

DANIEL KAPICA

mgr inż., Mobilis Sp. z o.o. Zajezdnia
Kraków, ul. Na Załęczu 1D, 31-589
Kraków, tel. 500 362 438, e-mail:
danielkapica@outlook.com

Ocena wskaźnikowa systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze¹

Streszczenie: Przeprowadzanie cyklicznej oceny systemu transportu zbiorowego w oparciu o obiektywne wskaźniki powinno być punktem wyjścia do działań z nim związanych. Celem artykułu było dokonanie pierwszej oceny wskaźnikowej systemu transportu publicznego w Zielonej Górze. W artykule przybliżono uwarunkowania przestrzenne, demograficzne i organizacyjne funkcjonowania systemu transportu zbiorowego w mieście. Przedstawiono źródła, z których powinno się pozyskiwać dane do oceny systemów oraz aspekty, jakie powinny jej podlegać. Następnie, wykorzystując metodologię zaproponowaną przez Z. Bryniarską i W. Starowicza, przeprowadzono ocenę wskaźnikową systemu transportu zbiorowego w mieście poprzez określenie jego dostępności przestrzenno-demograficznej, przeanalizowano wielkość i sposób realizacji pracy przewozowej, obliczono i zwiualizowano potoki pasażerskie oraz zidentyfikowano godziny szczytów przewozowych. Do oceny wskaźnikowej posłużyły dane z badań napelnień w pojazdach przeprowadzonych w 2018 roku. Wraz z danymi dotyczącymi pracy eksploatacyjnej pozyskano je od operatora systemu – Miejskiego Zakładu Komunikacji w Zielonej Górze.

Ocena wykazała, że na 1 km² przypadało 0,73 przystanku, a średni promień dojazdu do niego był równy 440 metrom. Z systemu korzystało 60 tysięcy pasażerów dziennie i ponad 17 milionów rocznie. Wskazano odcinek, po którym poruszało się najwięcej pasażerów (bliisko 1/3 wszystkich). Zidentyfikowano dwa szczyty przewozowe w dni powszednie (poranny i popołudniowy) oraz okresy o wzmożonej intensywności przewozów w soboty i niedziele. Średnia prędkość, czas i odległość przejazdu były typowe dla systemów w miastach podobnej wielkości.

Przedstawione wskaźniki powinny być odniesieniem do ocen przeprowadzanych w kolejnych latach, pozwalającym w łatwy sposób zidentyfikować aspekty, które należy poprawić w celu podniesienia jego wydajności i atrakcyjności.

Słowa kluczowe: transport miejski, transport pasażerski, publiczny transport zbiorowy, wskaźniki oceny transportu zbiorowego.

Wprowadzenie

Charakterystyka systemu transportu zbiorowego za pomocą wskaźników pozwala na obiektywną ocenę jego funkcjonowania. Porównanie zmian ich wartości na przestrzeni lat umożliwia określenie, czy system transportu zbiorowego działa prawidłowo oraz pomaga w ustaleniu, jakie działania są konieczne, by poprawić jego funkcjonowanie. Konfrontacja tych samych wskaźników dla różnych systemów transportu zbiorowego umożliwia ich wiarygodne porównanie [1].

Według [1] podczas oceny wskaźnikowej systemu transportu zbiorowego analizie powinny podlegać:

- ogólna charakterystyka i dostępność komunikacyjna,
- wielkość zadań przewozowych,

- sposób realizacji usługi przewozowej,
- wielkości ekstremalne przewozów,
- struktura biletów wykorzystywanych przez pasażerów,
- jakość obsługi pasażerów.

Do przeprowadzenia oceny wskaźnikowej systemu transportu zbiorowego potrzebne są dane dotyczące m.in.: oferowanej podaży (w szczególności liczby wozokilometrów i wozogodzin), liczby przewiezionych pasażerów, struktury biletów i opinii mieszkańców na jego temat.

