimi środkami miejskiej komunikacji zbiorowej przewieziono 726,2 mln pasażerów, o 40% mniej niż w roku poprzednim.

Analizując dane przedstawione na rysunku 3, widzimy, że niezależnie od rodzaju transportu odnotowano bardzo wyraźne spadki w obsłudze ruchu pasażerskiego, które w 2020 r. wahały się w granicach od 32,27% w przypadku metra do 47,06% dla WKD. W 2020 r. w porównaniu z rokiem przedpandemicznym obsłużono o 246,5 mln pasażerów mniej w ramach komunikacji autobusowej, 127,6 mln pasażerów mniej w transporcie tramwajowym oraz o 79,6 mln mniej za pomocą przewozów realizowanych metrem. Z powodu pandemii Koleje Mazowieckie przewiozły o ponad 12 mln mniej pasażerów, a WDK — 2,4 mln mniej pasażerów. W ujęciu ogólnym praca przewozowa związana z przewozem pasażerów wyniosła 267,7 mln wozokilometrów, co

Tabela 3

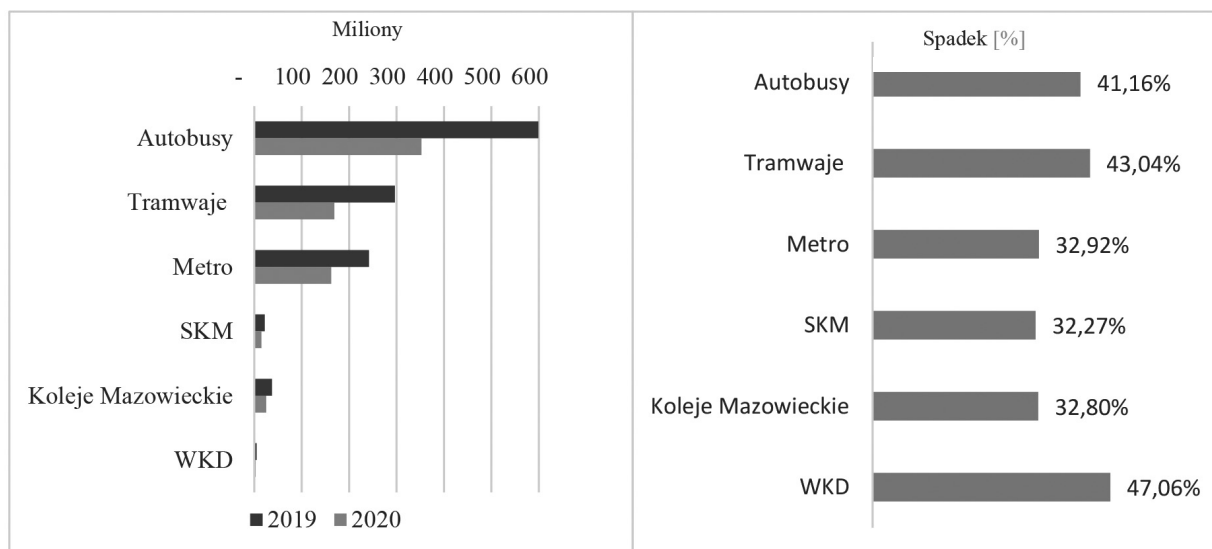
Zmiany w braku zapotrzebowania na wybrane środki transportu podczas pandemii

Wyszczególnienie	Różnice w deklaracjach o zaprzestaniu używania danego środka transportu	Opis statystyczny
Pieszo	+3,60%	Test Z = -2,357 dla $p < 0,050$
Autobusem	+15,50%	Test Z = -6,225 dla $p < 0,001$
Tramwajem	+20,20%	Test Z = -7,239 dla $p < 0,001$
Metrem	+16,20%	Test Z = -6,274 dla $p < 0,001$
Koleją	+13,90%	Test Z = -5,093 dla $p < 0,001$
Miejskim rowerem publicznym	+11,60%	Test Z = -5,337 dla $p < 0,001$
Rowerem prywatnym	+13,30%	Test Z = -5,657 dla $p < 0,001$
Własnym samochodem	+8,90%	Test Z = -4,323 dla $p < 0,001$
Wypożyczonym samochodem	+6,60%	Test Z = -3,652 dla $p < 0,001$
Taksówką	+17,50%	Test Z = -6,380 dla $p < 0,001$
Prywatną hulajnogą elektryczną	+5,00%	Test Z = -3,441 dla $p < 0,001$
Wypożyczoną hulajnogą elektryczną	+7,30%	Test Z = -4,315 dla $p < 0,001$
Wypożyczonym motocyklem	+5,00%	Test Z = -3,771 dla $p < 0,001$
Prywatnym motocyklem	+5,30%	Test Z = -3,500 dla $p < 0,001$

Źródło: opracowanie własne na podstawie ZTM, 2020a, 2021a.

