

KATARZYNA CZEKAŁA

mgr inż., absolwentka studiów II stopnia kierunku: Systemy transportowe i logistyczne, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: kasia.czekala@gmail.com

ZOFIA BRYNIARSKA

dr inż. Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Zarządzania w Budownictwie i Transporcie, Zakład Transportu, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: z_bryn@pk.edu.pl

Ocena wskaźnikowa wybranych węzłów przesiadkowych publicznego transportu zbiorowego w Krakowie¹

Streszczenie: Węzły przesiadkowe w miejskim transporcie zbiorowym są istotnym elementem zwiększającym dostępność funkcjonalną transportu zbiorowego. W licznych projektach europejskich [1, 2, 3, 4] podejmowane są próby określenia warunków, jakie powinny spełniać węzły przesiadkowe, aby ułatwić pasażerom zmianę środka publicznego transportu zbiorowego. Dobrze zaplanowane i wykonane rozwiązania infrastrukturalne przystanków komunikacyjnych węzła przesiadkowego mogą pozwolić pasażerom na skrócenie czasu trwania całej podróży (zmniejszenie oczekiwania na połączenia bezpośrednie), zmniejszenie wysiłku fizycznego i poczucia niepewności czy zagubienia podczas zmiany środka transportu. W artykule wykorzystano metodę oceny węzłów przesiadkowych AMPTI do oceny trzech ważnych węzłów przesiadkowych w Krakowie: Rondo Mogiłskie, Dworzec Główny i Borek Fałęcki. Zaletą tej metody jest z jednej strony kompleksowa analiza wielu aspektów dostępności węzła dla pasażerów: od odległości przejść pomiędzy przystankami komunikacyjnymi węzła, poprzez jakość wykonania i utrzymania infrastruktury przystanków i przejść, dostępność i kompleksowość informacji dla pasażerów oraz bezpieczeństwo osobiste i bezpieczeństwo w ruchu, a także wyposażenie dodatkowe przystanków, a z drugiej ilościowy wymiar tych wskaźników. Dzięki temu można je stosować do oceny węzłów istniejących i projektowanych. Ponadto przedstawiono wyniki badań marketingowych dotyczących ogólnej oceny jakości przesiadania się i poziomu informacji pasażerskiej w obrębie tych węzłów.

Słowa kluczowe: komunikacja tramwajowa, płynność ruchu, publiczny transport zbiorowy.

Wprowadzenie

Sprawne i szybkie poruszanie się po mieście jest jedną z ważniejszych rzeczy w codziennym życiu. Każda taka podróż wiąże się z wykonaniem kilku mniejszych przemieszczeń, czy to samochodem, piechotą czy też środkami publicznego transportu zbiorowego. Podróże po mieście najczęściej wiążą się z wykonywaniem serii takich przemieszczeń, dlatego węzły przesiadkowe są tak ważne. Od ich odpowiedniego ukształtowania zależy, czy pasażerowie chętniej będą korzystać z publicznego transportu zbiorowego, czy może jednak zrezygnują z niego na rzecz transportu indywidualnego. Prawidłowo zaprojektowane węzły będą podnosić atrakcyjność podróży. Odpowiednie projektowanie i funkcjonowanie węzłów przesiadkowych jest zatem kluczową kwestią w publicznym transporcie zbiorowym.

Od wielu lat w Europie zmagano się z problemem projektowania i budowania dobrych węzłów przesiadkowych. Powstało wiele projektów finansowanych przez Unię Europejską, których założeniami i celem było opracowanie i wyznaczenie standardów dla projektowania funkcjonalnych węzłów przesiadkowych – np. NICHES+ [1], PIRATE [2], GUIDE [3], MIMIC [4]. Zawierają one jednak jedynie opisy dobrych praktyk czy też wykazy czynności i standardów do oceny węzłów.

W ramach projektu NICHES+ zespół polskich specjalistów pod przewodnictwem Piotra Olszewskiego opracował zestaw wskaźników służących ocenie węzłów przesiadkowych [5]. Metoda ta opiera się na 8 wskaźnikach ilościowych, których głównymi kryteriami oceny są: jakość infrastruktury podstawowej, integracja przestrzenna, dostępność dla osób starszych, niepełnosprawnych, osób z małymi dziećmi, informacja, czytelność węzła, bezpieczeństwo oraz dodatkowe wyposażenie. Metoda ta z powodzeniem może być wykorzystywana do oceny już istniejących i funkcjonujących węzłów przesiadkowych, jak również do oceny projektów węzłów.

W artykule przedstawione zostały wyniki przeprowadzonej oceny wskaźnikowej wybranych trzech węzłów przesiadkowych publicznego transportu zbiorowego w Krakowie.