Danymi dotyczącymi pracy przewozowej oraz liczby i rodzajów sprzedanych biletów dysponuje organizator transportu publicznego. Organizator powinien także stale monitorować jakość usług przewozowych świadczonych przez operatorów.

Informacje dotyczące popytu mogą być zbierane podczas wykonywania i aktualizacji planu zrównoważonego transportu zbiorowego, do którego przygotowania zobowiązany jest jego organizator [2]. Istnieje kilka metod pozyskiwania danych o liczbie pasażerów w pojazdach. Obserwator może dokonywać pomiarów wewnątrz lub na zewnątrz pojazdu, rejestrując osoby wsiadające i wysiadające [3]. Możliwe jest również dokonywanie pomiarów na podstawie nagrań z kamer zainstalowanych w i na pojeździe. Informacje dotyczące napelnień w pojazdach mogą być również pozyskiwane w sposób ciągły przez automatyczne systemy zliczania pasażerów, których dokładność jest zbliżona do danych pozyskiwanych przez obserwatorów [4].

W ramach badań popytu powinno się ustalić także liczbę i strukturę wykorzystywanych biletów, z uwzględnieniem biletów okresowych [3]. Zbieranie tych danych może być wykonywane przez osobę znajdującą się w pojeździe, której zadaniem jest pytanie pasażerów o to, jaki rodzaj biletu wykorzystują i zapisywanie uzyskanych informacji na specjalnie przygotowanym do tego arkuszu.

Pożądane jest także badanie zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców badanego obszaru w formie wywiadu. W tym celu należy najpierw dokonać wyboru odpowiedniej próby badawczej, której liczebność określa się na 1% mieszkańców dla miast powyżej 100 tysięcy oraz na 1–3% dla miast mniejszych [3].

Uwarunkowania przestrzenno-demograficzne transportu zbiorowego w Zielonej Górze

Zielona Góra jest miastem na prawach powiatu, zajmuje powierzchnię 277 km², mieszkają w nim 141 222 osoby [5], a gęstość zaludnienia wynosi 510 osób na km².

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

Powierzchnia miasta powiększyła się z dniem 1 stycznia 2015 roku, kiedy to dołączono do niego obszar gminy Zielona Góra, stanowiący obecnie dzielnicę Nowe Miasto. Lasy i grunty leśne stanowią 53,5% powierzchni miasta [5]. Większość z nich stanowi kordon oddzielający przyłączone miejscowości od zwartej zabudowy miejskiej.

Zielona Góra jest obok Gorzowa Wielkopolskiego jedną ze stolic województwa lubuskiego. Znajduje się w nim siedziba Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego, Delegatura Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego oraz regionalne oddziały instytucji rządowych.

Przez miasto przebiegają: droga ekspresowa S3, drogi krajowe nr 27 i 32, tworząc tym samym jego zachodnią, północną i wschodnią obwodnicę. Przez Zieloną Górę przebiega również linia kolejowa nr 273 łącząca Szczecin z Wrocławiem, swój początek w niej ma także linia nr 370 biegnąca do położonych w południowej części województwa Żar. Od 1 stycznia 2015 roku miasto częścią swojej północnej granicy sięga do rzeki Odry, gdzie na drugim jej brzegu znajduje się port rzeczny w Cigacicach. W odległości około 30 km od miasta znajduje się międzynarodowy port lotniczy Zielona Góra-Babimost.

Wspomniane wcześniej urzędy i instytucje rządowe ulokowane są w centralnej części miasta. W mieście funkcjonuje jedna uczelnia wyższa – Uniwersytet Zielonogórski, składająca się z dwóch kampusów, z których jeden mieści się w zachodniej części miasta, drugi we wschodniej. W centrum miasta znajdują się dwa szpitale oraz dworce: kolejowy i autobusowy. Obiekty sportowo-rekreacyjne rozmieszczone są w zachodniej (amfiteatr), wschodniej (stadion żużlowy) i północnej (Centrum Rekreacyjno-Sportowe) części miasta. Większe skupiska miejsc pracy znajdują się we wschodniej (Lubuski Park Przemysłowo-Technologiczny), północnej (Strefa Aktywności Gospodarczej „Spalony Las”) i zachodniej części miasta. W rdzeniu miasta dominuje zabudowa wielorodzinna, poza nim jednorodzinna.