Rysunek 3

Analiza porównawcza przewozów realizowanych komunikacją miejską w 2019 r. i 2020 r.



Źródło: ZTM, 2020a, 2021a.

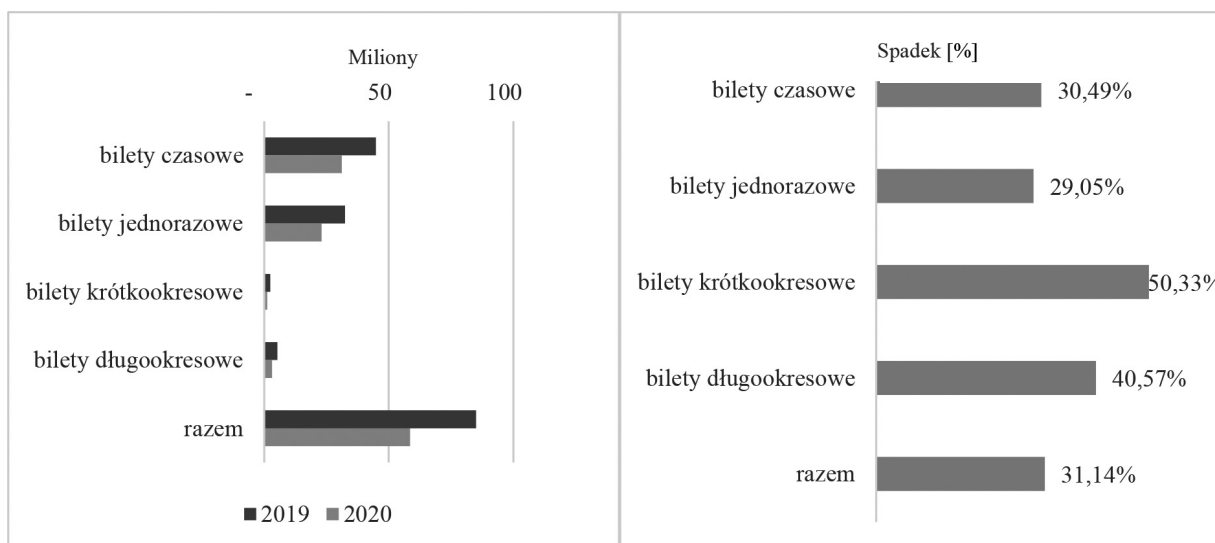
stanowiło niewielki spadek, rzędu 0,29%, w porównaniu z danymi za rok wcześniejszy (ZTM, 2020a, 2021a).

Jest oczywiste, że spadek zapotrzebowania na przewozy realizowane transportem publicznym znajduje również odzwierciedlenie w statystyce sprzedaży biletów (rysunek 4). Okazuje się, że w 2020 r. łączna sprzedaż biletów wyniosła 58,5 mln sztuk, co stanowiło ponad 30-procentowy spadek w porówna-

niu z wynikiem uzyskanym w roku wcześniejszym (85 mln). Pasażerowie, jeśli odbywali podróże, to głównie preferowali zakup biletów jednorazowych bądź biletów czasowych, w przypadku których spadek popytu kształtował się w granicach 29–30%. Dla porównania spadek zapotrzebowania na bilety długookresowe przekroczył 40%, a w przypadku biletów krótkookresowych — ponad 50%. Łączne wpływy ze sprzedaży biletów wyniosły 553,3 mln zł i były

Rysunek 4

Analiza porównawcza sprzedaży biletów w 2019 r. i 2020 r.



Źródło: ZTM, 2020a, 2021a.

niższe o 321,5 mln w porównaniu z rokiem wcześniejszym. W konsekwencji procentowe pokrycie wydatków na zakup usług przewozowych z budżetu m. st. Warszawy wzrosło o ponad 13%, tj. z 61,50% w 2019 r. do 74,68% w 2020 r. (ZTM, 2020a, 2021a).

