

BARAN ADRIAN

inż., absolwent studiów I stopnia
kierunek: Transport, Politechnika
Krakowska, Wydział Inżynierii
Łądowej, ul. Warszawska 24,
31-155 Kraków, e-mail:
abaran292@gmail.com

BRYNIARSKA ZOFIA

dr inż., Politechnika Krakowska,
Wydział Inżynierii Łądowej,
Katedra Systemów Transportowych,
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków,
e-mail: zofia.bryniarska@pk.edu.pl

Ocena wskaźnikowa węzłów przesiadkowych za pomocą metodyki AMPTI na przykładzie węzłów: Rondo Grunwaldzkie i Podgórze SKA w Krakowie. Część II¹

Streszczenie: Węzłem przesiadkowym określa się miejsce wyposażone w odpowiednią infrastrukturę umożliwiającą zmianę środka transportu. W dużym mieście, takim jak Kraków, praktycznie nie jest możliwe wykonywanie podróży komunikacją miejską z pominięciem węzłów przesiadkowych. Są to bardzo istotne miejsca ze względu na funkcjonowanie całego systemu transportowego. W części I (TMiR nr 3/2022) przedstawiono metodykę wieloaspektowej oceny wskaźnikowej AMPTI. Aktualna wersja obejmuje 10 wskaźników ilościowych, które pozwalają na przeprowadzenie rozbudowanej analizy węzłów. Metodyka ta została wykorzystana do oceny dwóch węzłów przesiadkowych funkcjonujących w Krakowie, tj. Rondo Grunwaldzkie oraz Podgórze SKA. Pierwszy integruje komunikację autobusową i tramwajową, a drugi komunikację autobusową, tramwajową, ale także kolejową. W części I przedstawiono również szczegółową charakterystykę obu węzłów. Oprócz wykonania audytu węzłów (niezbędnego do oceny wskaźnikowej) przedstawiono także wyniki pomiarów liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w węzłach. W części II przedstawiono wyniki ankiety wśród pasażerów korzystających z węzła, służącej ocenie wygody przejścia pomiędzy poszczególnymi przystankami w węzle oraz poziomu dostępnej informacji pasażerskiej oraz relacji dokonywanych przesiadek. Przedstawiono również wyniki oceny obu węzłów metodą AMPTI. Wyniki zestawiono tak, aby sprawdzić, jak funkcjonuje węzeł wyposażony w komunikację autobusową, tramwajową oraz kolejową w porównaniu z węzłem integrującym tylko komunikację autobusową z tramwajową.

Słowa kluczowe: węzły przesiadkowe, ocena wskaźnikowa AMPTI, publiczny transport zbiorowy.

Więźba przesiadek w szczycie porannym i popołudniowym

Bazując na wynikach z ankiety, wśród pasażerów przesiadających się w węzle została stworzona macierz i więźba przesiadek.

W węzle Rondo Grunwaldzkie, podczas badań prowadzonych w szczycie porannym, uzyskano 192 odpowiedzi pasażerów przesiadających się w węzle, a w szczycie popołudniowym 203 odpowiedzi (tab. 7). W szczycie porannym najwięcej przesiadek odbyło się z przystanku o symbolu A5 na przystanek T1 (14,58%). Były to zatem przesiadki pomiędzy przystankiem autobusowym a tramwajowym. Niewiele mniej osób przesiadło się z przystanku T2 na A1 (11,98%) oraz T1 i A1 (6,77%). Duża liczba osób przesiadała się także pomiędzy przystankami A5 i T2 (9,38%) oraz T2 i A5 (8,85%). Jak widać, najwięcej osób przesiadało się pomiędzy przystankami tramwajowymi a autobusowymi i na odwrót, pomiędzy którymi należało się przemieszczać.

Tabela 7

Macierz przesiadek – Rondo Grunwaldzkie									
Z przystanku	Na przystanek								Suma
	A1 [%]	A2 [%]	A3 [%]	A4 [%]	A5 [%]	A6 [%]	T1 [%]	T2 [%]	
Szczyt poranny									
A1	0,52	0,00	1,56	0,52	0,00	0,00	5,21	2,08	9,90
A2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	1,04
A4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	5,73	5,73	12,50
A5	0,00	0,52	3,13	1,04	1,04	0,00	14,58	9,38	29,69
A6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	6,77	0,00	2,60	2,60	3,65	0,00	0,00	0,52	16,15
T2	11,98	0,00	0,52	6,77	8,85	0,00	1,56	1,04	30,73
Suma	19,27	0,52	7,81	10,94	15,63	0,00	27,08	18,75	100,00
Szczyt popołudniowy									
A1	0,00	0,00	2,96	0,00	1,48	0,00	9,36	5,91	19,70
A2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3	0,00	0,00	0,00	0,49	3,94	0,00	1,97	1,48	7,88
A4	2,46	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	2,96	5,91
A5	1,48	0,00	6,40	3,45	0,00	0,00	8,37	7,39	27,09
A6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	5,91	0,00	1,97	1,48	5,42	0,00	0,00	0,49	15,27
T2	10,84	0,00	1,48	6,40	5,42	0,00	0,00	0,00	24,14
Suma	20,69	0,00	12,81	12,32	16,26	0,00	19,70	18,23	100,00

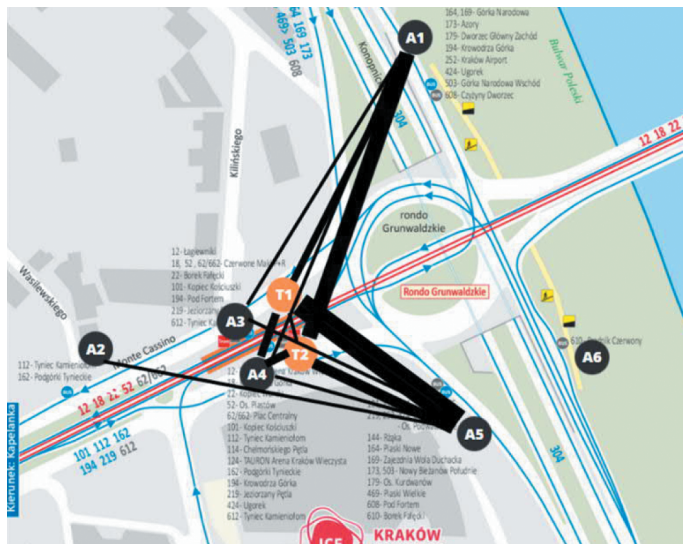
Źródło: opracowanie własne

Przystanki A3 i T1 oraz A4 i T2 stanowią wspólne przystanki tramwajowo-autobusowe, gdzie przesiadki mogą się odbywać w obrębie jednej krawędzi przystankowej. Należy zauważyć, że duża liczba przesiadek odbyła się także w obrębie tych przystanków. Łącznie w szczycie porannym na tych przystankach odbyło się 27,1% przesiadek. W ciągu trwania badań prowadzonych w szczycie porannym nie odnotowano ani jednego pasażera, który przesiadałby się z przystanku oznaczonego symbolem A2. Największy odsetek przesiadek w szczycie porannym na Rondzie Grunwaldzkim wyniósł 30,73% z przystanku oznaczonego symbolem T2.