Charakterystyka badanych węzłów

Do przeprowadzenia oceny wskaźnikowej wybrane zostały trzy krakowskie węzły przesiadkowe: Dworzec Główny, Rondo Mogiłskie oraz pętla tramwajowa w Borku Fałęckim wraz z sąsiadującym z nią dworcem autobusowym. Węzły te zostały wybrane w taki sposób, aby reprezentować trzy różne typy węzła przesiadkowego: węzły centralne, węzły obwodnicowe, węzły peryferyjne [6]. Pod uwagę wzięte zostały również ich rozmiar, jak i liczba obsługiwanych dziennie pasażerów – określona na podstawie przeprowadzonych jesienią 2014 roku badań zapełnienia w pojazdach komunikacji miejskiej w Krakowie [7]. Wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że są to jedne z największych i najczęściej uczęszczanych przez podróżnych węzłów przesiadkowych w Krakowie.

Węzeł przesiadkowy Rondo Mogiłskie zlokalizowany jest na drugiej obwodnicy miasta na wschód od centrum. Codziennie korzysta z niego średnio 62 tysiące osób [7]. W 2006 roku węzeł został całkowicie przebudowany. Obecnie ruch pojazdów w obrębie węzła odbywa się na dwóch pozio-

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2017. Wkład autorów w publikację K. Czekala 50%, Z. Bryniarska 50%.

mach: ruch drogowy na płycie górnej, natomiast ruch tramwajowy po dolnej płycie. Przystanki autobusowe (na rys. 1 oznaczone literą A) zlokalizowane są na wylotach ulic. Wszystkie przystanki tramwajowe znajdują się na dolnej płycie węzła. Budowa całego węzła sprawia, że poruszanie się między przystankami w jego obrębie jest bezpieczne, gdyż ruch pieszych jest odizolowany od drogowego. Umieszczenie przystanków zlokalizowanych w obszarze Ronda Mogilskiego wraz z liniami, które je obsługują, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Przystanki i linie komunikacyjne w węźle Rondo Mogilskie			
Oznaczenie	Środek transportu	Ulica	Linie
A1	Autobus	Beliny-Prażmowskiego	124, 125, 152, 182, 184, 424, 482, 501, 502, BUS
A2	Autobus	Lubomirskiego	182, 482, 501, BUS
A3	Autobus	Lubicz	124, 152, 424, 502, BUS
A4	Autobus	al. Powstania Warszawskiego	125, 184, BUS
T1	Tramwaj	Rondo Mogilskie	5, 50
T2	Tramwaj	Rondo Mogilskie	4, 10, 52
T3	Tramwaj	Rondo Mogilskie	4, 5, 9, 10, 52
T4	Tramwaj	Rondo Mogilskie	14, 20
T5	Tramwaj	Rondo Mogilskie	9, 14, 20, 50

Źródło: opracowanie własne

Węzeł przesiadkowy Dworzec Główny jest trzecim w kolejności największym z węzłów przesiadkowych w Krakowie [7]. Jest zlokalizowany w ścisłym centrum Krakowa w bliskim sąsiedztwie dworca kolejowego i autobusowego (regionalnego i dalekobieżnego). W obrębie węzła znajdują się 4 przystanki komunikacyjne: 2 tramwajowo-autobusowe i 2 tramwajowe (na rys. 2 oznaczone symbolami: T1, T2, T3 i T4). Na skrzyżowaniu cały ruch pieszy odbywa się pod powierzchnią skrzyżowania. Takie rozwiązanie zmusza podróżnych do pokonywania różnych poziomów, wpływa na wydłużenie się drogi i czasu przesiadki, ale zdecydowanie zwiększa bezpieczeństwo pieszych i pojazdów.

Węzeł Dworzec Główny jest obsługiwany przez 13 linii komunikacyjnych – 9 tramwajowych oraz 4 autobusowe. Zestawienie wszystkich przystanków w obrębie węzła wraz z numerami linii komunikacyjnych przedstawiono w tabeli 2.

Węzeł przesiadkowy Borek Fałęcki obejmuje pętlę tramwajową wraz z przylegającym do niej dworcem autobusowym.

Tabela 2

Przystanki i linie komunikacyjne w węźle Dworzec Główny			
Oznaczenie	Środek transportu	Ulica	Linie
T1	Tramwaj	Pawia	3
T2	Tramwaj, autobus	Lubicz	2, 4, 7, 10, 14, 20, 52, 124, 152, 424, 502
T3	Tramwaj	Westerplatte	3, 10, 20, 24, 52
T4	Tramwaj, autobus	Basztowa	2, 4, 7, 14, 24, 124, 152, 424, 502

Źródło: opracowanie własne



Rys. 1. Schemat węzła przesiadkowego Rondo Mogilskie



Rys. 2. Schemat węzła przesiadkowego Dworzec Główny

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://kmkrakow.pl/schematy-sieci/aktualny-schemat-sieci.html>

Wśród wszystkich pętli tramwajowych w Krakowie jest drugim pod względem liczby dziennie obsługiwanych pasażerów [7]. Zlokalizowany jest w południowej części miasta, przy drodze wylotowej do Zakopanego. Jest to przykład typowego węzła peryferyjnego, który łączy linie aglomeracyjne z miejskimi.