W porównaniu z okresem przedpandemicznym znacznie zmalało także zainteresowanie usługami taksówkarskimi. Według danych Free Now w drugiej połowie marca 2020 r. korporacje taksówkarskie odnotowały ponad 80-procentowy spadek liczby realizowanych kursów (Free Now, 2020). Odnotowano również umiarkowany spadek podróży realizowanych za pomocą usług transportu współdzielonego, mieszczący się w granicach od 5 do 7,3%, a także znaczący spadek jazdy na rowerze, zarówno prywatnym, jak i wypożyczonym. Przedstawione wyniki dobrze korespondują z wynikami pomiaru warszawskiego ruchu rowerowego. Okazuje się, że w trakcie pandemii COVID-19, w porównaniu z 2019 r., odnotowano wyraźny spadek zainteresowania wypożyczeniem zarówno rowerów Veturilo, jak i rowerów miejskich oraz hulajnóg elektrycznych (ZTM, 2020b, 2021b).

Kongestia sieci drogowej w ocenie mieszkańców Warszawy

W tabeli 4 przedstawiono wyniki analizy statystycznej charakteryzujące opinie respondentów na temat kongestii drogowej z uwzględnieniem najczęstszej metody odbywania podróży jako zmiennej grupującej. Pomiaru odpowiedzi dokonano za pomocą skali porządkowej, gdzie 1 oznaczało „bardzo niski” poziom kongestii, a 5 — kongestię „bardzo wysoką”. Z danych wynika, że średnia ocen wyniosła 3,78 i z 95-procentowym prawdopodobieństwem w całej badanej populacji zawierała się w przedziale 3,67–3,89. Wartość ta jest bliska oceny 4, co sugeruje, że respondenci najczęściej udzielali odpowiedzi wskazujących na wysoki poziom kongestii (40,7%). Odsetek respondentów przekonanych o jej bardzo wysokim poziomie wyniósł 24,7%. Przeciwnie opinii wyraziło w sumie jedynie 9,7% uczestników

badania, a co czwarty respondent udzielił odpowiedzi neutralnej typu „ani niska, ani wysoka”. Widać dość wyraźne różnice pomiędzy użytkownikami samochodów prywatnych (3,89) a pozostałymi grupami, tj. pieszymi (3,63) oraz użytkownikami komunikacji zbiorowej (3,68). Użytkownicy pojazdów prywatnych są zatem mocniej przekonani o wysokim poziomie kongestii w mieście niż pozostali respondenci, choć nie są to różnice istotne statystycznie.

Rysunek 5 przedstawia opinie respondentów na temat czynników, które wpływają na poziom zatłoczenia w mieście. Ogólnie rzecz ujmując, zakres wartości średnich mierzonych w skali 5-stopniowej, gdzie 1 oznaczało „zdecydowanie tak”, a 5 — „zdecydowanie nie”, waha się w granicach 2,06–3,06 z przewagą ocen zbliżonych do wartości 3, co oznacza, że w przypadku wielu cech respondenci preferowali udzielanie odpowiedzi neutralnych („ani tak, ani nie”).

Odpowiedzi respondentów wskazują na różne przyczyny występowania kongestii drogowej. Wśród badanych czynników najbardziej widoczne jest oddziaływanie rosnącej liczby samochodów osobowych. Ogólnie średnia ocen wyniosła 2,06, a zatem była bliska deklaracji „tak”. Z rozkładu odpowiedzi wynika, że ponad 70% respondentów dostrzega negatywny wpływ pojazdów prywatnych na zatłoczenie swojego miasta. Opinię przeciwną wyraziło jedynie niecałe 10% ankietowanych, a mniej niż 20% wskazało odpowiedź „ani tak, ani nie”. W świetle przedstawionych wyżej danych nie zaskakuje fakt, że łączna liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w Warszawie wynosi aktualnie 1,37 mln szt., a pojazdów zarejestrowanych po raz pierwszy — ponad 147 tys. szt. (USW, 2020). Badania wskazują również, że każdego dnia granice miasta przekracza dodatkowy milion pojazdów (Pifczyk, 2017).