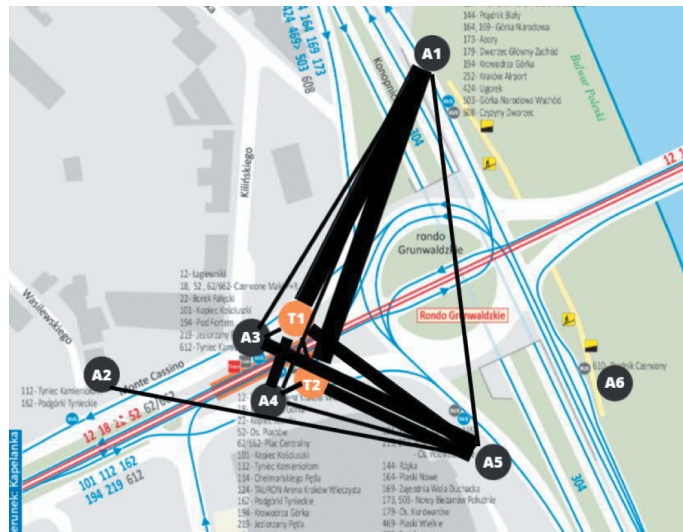
Więźbę przesiadek w szczycie porannym obrazuje rysunek 13. W więźbie nie przedstawiano przesiadek, które odbywały się w obrębie tego samego przystanku. Na przystanku o symbolu A6 zatrzymuje się tylko autobus linii nocnej, dlatego też na tym przystanku ankieta nie była prowadzona.

Macierz przesiadek dla szczytu popołudniowego wygląda nieco inaczej niż dla okresu porannego. Najwięcej ankietowanych pasażerów przesiadło się z przystanku T2 na A1 (10,84%), w dalszej kolejności z A1 do T1 (9,36%). Nieco

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2022. Wkład autorów w publikację: A. Baran 60%, Z. Bryniarska 40%.



Rys. 13. Więźba przesiadek w szczycie porannym – Rondo Grunwaldzkie
Źródło: opracowanie własne



Rys. 14. Więźba przesiadek w szczycie popołudniowym – Rondo Grunwaldzkie
Źródło: opracowanie własne

mniej pasażerów przesiadało się z A5 do T1 (8,37%) i A5 do T2 (7,39%). Udział przesiadek na przystankach tramwajowo-autobusowych T1-A3 i T2-A4, czyli bez konieczności przemieszczania, wyniósł 18,23%.

Najmniej przesiadek odbyło się pomiędzy przystankami A2 i A5 (0,00%). Przystanek A2 był takim miejscem, gdzie przez cały dzień prowadzenia badań ruch pasażerski był bardzo mały. Osoby sporadycznie korzystały z tego przystanku. Sumując, odsetek przesiadek z przystanku oznaczonego symbolem A5 był największy z wszystkich przystanków i wyniósł 27,09%. Niewiele mniej, bo 24,14% spośród wszystkich przesiadek w okresie popołudniowym było wykonanych z przystanku T2. Więźbę przesiadek dla węzła Rondo Grunwaldzkie w szczycie popołudniowym obrazuje rysunek 14.

W szczycie popołudniowym występowały przesiadki w relacji pomiędzy przystankami A5 i T1, jednak nie było ich tak dużo jak w okresie porannym. Mimo wszystko stałe są to przesiadki, które są generowane pomiędzy liniami tramwajowymi i autobusowymi. Jest to zrozumiałe zjawisko, które wynika ze schematu połączeń autobusowych i tramwajowych. Linie się nie dublują, zatem konieczne jest dokonywanie przesiadek pomiędzy liniami tramwajowymi i autobusowymi.

W węźle Podgórze SKA, podczas badań prowadzonych w okresie porannym, ankietę przeprowadzono wśród 206 przesiadających się osób, a w szczycie popołudniowym wśród 183 osób (tab. 8). Przystanek o symbolu A3 charakteryzuje się tym, że zatrzymuje się na nim tylko linia nocna. W związku z tym badania na tym przystanku nie były prowadzone.

W okresie porannym najwięcej osób odpowiedziało, że przesiada się pomiędzy przystankami oznaczonymi symbolami A4 i T2 (11,17%). Niewiele mniej osób (9,71%) twierdziło, że przesiada się pomiędzy przystankami A1 i T1. Największa liczba przesiadek była wykonana z przystanku o symbolu A4 – 23,3% spośród wszystkich przesiadek w okresie porannym. Natomiast udział osób przesiadających się z przystanku A5 do T1 wyniósł 8,25%. To dość

Tabela 8

Macierz przesiadek – Podgórze SKA										
Z przystanku	Na przystanek								Suma końcowa	
	A1 [%]	A2 [%]	A3 [%]	A4 [%]	A5 [%]	P1 [%]	P2 [%]	T1 [%]		T2 [%]
Szczyk poranny										
A1	0,00	0,97	0,00	0,97	2,43	0,00	0,00	9,71	4,85	18,93
A2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A4	2,91	0,49	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	7,28	11,17	23,30
A5	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25	4,85	13,59
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,49
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,49	0,97
T1	5,83	2,43	0,00	4,85	4,85	0,97	0,00	0,97	1,94	21,84
T2	6,31	0,49	0,00	3,88	5,34	0,49	1,46	2,91	0,00	20,87
Suma końcowa	15,53	4,37	0,00	9,71	14,08	1,46	1,46	30,10	23,30	100,00
Szczyk popołudniowy										
A1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	0,55	0,00	2,73	6,01	12,02
A2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,55	1,09
A3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A4	2,19	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	7,65	10,93	22,40
A5	1,64	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	0,00	6,56	3,28	13,66
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,55
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,55
T1	5,46	4,37	0,00	5,46	6,56	0,55	1,09	0,00	1,09	24,59
T2	7,10	0,55	0,00	8,74	4,92	1,09	0,00	1,09	1,64	25,14
Suma końcowa	16,39	4,92	0,00	16,39	15,85	2,19	1,09	19,13	24,04	100,00

Źródło: opracowanie własne

zaskakujące, gdyż na pewnej odległości linia tramwajowa od strony Prokocimia dubluje się z liniami autobusowymi poprowadzonymi w kierunku terminala Podgórze SKA. Takie decyzje podejmowane przez pasażerów mogą także wynikać z tego, że tramwaj porusza się w tym obszarze po wydzielonym torowisku, dzięki temu można szybciej pokonać ten odcinek. Linie autobusowe są narażone na kongestie wywołane dużym natężeniem ruchu samochodowego w tym obszarze. W bliskiej odległości od terminala znajdu-

je się także mały market spożywczy, to również może się przyczyniać do takich, a nie innych zachowań pasażerów.