Uwarunkowania organizacyjne transportu zbiorowego w Zielonej Górze

Zgodnie z Ustawą o publicznym transporcie zbiorowym organizatorem transportu na terenie Miasta Zielona Góra jest Prezydent Miasta Zielona Góra. W jego imieniu obowiązki organizatora pełni Departament Przedsiębiorczości i Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Zielona Góra. Funkcję operatora przekazano zakładowi budżetowemu Miasta Zielona Góra – Miejskiemu Zakładowi Komunikacji w Zielonej Górze. Odpowiada on za realizację i układanie rozkładów jazdy, utrzymanie infrastruktury przystankowej oraz pobieranie opłat za przejazdy, których wysokość ustalana jest przez Radę Miasta Zielona Góra. Z dniem 1 lipca 2021 roku zakład budżetowy został przekształcony w spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością, której jedynym udziałowcem jest Miasto Zielona Góra.

System transportu zbiorowego w Zielonej Górze obsługuje obszar Miasta Zielona Góra oraz jedną miejscowość (Droszków), w sąsiedztwie z nim od strony wschodniej gminie wiejskiej Zabór.

Na system transportu zbiorowego w Zielonej Górze w 2018 roku składały się 33 linie autobusowe, w tym 28 dziennych i 5 nocnych. Spośród nich tylko jedna linia wyjeżdżała poza granice miasta: linia nr 25, która wybranymi kursami obsługiwała miejscowość Droszków w gminie Zabór.

Linieienne w dzień powszedni i sobotę kursowały od 4:16 do 23:52, w niedzielę od 4:56 do 23:52. Linie nocne w nocne dni powszednich oraz w noc z piątku na sobotę kursowały od 23:23 do 4:43, w noc z soboty na niedzielę od 23:23 do 5:38.

W ujęciu ogólnym w dzień powszedni wykonywano 1322 kursy, w soboty 824, a to stanowi 62,3% kursów względem dnia powszedniego. W niedziele wykonywano 684 kursy, a to z kolei stanowi 51,7% kursów względem dnia powszedniego. Długość sieci transportu zbiorowego niewiele przekraczała 151 kilometrów, w jej skład wchodziły 203 przystanki, a długość wszystkich linii wynosiła 419 kilometrów [6].

Według badań popytu w dzień powszedni z systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze korzystało 60 740 osób, w soboty 28 356 osób, co stanowi spadek liczby pasażerów o ponad 50%. W niedziele korzystało z niego 18 773 osoby, czyli blisko o 70% mniej osób niż w dzień powszedni.

W październiku 2018 roku Miejski Zakład Komunikacji w Zielonej Górze dysponował 88 autobusami. Szczegółowy wykaz taboru przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Tabor Miejskiego Zakładu Komunikacji w Zielonej Górze w październiku 2018					
Lp.	Marka i model	Rodzaj paliwa	Liczba sztuk	Klasa pojazdu	Rok produkcji
1	Jelcz M121M	Olej napędowy	4	MEGA	1995 (2 szt.), 1997 (2 szt.)
2	Neoplan N4011	Olej napędowy	2	MIDI	1996, 1998
4	MAN NL222	Olej napędowy	4	MEGA	1997 (1 szt.), 1999 (1 szt.), 2002 (2 szt.)
6	Mercedes O405N	Olej napędowy	2	MEGA	1998
7	MAN NL263	Olej napędowy	2	MEGA	1999
10	MAN NL223	Olej napędowy	3	MEGA	2002
11	MAN NL283	Olej napędowy	4	MEGA	2003 (2 szt.), 2004 (2 szt.)
13	MAN Lion's City A21 NL263	Olej napędowy	8	MEGA	2005
14	MAN Lion's City A21 NL283	Olej napędowy	7	MEGA	2006
15	Volvo 7700*	Olej napędowy	2	MEGA	2006
16	MAN Lion's City A23 NG363*	Olej napędowy	2	MAXI	2007
17	Scania CN270UB*	Olej napędowy	6	MEGA	2007
18	Mercedes Conecto LF	Olej napędowy	10	MEGA	2011
19	Mercedes Conecto G	Olej napędowy	3	MAXI	2011
20	Mercedes Conecto G II	Olej napędowy	17	MAXI	2018
21	Ursus CS12LFE	Energia elektryczna	12	MEGA	2018