Drugą, najczęściej wskazywaną przez uczestników badania przyczyną kongestii drogowej okazała się niska przepustowość sieci drogowej — ze średnią ocen wynoszącą 2,34. W badaniu 29% mieszkańców wskazało odpowiedź „zdecydowanie tak”, a łącznie 60% wyraziło opinię, że niezadowalająca przepustowość sieci drogowej, w praktyce oznaczająca niewy-

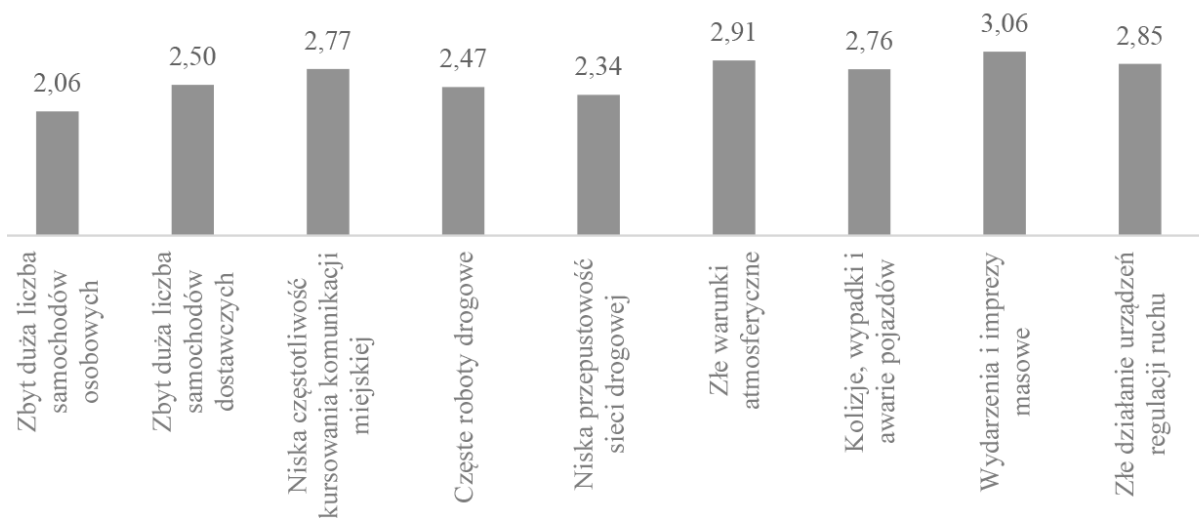
Tabela 4
Jak ocenia Pan/i poziom zatłoczenia w swoim mieście?

Wyszczególnienie	$\bar{x}(\sigma)$	Respondenci według najczęstszego sposobu podróżowania		
		piesi	użytkownicy samochodów prywatnych	użytkownicy komunikacji zbiorowej
Poziom kongestii drogowej	3,78 (0,98)	3,63 (0,97)	3, 89 (0,89)	3,68 (1,06)
Opis statystyczny		Test K–W = 3,18 dla $p > 0,05$		

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5

Czynniki odpowiedzialne za poziom zatłoczenia sieci drogowej



Źródło: opracowanie własne.

starzczącą liczbą jezdni, pasów ruchu oraz ich szerokości, przyczynia się do nadmiernego zatłoczenia miasta. Opinię odmienną wyraziło niecałe 20% uczestników badania. Podobna liczba respondentów nie miała wyrobionego zdania na ten temat.

Dwa kolejne czynniki, tj. roboty drogowe oraz pojazdy dostawcze poruszające się po drogach miasta, zostały ocenione na podobnym poziomie, tj. mieszczącym się w granicach 2,47–2,50. W obu przypadkach średnie ocen plasowały się znacznie poniżej środka skali (3). Na pytania, czy częste roboty drogowe oraz zbyt duża liczba samochodów dostawczych wpływają na poziom zatłoczenia miejskiej sieci drogowej, większość badanych odpowiadała twierdząco (odpowiednio 53,7% oraz 52,4%), z kolei 27% i 30% nie miało na ten temat konkretnego zdania, a 19,4% oraz 17,7% zaprzeczyło. Warto podkreślić, że ruch pojazdów dostawczych stanowi obecnie ok. 11–12% ogólnego ruchu pojazdów w mieście (ZDM, 2016). Z badania ruchu pojazdów dostawczych wynika ponadto, że znaczna część pojazdów realizujących dostawy na ulicach handlowych Warszawy ogranicza mobilność pozostałym uczestnikom ruchu drogowego (ZDM, 2018). W kwestii robót drogowych należy zauważyć, że Warszawa stanowi miasto o dużej liczbie inwestycji infrastrukturalnych, w tym polegających na przebudowie i modernizacji sieci drogowej, co w praktyce często prowadzi do znacznych utrudnień w ruchu drogowym, m.in. takich jak: zwężenie jednostronne, ruch wahadłowy oraz ograniczenie prędkości. W 2020 r. prace remontowe prowadzone były na