Niewiele osób przesiadało się z przystanków kolejowych znajdujących się w obrębie tego węzła. Bardzo dobrze jest to widoczne na więźbie przesiadek stworzonej dla szczytu porannego (rys. 15). Stosunkowo duża liczba osób korzystających z tego przystanku odpowiedziała w ankiecie, że rozpoczyna swoją podróż z tego miejsca. Z przystanku o symbolu A2, zlokalizowanym pod przystankiem kolejowym, nie przesiadał się żaden z ankietowanych pasażerów. Wynika to zapewne z tego, że zatrzymują się na nim linie, które rozpoczynają swoje trasy od terminala autobusowego, który jest zlokalizowany w niedalekiej odległości od tego przystanku. Dokonywane były natomiast przesiadki z innych przystanków na przystanek A2.

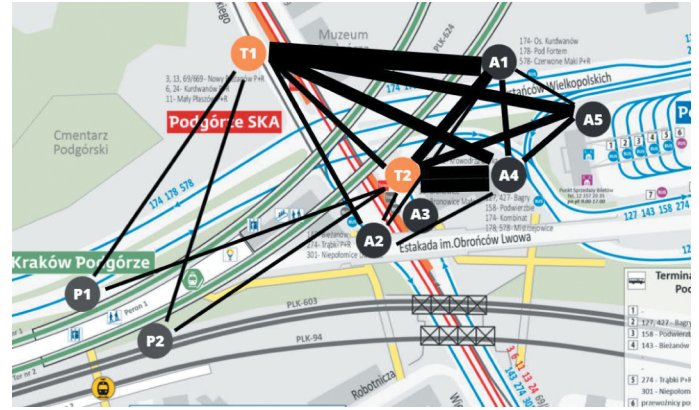
Badania przeprowadzone w okresie popołudniowym wskazują na podobne wyniki do tych, które zostały odnotowane podczas badań prowadzonych w szczytu porannym. Największa liczba pasażerów przesiadała się pomiędzy przystankami oznaczonymi symbolami A4 i T2 (10,93%). Natomiast pomiędzy przystankiem T2 i A4 przesiadało się 8,74% osób. Były to przesiadki pomiędzy liniami autobusowymi i tramwajowymi. W szczytu popołudniowym, nieco inaczej niż w porannym, największy odsetek przesiadek był wykonany z przystanku o symbolu T2 i wyniósł 25,14%. Niewiele niższy wynik został odnotowany dla przystanku T1, było to 24,59%. Więźbę przesiadek dla szczytu popołudniowego obrazuje rysunek 16.

Występowały również przesiadki na linie kolejowe, jednak ich odsetek, podobnie jak w szczytu porannym, był dość niski. Mała liczba pasażerów przesiadających się na kolej może być spowodowana tym, że dopiero w ostatnim czasie zaczęły kursować tam pociągi z większą częstotliwością. Prowadzone prace remontowe spowodowały, że pociągi przejeżdżały przez ten przystanek kolejowy bardzo rzadko, a pasażerowie musieli poradzić sobie, korzystając z innych środków transportu, które kursowały na tej trasie. Teraz musi minąć pewien czas tak, aby ludzie mogli z powrotem przyzwyczaić się do kursowania pociągów, które wróciły na swoje dawne trasy.

Ocena wygody przejścia pasażerów pomiędzy przystankami oraz dostępności informacji w węźle

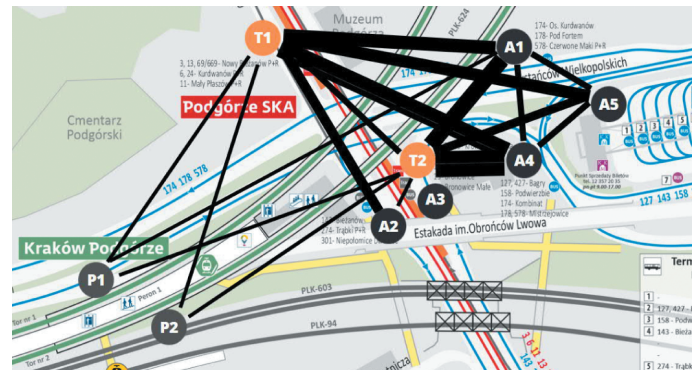
W ankiecie przeprowadzanej wśród pasażerów korzystających z węzła były zawarte pytania dotyczące tego, jak pasażerowie oceniają wygodę przejścia pomiędzy przystankami oraz poziom dostępności informacji. Respondenci mieli możliwość oceny wygody przejścia w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo niewygodnie, 5 – bardzo wygodnie. Pod względem oceny poziomu dostępności informacji respondenci również mieli możliwość udzielenia odpowiedzi w pięciostopniowej skali, gdzie 1 oznacza bardzo zły, a 5 – bardzo dobry.

Zbiorcze wyniki ankietowania dla węzłów Rondo Grunwaldzkie oraz Podgórze SKA zostały przedstawione w tabeli 9. Respondenci najczęściej wskazywali ocenę 4, zarówno dla ceny wygody przejścia pomiędzy przystankami, jak i poziomu dostępności informacji. Najmniej respondentów wskazało ocenę 1.



Rys. 15. Więźba przesiadek w szczytu porannym – Podgórze SKA

Źródło: opracowanie własne



Rys. 16. Więźba przesiadek w szczytu popołudniowym – Podgórze SKA

Źródło: opracowanie własne

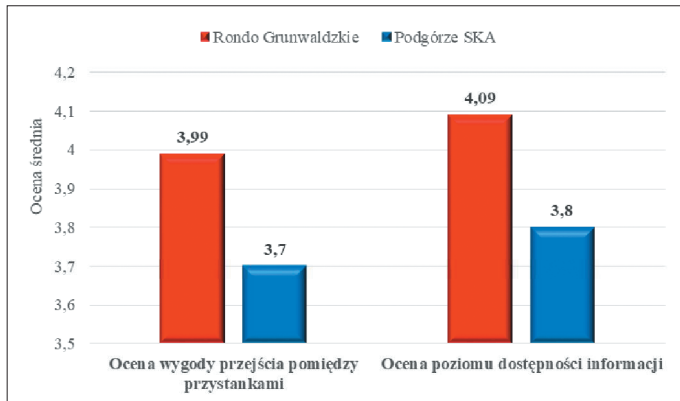
Tabela 9

Struktura ocen odpowiedzi respondentów dla węzłów: Rondo Grunwaldzkie i Podgórze SKA											
	Ocena					Liczebność	Wartość średnia	Wartość modalna	Mediana	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
	1	2	3	4	5						
Ocena wygody przejścia pomiędzy przystankami	4	33	195	401	151	3,84	4	4	0,80	20,68%	
Ocena poziomu dostępności informacji	2	26	169	400	187	3,95	4	4	0,78	19,74%	

Źródło: opracowanie własne

Średnia ocena wygody przejścia pomiędzy przystankami dla obu węzłów wyniosła 3,84, natomiast średnia ocena poziomu dostępności informacji – 3,95 (rys. 17). Zarówno modalna, czyli najczęściej występująca ocena, oraz mediana, czyli tzw. wartość środkowa obliczona dla obu ocen wyniosła 4. Odchylenie standardowe dla oceny wygody przejścia pomiędzy przystankami wyniosło 0,8, natomiast dla oceny poziomu dostępności informacji w węźle – 0,78. Im mniejsza wartość odchylenia, tym oceny są bardzo zbliżone do średniej. Zmienność ocen przedstawiona została poprzez obliczenie współczynnika zmienności. Wartości tego współczynnika są zbliżone dla obu ocen. Dla oceny wygody przejścia pomiędzy przystankami wartość współczynnika wyniosła 20,68%, dla oceny poziomu dostępności informacji – 19,74%. Zatem cecha jest słabo zróżnicowana lub względnie jednorodna w obu przypadkach.