*Pojazdy użytkowane na zasadzie umowy najmu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

Z danych w tabeli 1 wynika, że Miejski Zakład Komunikacji w Zielonej Górze dysponował dwoma autobusami klasy MIDI, 57 pojazdami klasy MEGA (z czego 12 zasilanych energią elektryczną) oraz 22 autobusami klasy MAXI. W trakcie wykonywania badań popytu trwała dostawa autobusów klasy MEGA zasilanych energią elektryczną i finalnie do końca stycznia 2019 roku we flocie znalazły się 43 takie pojazdy, stanowiące obecnie blisko 50% taboru. Był to element większego programu pod nazwą „Zintegrowany system niskoemisyjnego transportu publicznego w Zielonej Górze”, obejmujący również:

- instalację ładowarek dla autobusów zasilanych energią elektryczną na 11 pętlach w mieście,
- przebudowę zajezdni,
- budowę centrum przesiadkowego w okolicy dworca kolejowego,
- zaplanowanie rozbudowy systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.

W 2018 roku na system informacji pasażerskiej składały się rozlokowane na 18 przystankach tablice informujące o odjazdach autobusów w czasie rzeczywistym, na podstawie danych z systemu GPS. Serwis internetowy z rozkładem jazdy pozwalał na wyświetlenie tablicy systemu dynamicznej informacji pasażerskiej dla każdego przystanku na urządzeniu użytkownika. Obecnie trwa montaż tablic na kolejnych kilkudziesięciu przystankach, także w dzielnicy Nowe Miasto.

System zielonogórskiego transportu miejskiego w 2018 roku podzielony był na dwie strefy taryfowe A i B. W strefie A znajdowało się miasto Zielona Góra, w strefie B miejscowość Droszków w gminie Zabór. Bilety sprzedawane były w:

- w autobusach (każdy autobus klasy MAXI posiadał jeden, a klasy MEGA dwa automaty),
- 13 automatach na przystankach,
- 3 punktach obsługi klienta,
- aplikacjach mobilnych.

W ramach systemu działał bilet elektroniczny, za pomocą którego opłata pobierana była za liczbę przejechanych przystanków, w jego ramach można było zakupić również bilet okresowy. Opłata za jednorazowy przejazd w strefie A wynosiła 3 zł, pomiędzy strefami A i B – 4,4 zł, a w strefie B – 3,4 zł. Jeśli pasażer zdecydował się na użycie biletu elektronicznego, opłaty mogły być niższe, ponieważ zależały od liczby przejechanych przystanków. Przejazd do dwóch przystanków w strefie A to koszt 1 zł, gdy przejazd był na odcinku od 3 do 8 przystanków pobierana była opłata w wysokości 2,6 zł, a za każdy kolejny przejechany przystanek wzrastała ona o 4 grosze. Finalnie opłata nie była jednak wyższa niż 3 zł. Jeśli pasażer przy wyjściu z pojazdu nie wyrejestrował się (poprzez przyłożenie biletu do kasownika), opłata została naliczona tak, jakby podróżował do ostatniego przystanku. Jeśli jednak to zrobił w ciągu 20 minut i zarejestrował wejście do kolejnego pojazdu, było to traktowane jako przesiadka i liczba przejechanych przy-

stanków była dodawana do liczby przejechanych przystanków w pierwszym pojeździe, finalnie więc płacił za taką podróż jak za jeden przejazd.