133,5 tys. m² odcinków dróg oraz 77,4 m² chodników (ZDM, 2021b).

Spośród przyczyn kongestii drogowej warto wymienić także wypadki, kolizje i awarie pojazdów oraz niską częstotliwość połączeń komunikacji zbiorowej. Wśród ogółu respondentów średnie ocen wyniosły odpowiednio 2,76 oraz 2,77, czyli nieco poniżej środka skali. Różnice w częstości odpowiedzi potwierdzających i zaprzeczających były jednak znacznie mniejsze niż podczas wcześniej omawianych wyników. Choć 40% respondentów dostrzega ich czynnikotwórczą rolę w powstawaniu kongestii drogowej, odsetek odpowiedzi przeciwnych wyniósł 30% dla komunikacji zbiorowej oraz 25% dla wypadków, kolizji i awarii, a 30% i 36% ankietowanych nie miało na ten temat wyrobionej opinii.

Wśród czynników, które uzyskały ocenę najbliższą środka skali (3) znajdują się kolejno: urządzenia sterujące ruchem drogowym, warunki atmosferyczne oraz wydarzenia i imprezy masowe. Dwa pierwsze czynniki oceniono między 2,85 a 2,91 — a zatem oba wyniki plasują się w okolicach środka skali (3), co oznacza, że w obu przypadkach respondenci preferowali udzielanie odpowiedzi neutralnych typu „ani tak, ani nie” (35% oraz 42%). Z kolei średnia ocen dla wydarzeń i imprez masowych wyniosła 3,06. Odwrotnie niż dotychczas odnotowano przewagę opinii zaprzeczających („nie” i „zdecydowanie nie”) nad potwierdzającymi („tak” i „zdecydowanie tak”) wynoszącą 5% udzielonych odpowiedzi. Natomiast 37% badanych nie było w stanie udzielić jednoznacznej odpowiedzi.

Zakończenie

Wpływ pandemii COVID-19 na zachowania mobilne mieszkańców miast jest ogromny, czego dowodzą nie tylko niniejsze badania, ale także wyniki badań uzyskanych przez innych autorów, głównie zagranicznych (m.in. Abdullah i in., 2020; Borkowski i in., 2021; de Haas i in., 2020; Pawar i in., 2020; Shamshiripour i in., 2020). Co zrozumiałe, w badanym okresie osłabienie mobilności następowało wraz z eskalacją skutków pandemii oraz obostrzeniami wprowadzanymi w celu zminimalizowania czasu przebywania ludności w przestrzeni publicznej.

Koncentrując uwagę na mobilności mieszkańców Warszawy, należy zaznaczyć, że w świetle przeprowadzonych badań pozytywnie została zweryfikowana hipoteza mówiąca o spadku zapotrzebowania na podróże realizowane środkami transportu zbiorowego. Uzyskane wyniki wskazują, że w każdym analizowanym scenariuszu podróży nastąpił wzrost odsetka respondentów należących do osób, które zaprzestały używania danego środka transportu w celu odbywania przemieszczeń, a najbardziej wyraźne zmiany wystąpiły w grupie pojazdów transportu zbiorowego oraz współdzielonego. W porównaniu z okresem przedpandemicznym znacznie zmalało zainteresowanie odbywaniem podróży w towarzystwie innych osób. W przypadku komunikacji autobusowej oraz metra odsetek pasażerów, którzy zrezygnowali z tej formy przemieszczania, kształtował się na poziomie kilkunastu procent, a dla przejazdów tramwajowych przekroczył 20%. Bardziej wyraźne różnice w obsłudze ruchu pasażerskiego w warunkach pandemii odnotowano w wynikach badań odnoszących się do działalności transportowej realizowanej na terenie miasta Warszawy, z których wyłania się bardziej destrukcyjny wpływ pandemii na usługi transportu miejskiego.