Średnia ocena wygody przejścia pomiędzy przystankami pasażerów korzystających z węzła Rondo Grunwaldzkie wyniosła 3,99 (rys. 17), pomimo tego, że respondenci zgłosili kilka aspektów, które wymagałyby poprawy. Wpływ na taką ocenę może mieć funkcjonowanie wspólnego przystanku tramwajowo-autobusowego. Wygoda przejścia tak krótkiego odcinka jest bardzo wysoka.



Rys. 17. Ocena wygody przejścia pomiędzy przystankami i poziomu dostępności informacji w obu węzłach

Źródło: opracowanie własne

Uwagi, komentarze pasażerów dotyczące funkcjonowania węzła Rondo Grunwaldzkie

Podczas przeprowadzania ankiety pasażerowie bardzo chwalili przystanki tramwajowo-autobusowe (T1-A3; T2-A4). Bardzo wysokimi wartościami oceniali wygodę przejścia w obrębie tego przystanku czy też poziom dostępnej informacji. Pasażerowie, którzy przeznaczali na taką przesiadkę kilkanaście sekund, byli bardzo zadowoleni z takiej możliwości. Gdyby nie odpowiednie skoordynowanie rozkładów jazdy oraz zastosowanie odpowiedniego rodzaju wymiany pasażerów, nie byłoby możliwe, aby przesiadać się z pojazdu do pojazdu bez tracenia czasu, który trzeba byłoby poświęcić na oczekiwanie na pojazd, który trzeba byłoby poświęcić na oczekiwanie na pojazd, który trzeba byłoby poświęcić na oczekiwanie na pojazd. Tablice elektroniczne systemu dynamicznej informacji przystankowej informujące o najbliższych odjazdach pojazdów z przystanku także zostały pozytywnie ocenione i docenione przez pasażerów. W zasadzie tylko nieliczni korzystali z rozkładów jazdy umieszczonych w gablocie. Większość osób oczekiwała na pojazd, korzystając z tablicy elektronicznej, która pokazuje, w jakim czasie, która linia i w którym kierunku odjedzie. Węzeł ten jest również wyposażony w stojaki dla rowerów oraz miejsce do parkowania dla hulajnóg elektrycznych. Są to rozwiązania infrastrukturalne, które w okresie zimowym są rzadziej wykorzystywane przez mieszkańców niż w okresie letnim. Pasażerowie bardzo pozytywnie ocenili takie rozwiązanie.

Pasażerowie zwracali też uwagę na tablice multimodalne zamontowane na dwóch przystankach autobusowych (A1 i A5). Są to dotykowe tablice, które wyświetlają bieżące informacje ze świata, mapę z bieżącym położeniem pojazdów komunikacji oraz np. pogodę. Tablica ta jest także wyposażona w porty USB do ładowania telefonów komórkowych lub innych urządzeń multimodalnych. Jeden z pasażerów pozytywnie ocenił fakt, że wszystkie przystanki

znajdują się na jednym poziomie i nie musi się przemieszczać pomiędzy różnymi poziomami. Młodsze osoby korzystające z węzła przychylnie mówiły o piktogramach zlokalizowanych przy przystankach tramwajowo-autobusowych, namalowanych na kostce przy przejściu dla pieszych. W dzisiejszym świecie, kiedy wiele osób zapatrzonych jest w smartfony, jest to rozwiązanie, które pozwala na ostrzeżenie pieszego, że może spodziewać się pojazdu komunikacji miejskiej, tramwaju czy też autobusu.

Niestety pojawiły się też negatywne komentarze dotyczące funkcjonowania tego węzła. Osoby przesiadające się pomiędzy najbardziej oddalonymi od siebie przystankami, narzekały na odległość, czas przejścia i czas oczekiwania na przejściach z sygnalizacją świetlną. Taki problem wystąpił pomiędzy przystankami autobusowymi oznaczonymi symbolami: A1 i A5. Są to przystanki zlokalizowane w ciągu ulicy Konopnickiej. Najdłuższy czas zanotowany dla przejścia pomiędzy przystankami wyniósł 4:30 minuty. Trzeba pamiętać, że pomiar wykonywany był przez osobę pełnosprawną i poruszającą się w normalnym tempie. Osoba z niepełnosprawnościami lub z wózkiem czy dużym bagażem może mieć problem z pokonaniem takiej odległości. Co ważne, przy przejściu dla pieszych, zlokalizowanym na niższym poziomie (pod mostem Grunwaldzkim), zamontowano tylko standardowe schody, bez windy i pochylni. Ten problem wystąpił głównie dla pasażerów przesiadających się w relacji A1 do A5. Pomiędzy tymi przystankami przesiadało się 1,48% wszystkich pasażerów przesiadających się w węzle. Nie jest to najwyższy wynik, jednak może generować problem dla tego odsetka pasażerów. Osoba niepełnosprawna może pokonać taki odcinek, tylko poruszając się w przeciwnym kierunku. Wówczas przejście odbywa się na jednym poziomie, jednak do pokonania jest o wiele więcej przejść przez jezdnie lub torowiska.

Przy przejściach dla pieszych zlokalizowane są ścieżki rowerowe. Pasażerowie zwracali uwagę, że przy dużym natężeniu ruchu w węzle bardzo ciężko jest się poruszać. Podczas prowadzenia badań doszło do incydentu, kiedy to rowerzysta najechał na pieszego, który stał na ścieżce rowerowej. Nierówności na płytach chodnikowych oraz na kostce, którą jest wyłożona ścieżka rowerowa, także nie zostały pozytywnie ocenione. W dodatku w okresie zimowym kostka pod wpływem warunków atmosferycznych staje się bardzo śliska, przez co poruszanie się po niej jest bardzo niebezpieczne. Ścieżka rowerowa jest zlokalizowana zaraz przy jezdni bez dodatkowych zabezpieczeń. W przypadku nieszczęśliwego wypadku może dojść do tragedii. Niektórzy z pasażerów narzekali na brak odpowiedniej koordynacji sygnalizacji świetlnej pozwalającej na przejście kilku przejść dla pieszych bez zatrzymania. To według pasażerów jeszcze bardziej wydłuża czas przejścia między przystankami. Osoby korzystające z węzła zwracały też uwagę na zatłoczenie przystanków. W czasie, gdy pojazd podjeżdżał na przystanek, pasażerowie musieli się przeciskać pomiędzy innymi osobami, które oczekiwały na kolejne pojazdy.