Wskaźniki oceny systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze

W celu oceny systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze pozyskano dane od Miejskiego Zakładu Komunikacji w Zielonej Górze. Podstawą oceny były wyniki badań wielkości popytu na liniach obsługiwanych przez system transportu zbiorowego w Zielonej Górze, które przeprowadzono w październiku 2018 roku.

Liczbę pasażerów wsiadających i wysiadających z pojazdów rejestrowali obserwatorzy ulokowani wewnątrz pojazdów. Na podstawie tych danych wyznaczono liczbę pasażerów korzystających z każdego przystanku oraz liczbę pasażerów znajdujących się w pojeździe po odjeździe z każdego przystanku. Badania w dni powszednie przeprowadzone były we wtorki, środki i czwartki oraz w poniedziałki w godzinach popołudniowych i piątki w godzinach porannych. Finalnie zarejestrowano każdy kurs wykonywany w danym typie dnia (dzień powszedni, sobota, niedziela).

Oprócz wyników badań pozyskano do analizy dane dotyczące długości linii, liczby wykonywanych na nich kursów i wozokilometrów oraz dane dotyczące średniej prędkości komunikacyjnej dla poszczególnych linii i całej sieci.

Do oceny wskaźnikowej wybrano metodologię zaproponowaną w [1]. Wartości badanych wskaźników zaprezentowano w tabelach 2, 3 oraz na rysunkach 1 i 4.

Tabela 2

Wskaźniki dostępności przestrzennej i demograficznej infrastruktury punktowej		
Badany wskaźnik	Jednostka	Wartość
Dostępność przestrzenna infrastruktury punktowej	przyst/km ²	0,73
Obszar ciężenia do przystanku	km ² /przyst	1,36
Maksymalny promień dojazdu do przystanku	km	0,66
Średnia odległość dojazdu do przystanku	km	0,44
Dostępność demograficzna infrastruktury punktowej	przyst/ 10 000 mieszkańców	14,38
Pokrycie sieci liniami	km/km	2,77

Źródło: opracowanie własne na podstawie [7]

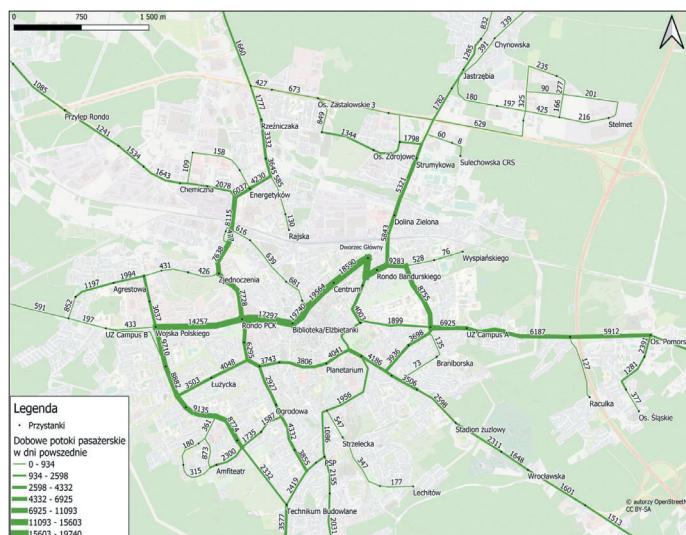
Jak wynika z tabeli 2, wskaźnik dostępności przestrzennej infrastruktury punktowej jest równy 0,73 przystanku na km². Oznacza to, że jeden przystanek odpowiada średnio za obsługę więcej niż jednego kilometra kwadratowego obszaru. Dokładną powierzchnię obsługi przedstawia wskaźnik obszaru ciężenia do przystanku, który jest równy 1,36 km² na przystanek. Maksymalny promień dojazdu do przystanku jest równy 660 m, a średnia odległość dojazdu do przystanku wynosi 440 m. Na każde 10 tysięcy mieszkańców przypada ponad 14 przystanków sieci. Wskaźnik pokrycia sieci liniami jest równy 2,77, a to oznacza, że średnio każdy odcinek sieci obsługiwany jest przez co najmniej dwie linie.