W badaniach własnych odnotowano nieznaczny spadek podróży pieszych oraz realizowanych własnym samochodem, co może sugerować, że w omawianych przypadkach wychodzenie z domu nie zostało ograniczone do niezbędnego minimum. Najprawdopodobniej było to spowodowane tym, że uczestnikami badania były głównie osoby aktywne zawodowo, często piastujące stanowiska kierownicze, a więc ze względu na charakter wykonywanej

pracy mogły nie zostać oddelegowane do pracy zdalnej. Wyniki badań wskazują także na znaczący spadek jazdy na rowerze, tak prywatnym, jak i miejskim. Wydaje się, że w przypadku rowerów publicznych jednym z głównych powodów odnotowanego spadku mógł być ogólnopolski zakaz ich używania wprowadzony wiosną przez rząd (ZTM, 2021b).

Podsumowując dotychczasowe rozważania, można przyjąć, że dostępność i szerokość oferty przewozowej w komunikacji miejskiej odgrywa ważną rolę w kształtowaniu codziennej mobilności mieszkańców Warszawy. W przeprowadzonym badaniu, mimo ogólnego spadku zapotrzebowania na podróże spowodowanego pandemią COVID-19, respondenci w dalszym ciągu, choć pewnie z dużo mniejszą częstotliwością, korzystali z bogatej palety dostępnych rozwiązań. Z dużą dozą pewności można przypuszczać, że pomimo pandemii spora grupa mieszkańców korzystała z połączeń multimodalnych, a więc używała więcej niż jednego środka transportu z większą sekwencją przemieszczeń.

Wyniki badania wskazują, że respondentów cechuje większa skłonność do formułowania negatywnych niż pozytywnych opinii na temat poziomu zatłoczenia miejskiej infrastruktury drogowej. W ujęciu syntetycznym warszawską sieć drogową cechuje ponadprzeciętny poziom kongestii. Fakt ten znajduje potwierdzenie w wynikach badań dotyczących poziomu zatłoczenia polskich miast (TomTom Traffic Index), zgodnie z którymi w 2020 r. w badanym mieście wskaźnik kongestii drogowej kształtował się na poziomie 31%, co oznacza, że 30-minutowa podróż zajmowała kierowcom o 31% więcej czasu niż powinna w normalnych warunkach (TomTom, 2020). W opinii respondentów ważną przyczynę kongestii drogowej stanowi zbyt duże nagromadzenie samochodów osobowych w przestrzeni miejskiej, przekraczające możliwości eksploatacyjne sieci drogowej. Z tym wiąże się druga najczęściej wskazywana przyczyna, a mianowicie zbyt niska przepustowość elementów infrastruktury liniowej, niedostosowanych do obecnego natężenia ruchu drogowego. Wziąwszy to pod uwagę, można sformułować wniosek, iż podejmowane przez organy drogowe interwencje powinny koncentrować się na dostosowaniu parametrów infrastruktury drogowej do poziomu, który będzie odpowiadał wymaganiom współczesnych uczestników ruchu drogowego.

Bibliografia/References

- Abdullah, M., Dias, C., Muley, D., Shahin, M. (2020). Exploring the impacts of COVID-19 on travel behavior and mode preferences. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100255>.
- Adey, P., Bissell, D., Hannam, K., Merriman, P., Sheller, M. (2017). *The Routledge Handbook of Mobilities*. Abingdon: Routledge.
- Aloi, A., Alonso, B., Benavente, J., Cordera, R., Echániz, E., González, F., Ladisa, C., Lezama-Romanelli, R., López-Parra, Á., Mazzei, V., Perrucci, L., Prieto-Quintana, D., Rodríguez, A., Sanudo, R. (2020). Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Mobility: Empirical Evidence from the City of Santander (Spain). *Sustainability*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/su12093870>.