Uwagi, komentarze pasażerów dotyczące funkcjonowania węzła Podgórze SKA

Pasażerowie korzystający z węzła Podgórze SKA z kolei bardzo chwalą poczekalnię mieszczącą się w budynku terminala autobusowego. Jest to miejsce, w którym można odpocząć przed podróżą lub też ogrzać się w chłodniejszych miesiącach, ponadto chroni pasażerów przed deszczem. Doceniona została także czystość tego miejsca. Terminal wyposażony jest również w toaletę, co także zostało pozytywnie ocenione przez pasażerów. W obrębie budynku mieści się punkt sprzedaży biletów okresowych komunikacji miejskiej. Podczas czekania, np. na odjazd pojazdu, można wykorzystać wolną chwilę i zakupić bilet w tym punkcie lub automacie biletowym stojącym przy wejściu. Oprócz tego na terminalu znajdują się pomieszczenia przeznaczone dla kierowców i dyspozytorów. Przy wyjściu z terminala autobusowego zlokalizowane są automaty z żywnością. Takie rozwiązanie także zostało zauważone przez pasażerów i ocenione pozytywnie. W ciągu kilkunastu sekund można kupić drobną przekąskę i dalej kontynuować podróż do pracy, szkoły. Pasażerowie docenili także liczbę połączeń z tego węzła. Zauważono, że można się z tego miejsca poruszać w kierunku centrum Krakowa, ale także Wieliczki, Niepołomic, Nowej Huty oraz Skawiny. Niektórzy zwracali uwagę na zalety płynące z połączenia przystanków tramwajowych, autobusowych, a także kolejowych. Pokonując niewielką odległość, można przesiąść się np. z tramwaju do pociągu. Przystanki kolejowe mieszczące się w tym węźle zostały wyposażone w windy i schody ruchome. Dzięki zastosowaniu takiego rozwiązania, jakim jest winda, dostępność dla osób niepełnosprawnych automatycznie rośnie. Takiego rozwiązania nie ma w węźle Rondo Grunwaldzkie. Samo zastosowanie schodów ruchomych podnosi poziom jakości infrastruktury węzła.

Minusem okazała się mała liczba miejsc parkingowych w pobliżu węzła. Osoby planujące pozostawienie pojazdu i przesiadkę na pojazdy komunikacji miejskiej, niestety muszą liczyć się z tym, że może nie być gdzie tego pojazdu pozostawić. Korzystanie z płatnej strefy parkowania może się okazać z kolei mało atrakcyjnym rozwiązaniem pod względem ceny, którą trzeba będzie zapłacić. Z drugiej strony jest to przystanek zlokalizowany blisko centrum, a w interesie mieszkańców miasta jest, aby parkingi P & R znajdowały się na obrzeżach miasta i nie wpływały negatywnie na zagospodarowanie obszarów centralnych.

Niektórzy z pasażerów zwracali uwagę, że niekiedy jednocześnie z węzła korzysta duża liczba osób, co obniża komfort przesiadki. Nie ma też w pobliżu tego węzła miejsca, w którym można byłoby wysadzić pasażera, mimo tego, że funkcjonuje tu takie samo rozwiązanie jak przy Rondzie Grunwaldzkim noszące nazwę „Kiss and Ride”. Jest to miejsce, które pozwala na kilkuminutowy postój, podczas którego można wysadzić pasażera, a samo przejście na przystanek nie zabiera zbyt dużo czasu. To według pasażerów jest niewystarczające. Według osób korzystających z węzła nie jest on wyposażony w wystarczającą liczbę stojaków dla rowerów. Stojaki rowerowe są zamontowane przy wejściu prowadzą-

cym na przystanek kolejowy oraz przy terminalu autobusowym. Cykliści, którzy przesiadali się w tym węźle, zwrócili uwagę na jakość ścieżki rowerowej, która była poprowadzona w niektórych miejscach tak, że nie było zastosowanych obniżonych krawężników, a na środku stał słup sygnalizacyjny. W takich sytuacjach są oni zmuszeni do przejazdu przez przejście dla pieszych. Oczywiście, zgodnie z przepisami, powinni oni zejść z rowerów i przeprowadzić je przez takie przejście. W rzeczywistości funkcjonuje to bardzo różnie, co może stwarzać zagrożenie dla pieszych korzystających z przejścia dla pieszych. Ogólna liczba komentarzy, uwag w przypadku węzła Podgórze SKA była mniejsza od tych, odnotowanych w przypadku Ronda Grunwaldzkiego.

Ocena wskaźnikowa porównawcza obu węzłów przesiadkowych – według metodyki AMPTI

Na podstawie przeprowadzonego audytu w węźle Rondo Grunwaldzkie oraz korzystając między innymi z macierzy przesiadek, została opracowana ocena wskaźnikowa za pomocą 10 wskaźników. Wartości wskaźników zostały przedstawione w tabeli 10.

Tabela 10

Ocena wskaźnikowa dla węzłów: Rondo Grunwaldzkie i Podgórze SKA				
Nazwa wskaźnika	Symbol	Opis	Ocena wskaźnikowa	
			Rondo Grunwaldzkie	Podgórze SKA
Zwartość węzła	W.1.1c	Średni ważony czas przejścia pieszego pomiędzy wszystkimi peronami [mm:ss]	01:17	01:36
	W.1.1d	Średnia ważona długość przejścia pieszego pomiędzy wszystkimi peronami [m]	129,4	157,9
	W.1.2d	Średnia arytmetyczna długość przejścia pieszego pomiędzy wszystkimi przystankami [m]	140,7	155,2
Czytelność węzła	W.2	Średni odsetek przystanków i wejść do węzła widocznych z innych przystanków	80,4%	45,8%
Wyposażenie dodatkowe	W.3	Odsetek wszystkich możliwych urządzeń dodatkowych, które są w danym węźle	51,8%	54,0%
Infrastruktura podstawowa	W.4p	Odsetek peronów, które spełniają kryteria jakości infrastruktury	82,4%	93,6%
	W.4s	Odsetek segmentów przejść, które spełniają kryteria jakości infrastruktury	92,9%	91,7%
Dostępność dla niepełnosprawnych i starszych	W.5p	Odsetek peronów, które spełniają kryteria dostępności dla starszych i niepełnosprawnych	34,4%	47,2%
	W.5s	Odsetek segmentów przejść, które spełniają kryteria dostępności	61,9%	64,6%
Bezpieczeństwo osobiste	W.6p	Odsetek peronów, które spełniają kryteria bezpieczeństwa osobistego	100,0%	100,0%
	W.6s	Odsetek segmentów przejść, które spełniają kryteria bezpieczeństwa osobistego	100,0%	100,0%
Bezpieczeństwo w ruchu	W.7	Średni poziom bezpieczeństwa dla wszystkich przejść przez jezdnie w węźle	65,5%	58,6%
Informacja pasażerska	W.8p	Odsetek peronów z dostępną informacją pasażerską	59,4%	63,9%
	W.8s	Odsetek segmentów przejść z dostępną informacją pasażerską	0,0%	0,0%
Efektywność przestrzenna	W.9	Stosunek liczby kursów na godzinę do powierzchni węzła	93,5	68,9
Zatłoczenie węzła	W.10	Liczba peronów, które są nadmiernie zatłoczone ruchem pieszym	75,0%	77,8%

Źródło: opracowanie własne

Węzeł Rondo Grunwaldzkie

W węźle Rondo Grunwaldzkie średni ważony czas przejścia pieszego pomiędzy wszystkimi przystankami wyniósł 1:17 minuty (wskaźnik W1.1c), natomiast średnia ważona długość przejścia pieszego pomiędzy peronami niespełna 129,4 metra (W1.1d), a średnia arytmetyczna długość przejścia pomiędzy wszystkimi przystankami 140,7 metra (W1.2d). Powierzchnia samego węzła jest duża, wynosi 2 hektary, licząc według punktów najdalej wysuniętych na zewnątrz. Stąd też odległości pokonywane przez pasażerów między niektórymi przystankami są spore, jednak ponieważ wiele przesiadek odbywa się pomiędzy przystankami położonymi w niedalekiej odległości od siebie, to średnia arytmetyczna odległość jest niższa od średniej odległości ważonej liczbą korzystających z przejścia pasażerów.