Tabela 3

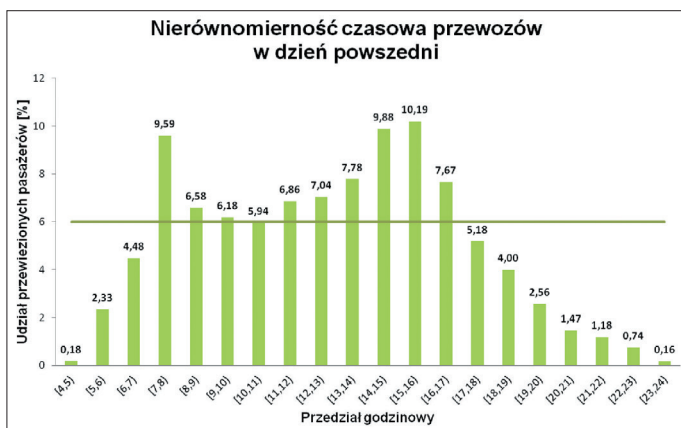
Wskaźniki oceny wielkości zadań przewozowych i sposobu realizacji zadań przewozowych					
Badany wskaźnik	Dzień powszedni	Sobota	% dnia powszedniego [%]	Niedziela	% dnia powszedniego [%]
Liczba pasażerów [pas]	60 740	28 356	46,7	17 969	29,6
Liczba wozokilometrów [wozokm]	15 058,4	9 372,5	62,2	7 780	51,7
Praca przewozowa [paskm]	175 744	102 785	58,4	65 042	37,0
Wskaźnik produktywności [pas/wozokm]	4,0	3,0	75,0	2,3	57,3
Średnia prędkość komunikacyjna [km/h]	21,0	22,5	107,1	22,7	108,1
Średnia odległość przejazdu pasażerów [km]	2,9	3,6	124,6	3,6	124,6
Średni czas przejazdu pasażerów [min]	8,3	9,6	116,3	9,6	116,3
Szacunkowa liczba przewiezionych pasażerów w ciągu roku [pas]	17, 83 mln pasażerów				

Źródło: opracowanie własne na podstawie [7]

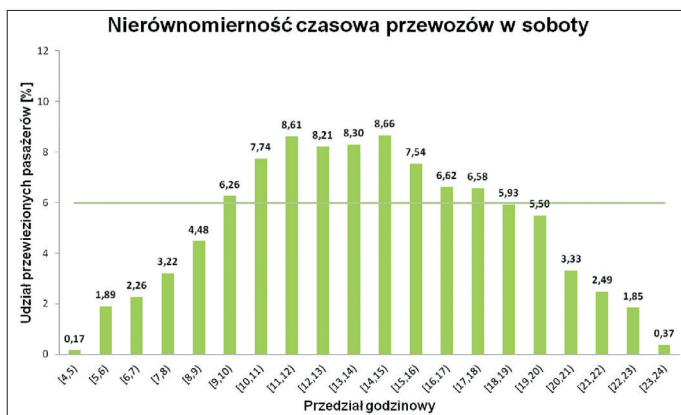
Zgodnie z danymi w tabeli 3 w ramach całego systemu transportu zbiorowego w dzień powszedni przewożono ponad 60,5 tysiąca pasażerów, w soboty ponad 28 tysięcy (tj. 54% mniej niż w dzień powszedni), w niedziele blisko 18 tysięcy pasażerów (70% mniej niż w dzień powszedni), wykonując odpowiednio ponad 15 tysięcy wozokilometrów w dzień powszedni, ponad 9 tysięcy wozokilometrów w soboty i ponad 7,5 tysiąca wozokilometrów w niedziele. Praca przewozowa w dni powszednie wynosiła 175 tysięcy pasażerokilometrów, w soboty była niższa o ponad 30% (102 tysiące paskm), a w niedziele jej wartość była niższa o 63% (65 tysięcy) w stosunku do dnia powszedniego. Wskaźnik produktywności sieci w dni robocze wynosił 4 pasażerów na wozokilometr, w soboty w związku z większym spadkiem liczby pasażerów w stosunku do wozokilometrów był niższy o 25% (3 pas/wozokm), w niedziele zaobserwowano dalszy jego spadek o ponad 40% w stosunku do dnia powszedniego (2,3 pas/wozokm).