- Arimura, M., Vinh Ha, T., Okumura, K., Asada, T. (2020). Changes in urban mobility in Sapporo city, Japan due to the Covid-19 emergency declarations. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2020.100212>.
- Basu, R., Ferreira, J. (2021). Sustainable mobility in auto-dominated Metro Boston: Challenges and opportunities post-COVID-19. *Transport Policy*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.006>.
- Borkowski, P., Jażdżewska-Gutta, M., Szmelter-Jarosz, A. (2021). Lockdowned: Everyday mobility changes in response to COVID-19. *Journal of Transport Geography*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102906>.
- Brzeziński, A., Dobrosielski, M., Dybicz, T., Jesionkiewicz-Niedzińska, K., Włodarek, P., Szagała, P., Szymański, Ł., Rezwow-Mosakowska, M., Rogala, A. (2016). *Program operacyjny — Warszawska Polityka Mobilności*. Warszawa: Transeko.
- Haas, M. de, Faber, R., Hamersma, M. (2020). How COVID-19 and the Dutch „intelligent lockdown” change activities, work and travel behaviour: evidence from longitudinal data in the Netherlands. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150>.
- Fatmi, M. R. (2020). COVID-19 impact on urban mobility. *Journal of Urban Management*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.08.002>.
- Gadziński, J., Goras, E. (2019). Raport o stanie polskich miast. *Transport i mobilność miejska*. Warszawa: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Hubbard, K. (2021). Places without reported COVID-19 cases. *U.S. News & World Report*. <https://www.usnews.com/news/best-countries/slideshows/countries-without-reported-covid-19-cases> (10.07.2021).
- IHME (2021). *COVID-19 Projections: Poland*. <https://covid19.healthdata.org/poland?view=social-distancing&tab=trend> (30.06.2021).
- Jędrzejewski, A. (2021). *Stress test zaliczony. Mikromobilność w Polsce 2020. Jak współdzielone rowery, elektryczne hulajnogi i skutery przetrwały pandemię?* Warszawa: Stowarzyszenie Mobilne Miasto.
- NIK (2019). *Przeciwdziałanie zatorom na drogach krajowych*. Warszawa: Najwyższa Izba Kontroli.
- PARP (2021). *Kalendarium wydarzeń ważnych dla polskiego ekosystemu przedsiębiorczości i innowacyjności 2020*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Pawar, D. S., Yadav, A. K., Akolekar, N., Velaga, N. R. (2020). Impact of physical distancing due to novel coronavirus (SARS-CoV-2) on daily travel for work during transition to lockdown. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100203>.
- Pieriegud, J. (2019). Nowa mobilność miejska — więcej pytań niż odpowiedzi. *Gazeta SGH*, (352). https://gazeta.sgh.waw.pl/sites/gazeta.sgh.waw.pl/files/sgh_352_insight-2019_www_3.pdf (07.08.2021).
- Pifczyk, S. (2017). Zatłoczona Warszawa. Natężenie ruchu i skąd są dojeżdżający do pracy w stolicy. *Gazeta Wyborcza*. <https://biqdata.wyborcza.pl/biqdata/7,159116,22140662,zatloczona-warszawa-natezenie-ruchu-i-skad-sa-dojezdzajacy.html> (01.09.2021).
- Romanillos, G., García-Palomares, J. C., Moya-Gomez, B., Gutierrez, J., Torres, J., Lopez, M., Cantú-Ros, O. G., Herranz, R. (2021). The city turned off: Urban dynamics during the COVID-19 pandemic based on mobile phone data. *Applied Geography*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102524>.
- Shamshiripour, A., Rahimi, E., Shabanpour, R., Mohammadian, A. (2020). How is COVID-19 reshaping activity-travel behavior? Evidence from a comprehensive survey in Chicago. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100216>.
- SWAiD (2021). *Ludność według płci, współczynnik feminizacji, gęstość zaludnienia*. http://swaid.stat.gov.pl/Demografia_dashboards/Raporty_predefiniowane/RAP_DBD_DEM_1.aspx (05.08.2021).
- Szołtysek, J. (2011). *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Światała, M., Łukasiewicz, A. (2021a). *Mobilność mieszkańców miast w obliczu pandemii COVID-19*. Warszawa: Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
- Światała, M., Łukasiewicz, A. (2021b). Road freight transport companies facing the COVID-19 pandemic. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, (5). <https://doi.org/10.33226/1231-2037.2021.5.2>.
- Tarkowski, M. (2016). Mobilność miejska jako wyzwanie strategicznego programowania rozwoju lokalnego — przykład Gdańsk. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 19(4). <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.16.019.6317>.
- TomTom (2020). *Traffic Index results 2020*. [https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking/...](https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking/) (09.08.2021).
- UM Warszawa (2009). *Strategia zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 roku i na kolejne lata*. <https://www.wtp.waw.pl/wp-content/uploads/sites/2/2019/06/strategia-zrównoważonego-rozwoju-systemu-transportowego-warszawy-do-2015-roku-i-na-lata-kolejne.pdf> (01.07.2021).
- UM Warszawa (2021). *Veturilo w blokach startowych — za nami rozruch testowy*. <https://um.warszawa.pl/waw/rowery/-veturilo-w-blokach-startowych-za-nami-rozruch-testowy> (01.07.2021).
- USW (2017). *Obszar metropolitalny Warszawy w 2016 r.* Warszawa: Urząd Statystyczny w Warszawie.
- USW (2020). *Rocznik statystyczny Warszawy 2020*. Warszawa: Urząd Statystyczny w Warszawie.
- USW (2021). *Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego 2020*. Warszawa: Urząd Statystyczny w Warszawie.
- WHO (2021). *Weekly epidemiological update — 5 January 2021*. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update---5-january-2021> (15.07.2021).
- Więckowski, M. (2010). *Turystyka na obszarach przygranicznych Polski*. Warszawa: Polska Akademia Nauk. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania.