Węzeł jest położony na jednym poziomie, ale czytelność węzła (W2) wyniosła 80,4%. Wielkość budynku Centrum Kongresowego wpływa na to, że ten wskaźnik nie jest wyższy. Jest to budynek dużych rozmiarów powodujący, że wiele przystanków nie jest przez niego widocznych. Wyposażenie dodatkowe obejmuje stojaki dla rowerów, dodatkowe ławki, a nawet automaty biletowe, które są zamontowane na niektórych przystankach, a dzięki temu wskaźnik W3, wyniósł 51,8%. Podstawowa infrastruktura peronów (wskaźnik W4), jak i segmentów przejść, jest spełniona na wysokim poziomie. Wskaźnik ten dla peronów wyniósł 82,4%, a dla segmentów przejść 92,9%. Długości peronów są odpowiednie, nawierzchnie na przystankach wykonane z betonu cementowego. Szerokość chodników na przejściach jest prawidłowa, nawet w najwęższych miejscach. Mało zadowalająca jest tylko jakość/równość nawierzchni na niektórych przejściach. Płyty chodnikowe leżą nierówno, przez co przypadkowy pieszy może doznać urazu.

Odsetek peronów i segmentów spełniających warunki dobrej dostępności dla niepełnosprawnych (wskaźnik W5) jest nieco niższy. Dla peronów wyniósł on zaledwie 34,4%, a dla segmentów przejść 61,9%. Węzeł nie jest wyposażony w pochylnie ani w windy. Jedno przejście, pod mostem Grunwaldzkim, znajduje się na niższym poziomie w porównaniu do pozostałych. Jest to problematyczne miejsce dla osób z niepełnosprawnością, gdyż znajdują się tam tylko standardowe schody (w nie najlepszym stanie technicznym). Ponadto jedynie przy niektórych peronach, jak i segmentach przejść, są zamontowane płyty chodnikowe z wypustkami. Segmenty przejść są wyposażone w obniżone krawężniki dlatego ta ocena jest nieco lepsza.

Kolejny wskaźnik W6 – bezpieczeństwo osobiste – spełniony jest dla przejść i segmentów przejść w najwyższej możliwej wartości, czyli w 100%. Zarówno perony, jak i segmenty przejść są odpowiednio oświetlone, a w samym węźle funkcjonuje też system monitoringu. Średni poziom bezpieczeństwa w ruchu (W7) wyniósł 65,5%. W węźle funkcjonuje jedno przejście podziemne. Na wszystkich pozostałych jest zamontowana sygnalizacja świetlna, ale na niektórych z nich występuje kolizja pieszych z pojazdami skręcającymi w prawo.

Wskaźnik W8 dotyczący informacji pasażerskiej dla peronów wyniósł 59,4%, dla segmentów przejść 0%. Perony były

wyposażone w rozkłady jazdy, natomiast na wielu z nich brakowało schematów sieci tramwajowej i autobusowej. Nigdzie nie był także umieszczony plan węzła. Segmenty przejść nie zostały wyposażone w żadne udogodnienia związane z informacją pasażerską, dlatego też wskaźnik ten jest taki niski.

Wskaźnik efektywności przestrzennej W9 wyniósł dla tego węzła 93,5. Wskaźnik wyznacza się jako stosunek liczby kursów pojazdów komunikacji miejskiej do powierzchni węzła. Wskaźnik W10 – zatłoczenie węzła – był obliczany na podstawie poziomów swobody ruchu występujących na każdym przystanku. Tylko na dwóch z nich wyznaczony poziom swobody ruchu miał tak niską wartość, że można było go nazwać mianem zatłoczonego. Na pozostałych przystankach nie było takiego problemu. W dodatku w węźle funkcjonują dwa duże przystanki tramwajowo-autobusowe, których długość sięga blisko 75 metrów.

Węzeł Podgórze SKA

Węzeł Podgórze SKA różnił się nieco od węzła Rondo Grunwaldzkie, gdyż korzysta z niego mniej linii autobusowych, ale w jego obrębie znajduje się przystanek kolejowy. W związku z tym ocena infrastruktury podstawowa na przystankach została rozszerzona o minimalne wymagania infrastrukturalne dotyczące przystanków kolejowych.

Średni ważony czas przejścia pomiędzy peronami, które wchodzi w skład tego węzła, wyniósł 1:36 minuty (W1.1c). Średnia ważona długość przejścia pomiędzy peronami wynosi: 157,9 metra (W1.1d). Natomiast średnia arytmetyczna długość przejścia pomiędzy przystankami (W1.2), obliczona dla tego węzła wynosi 155,2 metra. Wszystkie te średnie obrazują ocenę zwartości węzła. Wskaźnik W2, czyli średni odsetek słupów przystankowych lub wejść do węzła widocznych z wszystkich przystanków wyniósł 45,8%. Jest to spowodowane tym, że w obszarze węzła znajduje się dużo zabudowań, które zasłaniają pozostałe przystanki. Jest to m.in. Muzeum Podgórze czy też sklepy spożywcze i rowerowe zlokalizowane pomiędzy terminalem autobusowym a przystankami autobusowymi.

Węzeł wyposażony jest w małą liczbę automatów biletowych, stojaków rowerowych, stąd wskaźnik W3 wynosi 54,0%. W pobliżu terminala znajduje się kilka miejsc parkingowych, jednak jest ich zbyt mało. Tylko przy jednym przystanku (A5) można znaleźć toaletę. Przy wejściu do przystanku kolejowego znajdowały się pomieszczenia oznaczone jako toaleta, ale niestety były zamknięte i nieczynne. Nie zostały one wliczone do wskaźnika. Odsetek peronów spełniających kryteria jakości infrastruktury podstawowej W4 równa się 93,6%. Jest to wysoki wynik. Segmenty przejść charakteryzowały się nieco niższym wynikiem, sięgającym 91,7%. Największą wadą węzła Podgórze SKA pod tym względem jest brak wyposażenia wszystkich przystanków w płyty ostrzegawcze dla niedowidzących lub niewidomych. Przystanki tramwajowe nie spełniały wymogów dotyczących minimalnych długości peronów, mierzą one mniej niż 75 metrów. Wynika to zapewne z tego, że uwarunkowania zabudowy i brak miejsca nie pozwoliły na stworzenie dłuższych peronów.