Rys. 1. Dobowe potoki pasażerskie w dzień powszedni w Zielonej Górze (centrum miasta)
Źródło: opracowanie własne na podstawie [7]



Rys. 2. Nierównomierność czasowa przewozów w dzień roboczy
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [7]



Rys. 3. Nierównomierność czasowa przewozów w soboty
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [7]



Rys. 4. Nierównomierność czasowa przewozów w niedziele
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [7]

Średnia prędkość komunikacyjna na wszystkich liniach w ramach systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze w dni powszednie wynosiła 21 km/h. W sobotę wzrosła ona do 22,5 km/h, w niedzielę do 22,7 km/h. W dni powszednie pasażerowie zielonogórskiego systemu transportu publicznego pokonywali średnio 2,9 km. W soboty i niedziele odległość ta wzrosła do 3,6 km. W związku z powyższym w weekend zwiększał się także średni czas przejazdu pasażerów w stosunku do dnia powszedniego (z 8,3 min do 9,5 min), co stanowiło wzrost o ponad 16% w stosunku do dnia powszedniego.

W ramach oceny wskaźnikowej systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze obliczono również wielkości potoków pasażerskich. Wielkości dobowych potoków pasażerskich w centrum Zielonej Góry w dni powszednie przedstawia rysunek 1.

Jak przedstawiono na rysunku 1 największa wartość potoków pasażerskich w dni powszednie występowała pomiędzy zespołami przystankowymi Elżbietanki/Biblioteka i Centrum. Na tym odcinku podróżowało blisko 20 tysięcy pasażerów dziennie. Największe potoki pasażerskie (ponad 14 tysięcy pasażerów dziennie) odnotowano w osi wschód-zachód miasta pomiędzy przystankami Wojska Polskiego i Rondo Bandurskiego. Wraz z oddaleniem od zwartej zabudowy rdzenia miasta wielkość potoków maleje, rzadko przekraczając liczbę 200 pasażerów dojeżdżających do końcowych przystanków sieci. W soboty wartości te były około 50% mniejsze, a w niedziele ponad 65% mniejsze niż w dzień powszedni.

Sieć zielonogórskiego transportu zbiorowego charakteryzowała się nierównomiernością czasową przewozów, którą zaprezentowano na rysunkach 2 (dzień roboczy), 3 (sobota) i 4 (niedziela).

Na podstawie danych z rysunków 2–4 widać dwa szczyty przewozowe w dni robocze. Poranny występował między 7 a 8, kiedy to z systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze korzystało blisko 10% wszystkich pasażerów. Drugi trwał od 14 do 16, podczas którego w każdej godzinie z systemu transportu zbiorowego również korzystało 10% wszystkich pasażerów. Okres z dużą intensywnością przewozów, kiedy udział godzinny przekraczał 6%, trwał od 7 do 10 i od 11 do 17. Należy jednak zaznaczyć, że między 10 a 11 udział godzinny spadł do poziomu 5,94%. Po jego zakończeniu popyt na przewozy wyraźnie się załamał i spadł z 7,67% (ostatni przedział godzinowy z dużą intensywnością przewozów) do 5,18% (pomiędzy 17 i 18).