- Wielechowski, M., Czech, K., Grzęda, Ł. (2020). Decline in mobility: public transport in Poland in the time of the COVID-19 pandemic. *Economies*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/ECONOMIES8040078>.
- Worldometers (2021). *Poland — coronavirus cases*. <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/poland/> (10.07.2021).
- ZDM (2016). *Projekt Resolve*. <https://zdm.waw.pl/dzialania/projekt-resolve/> (10.07.2021).
- ZDM (2018). *Badanie i ocena ruchu pojazdów dostawczych na ul. Francuskiej*. Warszawa: Zarząd Dróg Miejskich.
- ZDM (2021a). *Przedmiot działalności*. <https://zdm.waw.pl/o-nas/przedmiot-dzialalnosci/> (10.07.2021).
- ZDM (2021b). *Raport roczny ZDM 2020*. Warszawa: Zarząd Dróg Miejskich.
- ZTM (2020a). *Raport 2019*. Warszawa: Zarząd Transportu Miejskiego.
- ZTM (2020b). *Warszawski Raport Rowerowy 2019*. Warszawa: Zarząd Transportu Miejskiego.
- ZTM (2021a). *Raport 2020*. Warszawa: Zarząd Transportu Miejskiego.
- ZTM (2021b). *Warszawski Raport Rowerowy 2020*. Warszawa: Zarząd Transportu Miejskiego.

Dr inż. Marcin Świtata

Adiunkt w Zakładzie Ekonomiki Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Pełni także funkcję lidera obszaru badawczego związanego z mobilnością, transportem oraz infrastrukturą drogową w międzynarodowej organizacji FEHRL. W swojej pracy naukowej podejmuje zagadnienia związane z oddziaływaniem inwestycji drogowych na otoczenie gospodarcze, ze szczególnym uwzględnieniem powiązań łączących inwestycje drogowe z działalnością przedsiębiorstw transportu drogowego towaru. W ostatnich latach głównym przedmiotem jego zainteresowań badawczych były zachowania adaptacyjne i współpraca przedsiębiorstw w łańcuchach i sieciach dostaw.

Dr inż. Marcin Świtata

PhD Eng., Assistant Professor at the Economics Department of the Road and Bridge Research Institute. He is also the leader of a research area related to mobility, transport and road infrastructure in FEHRL, an international organisation. In his scientific work he undertakes issues related to the impact of road projects on the economic environment, with particular emphasis on the links between road projects and the activity of road freight transport companies. In recent years, his main research interests have been adaptive behaviour and cooperation of companies in supply chains and networks.

Klub książki PWE

Z myślą o swoich Czytelnikach Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne stworzyło **Klub książki PWE**.

W ramach członkostwa w Klubie proponujemy następujące udogodnienia i korzyści:

- ✓ szybkie zakupy;
- ✓ zakupy z rabatem;
- ✓ informacje o nowościach, promocjach, konkursach.

Po więcej informacji zapraszamy na stronę PWE:



www.pwe.com.pl