Wskaźnik W5 dotyczący dostępności dla osób niepełnosprawnych wyniósł odpowiednio: 47,2% dla segmentów i 64,6% dla segmentów przejść. Przystanki kolejowe, które funkcjonują na wyższym poziomie niż pozostałe przystanki, są wyposażone w windę. Jedyne przystanki, przy którym występowały schody, był wyposażony w pochylnię. Wszystkie krawężniki występujące przy przejściach dla pieszych były obniżone. Wszystkie perony przystankowe, jak i segmenty przejść są odpowiednio oświetlone oraz zamontowany jest przy nich monitoring. Dlatego też wskaźnik W6 dla peronów i segmentów przejść wyniósł 100%. Bezpieczeństwo w ruchu (W7) już nie wygląda tak dobrze. W obrębie węzła występują przejścia, które nie są wyposażone w sygnalizację świetlną. Charakteryzują się one niższym poziomem bezpieczeństwa. Wartość wskaźnika W7 dla wszystkich przejść wyniosła 58,6%.

Wszystkie przystanki wchodzące w skład węzła były wyposażone w rozkłady jazdy oraz informacje taryfowe. Natomiast już nie na wszystkich przystankach były umieszczone schematy sieci tramwajowej i autobusowej. Żaden z przystanków nie był wyposażony w plan węzła. W związku z tym wskaźnik 8 dla peronów przystankowych kształtuje się na poziomie 63,9%. Segmenty przejść nie były wyposażone w żadną z wymaganych informacji, dlatego wskaźnik W8s wynosi 0%.

Węzeł ma dość dużą powierzchnię – 1,64 ha. W godzinie szczytu największa liczba kursów pojazdów komunikacji miejskiej wyniosła 113. Efektywność przestrzenna (W9) obliczona dla węzła Podgórze SKA miała wartość 68,9. Na wszystkich 9 przystanków funkcjonujących w węźle – 7 nie było zatłoczonych. Jedynie na jednym przystanku autobusowym oraz jednym tramwajowym, ze względu na niewielką powierzchnię peronu, poziom swobody ruchu był niższy na tyle, że można było te przystanki nazwać mianem zatłoczonych. Wartość wskaźnika W10 wyniosła 77,8%. Bazując na informacji, że jest to stosunek liczby peronów niezatłoczonych do wszystkich peronów w węźle, to im ten wskaźnik jest wyższy, tym węzeł jest mniej zatłoczony.

Porównanie ocen wskaźnikowych dla obu węzłów

Przeprowadzając badania dotyczące oceny wskaźnikowej, zawsze warto zestawić wyniki pomiędzy poszczególnymi węzłami. Daje to możliwość uzyskania lepszej informacji zwrotnej, jak dany węzeł funkcjonuje na tle pozostałych. Badania były prowadzone dla węzłów integrujących komunikację tramwajową oraz autobusową – Rondo Grunwaldzkie oraz węzeł integrujący komunikację autobusową, tramwajową oraz kolejową – Podgórze SKA.

Węzeł Rondo Grzegórzeckie zajmuje większą powierzchnię niż węzeł Podgórze SKA, ale drogi przejścia między przystankami komunikacyjnymi są krótsze i średni ważony czas przejścia (1:20) jest krótszy niż w przypadku węzła Podgórze SKA (1:36). Węzeł Podgórze SKA charakteryzuje się większą średnią ważoną długością przejścia pomiędzy wszystkimi peronami. Zatem pasażerowie poruszający się przez ten węzeł pokonywali większe odległości niż ci, którzy korzystali z węzła Rondo Grunwaldzkie. Średnia arytmetyczna długość przejścia pomiędzy przystankami

w węźle Rondo Grunwaldzkie i Podgórze SKA wynosiła odpowiednio: 140,7 i 155,2 m. Pod względem czytelności węzła (W2) Rondo Grunwaldzkie wypada o wiele lepiej – 80,4%, w węźle Podgórze SKA zaledwie 45,8%.

Wskaźnik 3 (wyposażenie dodatkowe) dla obu węzłów kształtuje się prawie na tym samym poziomie. Większy odsetek peronów spełniał kryteria jakości infrastruktury w węźle Podgórze SKA. W węźle Rondo Grunwaldzkie zanotowano niższy wynik o 11,2 p.p. W przypadku segmentów przejść wskaźnik dla obu węzłów jest wysoki i mieści się w przedziale 91–93%.

Wskaźnik dostępności dla osób niepełnosprawnych (W5) również jest wyższy w węźle Podgórze SKA i dla peronów wynosi 47,2%, w węźle Rondo Grunwaldzkie tylko 34,4%. Niestety trzeba zauważyć, że są to bardzo niskie wyniki. Nieco lepiej wygląda wskaźnik obliczony dla segmentów przejść. Dla węzła Podgórze SKA jego wartość wynosi 64,6%, a w przypadku Ronda Grunwaldzkiego 61,9%.

Wskaźnik bezpieczeństwa osobistego W6 dla obu węzłów wynosi 100%. Dotyczy to zarówno peronów przystankowych, jak i segmentów przejść. Średni poziom bezpieczeństwa w ruchu (W7) występujący na przejściach przez jezdnie w węźle Rondo Grunwaldzkie wyniósł 59,4% i 58,6% w węźle Podgórze SKA.

Analizując wartości obliczone dla wskaźnika informacji pasażerskiej W8, można zauważyć, że odsetek peronów z dostępną informacją pasażerską jest wyższy w węźle Podgórze SKA – 63,9%. Dla porównania, w węźle Rondo Grunwaldzkie jego wartość wyniosła niewiele mniej – 59,4%. Natomiast odsetek segmentów przejść spełniających wymagania dotyczące informacji pasażerskiej w obu węzłach wyniósł 0%. Efektywność przestrzenna (W9) dla węzła Rondo Grunwaldzkie kształtuje się na poziomie 93,5, a w węźle Podgórze SKA był dużo niższy – 68,9. Zatłoczenie węzła W10 dla Ronda Grunwaldzkiego miało wartość – 75% z tego względu, że dwa przystanki z ośmiu w tym węźle są zatłoczone. W węźle Podgórze SKA także 2 przystanki – ale z 9 – były zatłoczone. Stąd też nieco wyższa wartość tego wskaźnika – 77,78%.

Podsumowanie

Pomiary liczby pasażerów wsiadających i wysiadających z pojazdów komunikacji miejskiej wskazują, że dużo większa liczba pasażerów przesiadała się w węźle Rondo Grunwaldzkie (10 568 osób), a w węźle Podgórze SKA – 6422 osoby. Jest to związane z tym, że przez Rondo Grunwaldzkie przejeżdża większa liczba linii autobusowych (z wielu kierunków), którymi porusza się duża liczba osób.

Badania marketingowe wśród pasażerów pozwoliły na stworzenie macierzy przesiadek oraz oceny poziomu dostępności informacji oraz jakości przejścia pomiędzy przystankami komunikacyjnymi w obrębie każdego analizowanego węzła. W obu węzłach pasażerowie przesiadali się pomiędzy liniami autobusowymi i tramwajowymi, znacznie rzadziej pomiędzy liniami autobusowymi. Przystanek kolejowy wchodzący w skład węzła Podgórze SKA nie był często wykorzystywany przez pasażerów. Związane to było z trwającym remontem i niewielką liczbą odjazdów pociągów

gów z tego przystanku. Po zakończeniu tych prac, gdy częstotliwość kursowania pociągów zwiększy się, kolej będzie atrakcyjnym rozwiązaniem. Niska cena biletu jak i czas trwania przejazdu powinny przyciągnąć wielu pasażerów, którzy wybiorą pociągi zamiast transportu autobusowego.