Nierównomierność czasowa przewozów w soboty miała inny charakter niż ta w dzień roboczy. Nie można wyróżnić wyraźnego szczytu przewozowego. Można natomiast zaobserwować długi okres, trwający od 9 do 18, w którym udział godzinny w przewozach przekraczał 6%.

Podobnie jak w soboty, również w niedzielę można było zaobserwować jeden dłuższy okres z większą intensywnością przewozów – trwał on od 10 do 20.

Podsumowanie

Żadnego z obliczonych wskaźników nie można oceniać w oderwaniu od innych oraz bez wzięcia pod uwagę kontekstu przestrzenno-demograficznego obszaru, który obsługuje oceniany system.

Na niskie wartości wskaźników przestrzenno-demograficznych mogła wpłynąć 53,5% lesistość opisywanego obszaru i odległości pomiędzy dołączonymi w 2015 roku do miasta miejscowościami.

W systemie zielonogórskiego transportu publicznego liczba pasażerów w soboty i niedziele spadła niewspół-

miernie do zmniejszonej pracy w wozokilometrach. Praca ta w soboty i niedziele spadła o kolejno 33% i 48%, liczba pasażerów zaś o 53% w soboty i aż o 70% w niedziele. Przełożyło się to również na wyraźny spadek pracy przewozowej. W soboty wykonywano 58% pracy przewozowej z dnia powszedniego, a w niedziele tylko 37% pracy przewozowej z dnia powszedniego. W weekendy niższa była również produktywność linii. W soboty przewożyły one o 25% mniej pasażerów na wozokilometr niż w dzień powszedni, natomiast w niedziele o 42% mniej niż w dzień powszedni.

Średnia prędkość komunikacyjna na liniach zielonogórskiego transportu miejskiego w soboty i niedziele wzrosła. Oznacza to, że rozkładowe czasy przejazdów dopasowane są do zmniejszonego w stosunku do dnia powszedniego ruchu ulicznego w te dni. W weekendy wzrosła o 25% średnia długość przejazdu pasażerów w stosunku do dnia powszedniego. Zwiększył się także o 16% średni czas przejazdu pasażerów.

Zidentyfikowano też godziny szczytów przewozowych. W dniu powszednim trwał on od 7 do 8 oraz od 14 do 16, a okres ze zwiększoną intensywnością przewozów trwał od 7 do 17. W soboty i niedziele nie zaobserwowano typowego szczytu przewozowego, jednak zidentyfikowano godziny ze wzmoczoną intensywnością przewozów. W sobotę okres ten trwał od 9 do 18, w niedziele zaś od 10 do 20.

Obliczone wskaźniki pozwalają na zapoznanie się z charakterystyką systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze w 2018 roku. Powinny być punktem wyjścia do szerszej analizy porównawczej w kolejnych latach, co pozwoli na określenie prawidłowości podejmowanych decyzji oraz na wskazanie kierunków rozwoju systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze.

Literatura

1. Bryniarska Z., Starowicz W., *Ocena wskaźnikowa systemów transportu zbiorowego w miastach*, Wydawnictwo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie, Kraków 2012.
2. Ustawa o publicznym transporcie zbiorowym z dnia 16 grudnia 2010 r. Dz.U. 2011 nr 5 poz. 13.
3. *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, red: Wyszomirski O., Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
4. Aleksandrowicz J., Starowicz W., *Automatyczne systemy zliczania pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2020, nr 6.
5. GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/>
6. Dane Miejskiego Zakładu Komunikacji w Zielonej Górze.
7. Kapica D., *Ocena wskaźnikowa systemu transportu zbiorowego w Zielonej Górze*, Praca magisterska napisana pod kierunkiem prof. Wiesława Starowicza, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Kraków 2021.