Pod względem oceny poziomu dostępności informacji oraz wygody przejść pomiędzy przystankami pasażerowie lepiej ocenili węzeł Rondo Grunwaldzkie. Wartość wskaźnika dotyczącego bezpieczeństwa w ruchu była dla Ronda Grunwaldzkiego wyższa, lecz brak było informacji pomagających w poruszaniu się. Ocena pasażerów może wynikać z przyzwyczajęń i znajomości węzła. Natomiast pasażer, który korzysta z węzła okazjonalnie, lub turysta może się czuć zagubiony i jego poziom niepewności jest wysoki. Dla węzła Podgórze SKA wyznaczone oceny były niższe, ale i tak w dalszym ciągu wysokie, biorąc pod uwagę fakt, że ten węzeł również pozbawiony jest informacji kierunkowych lub grafiki przedstawiającej plan węzła. Przeprowadzona ocena wskaźnikowa wskazała, jak poszczególne aspekty są oceniane. To, co z pewnością należy poprawić, to lepsza dostępność dla osób niepełnosprawnych. Nowo tworzona infrastruktura uwzględnia wszelkie rozwiązania sprawiające, że dostępność obiektów infrastrukturalnych, przystanków dla osób niepełnosprawnych i starszych jest dużo większa.

Trzeba jednak pamiętać o konieczności modernizowania pozostałych przystanków i przejść. Niskie wartości wskaźników, na poziomie zerowym, były odnotowane przejść i braku w nich informacji pasażerskiej. Wprowadzenie odpowiednich oznaczeń, tablic kierunkowych, planów węzła przyczyniłoby się do dużo lepszego, wygodniejszego korzystania z węzłów przesiadkowych. W przypadku węzła Podgórze SKA na dwóch przejściach dla pieszych znajdujących się na łuku drogi należałoby rozważyć wprowadzenie sygnalizacji świetlnej.

Funkcjonowanie ścieżek rowerowych w węzłach również wymaga poprawy. W węźle Rondo Grunwaldzkie konieczna jest wymiana nawierzchni na ścieżkach. Nierówna kostka brukowa utrudnia jazdę. Brak obniżonych krawężników oraz odpowiedniego oznakowania ścieżek występował też w węźle Podgórze SKA. Poruszanie się po takich ścieżkach jest niebezpieczne zarówno dla rowerzystów, jak i dla pieszych. Jako dużą zaletę obu węzłów można zapisać poziom bezpieczeństwa osobistego występujący zarówno na segmentach przejść jak i peronach przystankowych. Na obu węzłach osiągnął on poziom 100%.

Przystanek tramwajowy oznaczony na schemacie symbolem T2, zlokalizowany w ciągu ulicy Wielickiej (węzeł Podgórze SKA), funkcjonuje w obrębie jako przystanek podwójny. W trakcie obserwacji zauważono, że drugi w kolejności tramwaj nie może otworzyć drzwi, gdyż połowa pojazdu nie mieści się na przystanku i nie dotyczyło to pojazdów najdłuższych we flocie, którą dysponuje miejski przewoźnik.

Literatura (cytowana przede wszystkim w części I)²

1. Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M., Jacobson M., Fiksdahl-King I., Angel S., Język wzorców. Miasta – budynki – konstrukcja, przekład: Aleksandra Kaczanowska, Karolina Maliszewska, Małgorzata Trzebiatowska, GWP, Gdańsk 2008.

2. Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, Dz. U. 2011 Nr 5 poz. 13.
3. Interchange Best Practice Guidelines, Transport for London, Londyn 2021.
4. Olszewski P., Krukowska H., Krukowski P., *Metodyka oceny wskaźnikowej węzłów przesiadkowych transportu publicznego*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 6.
5. Monzon-de-Caceres A., Di Ciommo F., *CITY-HUBs Sustainable and Efficient Urban Transport Interchanges*, CRC press, Anglia, 2019.
6. Adamos G., Nathanail E., *How Attractive are Public Transport Interchanges? A Cross Comparison of Two European Terminals*, Transactions on Transport Sciences, Palacký University in Olomouc, Czechy, 2021.
7. Biała Księga Transportu, Komisja Europejska, 2011, Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, Bruksela.
8. Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, Dz. U. 2011 Nr 5 poz. 13.
9. Polityka Transportowa Państwa na lata 2006–2025, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2005.
10. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa 2019.
11. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2019.
12. Krajowa Polityka Miejska 2023, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa 2015.
13. Polityka transportowa dla miasta Krakowa na lata 2016 – 2025, Rada Miasta Krakowa, 2016, Załącznik do uchwały Nr XLVII/848/16 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 czerwca 2016 r.
14. Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla gminy miejskiej Kraków i gmin sąsiadujących, Rada Miasta Krakowa, 2013.
15. Bul R., *Węzły przesiadkowe jako główny element zintegrowanego systemu transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2017, nr 9.
16. Kronenberg J., Bergier T., *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.
17. Makuch J., *PAT – wspólne pasy i przystanki autobusowo-tramwajowe w Warszawie*, Międzynarodowa Konferencja i Wystawa „Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski”, Warszawa, 10–11 października 2005.
18. MIMIC – Mobility, InterMobility and InterChanges, RTD Programme of the 4th Framework Programme, 1999.
19. Przybycień A., *Zintegrowane centrum przesiadkowe*, railway-displays.com, 29 stycznia 2020, dostępny online: <https://railway-displays.com/pl/2020/01/29/zintegrowane-centrum-przesiadkowe/>, (dostęp: 21.11.2021).
20. Kruszyna M., *Znaczenie węzłów przesiadkowych w miejskim transporcie zbiorowym*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2012, nr 1.
21. Olszewski P., Krukowska H., Krukowski P., *Metodyka oceny wskaźnikowej węzłów przesiadkowych transportu publicznego*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 6.
22. Olszewski P., Krukowski P., Pecelik P., *Zastosowanie i rozszerzenie metodyki oceny węzłów przesiadkowych AMPTI*, X Konferencja Naukowo-Techniczna, Poznań-Rosnówko 17–19.06.2015.
23. Wykorzystanie metody wskaźnikowej i ankietowej do oceny wybranych węzłów przesiadkowych w Warszawie, Transplan Consulting, Warszawa 2011.
24. Standardy Infrastruktury Pieszej m. Krakowa, Kraków 2020.
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 5 czerwca 2014 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, Dz.U. 2014 poz. 867.
26. Barchański A., Żochowska R., Kłos M., Soczówka P., *Klasyfikacja węzłów przesiadkowych na przykładzie obszaru GZM – ujęcie wielokryterialne*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2020, nr 2.
27. Raport o stanie miasta Krakowa 2020, Kraków, 2021.

² TMiR nr 3/2022.