W obrębie węzła znajdują się 4 przystanki (na rys. 3 oznaczone symbolami: T1, A1, A2 i A3), jeden tramwajowy i trzy autobusowe, w tym jeden to wydzielona jednostka funkcjonalna w postaci dworca autobusowego, w skład którego wchodzi aż 6 mniejszych peronów (na rys. 1 oznaczony jako A1).

Węzeł przesiadkowy w Borku Fałęckim obsługiwany jest przez 20 linii komunikacyjnych – 4 tramwajowe oraz 16 autobusowych. Dodatkowo przebiegają tamtędy trasy linii przewoźników prywatnych, których pojazdy również zatrzymują się na przystankach zlokalizowanych w obrębie węzła.

Tabela 3

Przystanki i linie komunikacyjne w węźle Borek Fałęcki			
Oznaczenie	Środek transportu	Ulica	Linie
T1	Tramwaj	Pętla tramwajowa	8, 10, 12, 22
T2	Tramwaj	Pętla tramwajowa	8, 10, 12, 22
A1	Autobus	Dworzec autobusowy	145, 175, 201, 203, 204, 214, 215, 225, 235, 244, 245, 255, 265, 275, 285, 451
A2	Autobus	Zakopiańska	BUS
A3	Autobus	Zakopiańska	BUS
A4	Autobus	Dworzec autobusowy	145, 175, 201, 203, 204, 214, 215, 225, 235, 245, 255, 265, 275, 285, 451

Źródło: opracowanie własne

- Wskaźnik W8 obejmuje ocenę wyposażenia przystanków w dodatkowe urządzenia i udogodnienia jak: zadaszenie peronów i przejść dla pieszych, kosze na śmieci i dodatkowe ławki oraz całej przestrzeni węzła w biletomaty, sklepy, toalety, stojaki dla rowerów czy wypożyczalnie rowerów miejskich.

Ocena pozytywna wymaga spełnienia wszystkich kryteriów podstawowych wchodzących w skład danego wskaźnika, a brak któregokolwiek z nich skutkuje niespełnieniem warunków danego wskaźnika.

Wyniki badań

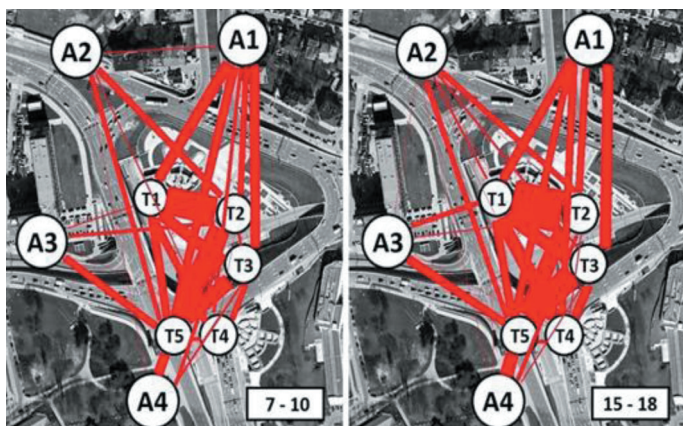
Węzły przesiadkowe Dworzec Główny, Rondo Mogiłskie oraz Borek Fałęcki są jednymi z ważniejszych węzłów przesiadkowych w sieci publicznego transportu zbiorowego w Krakowie (tabela 4).

Tabela 4

Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających w dobie na analizowanych węzłach przesiadkowych						
Nazwa węzła	Liczba pasażerów wsiadających			Liczba pasażerów wysiadających		
	w komunikacji tramwajowej	w komunikacji autobusowej	Razem	w komunikacji tramwajowej	w komunikacji autobusowej	Razem
Dworzec Główny	20563	4948	25511	24917	4283	29200
Rondo Mogiłskie	7272	23635	30907	7327	24198	31525
Borek Fałęcki	6274	9272	15546	5931	8871	14802

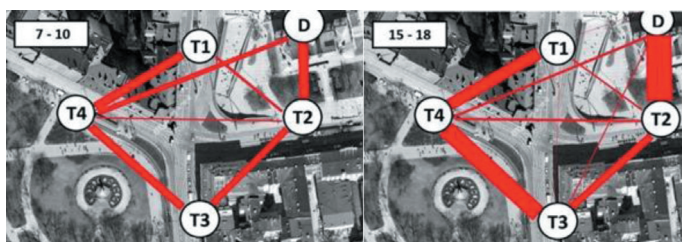
Źródło: opracowanie własne na podstawie [7]

Każdy z badanych węzłów charakteryzuje się innymi „zwyczajami” przesiadania się jego użytkowników. Na Rondzie Mogiłskim (rys. 4) najczęściej przesiadek, zarówno w godzinach porannych, jak i popołudniowych, odbywa się między przystankami tramwajowymi. Znacznie mniejszy udział mają przesiadki na przystankach autobusowych.



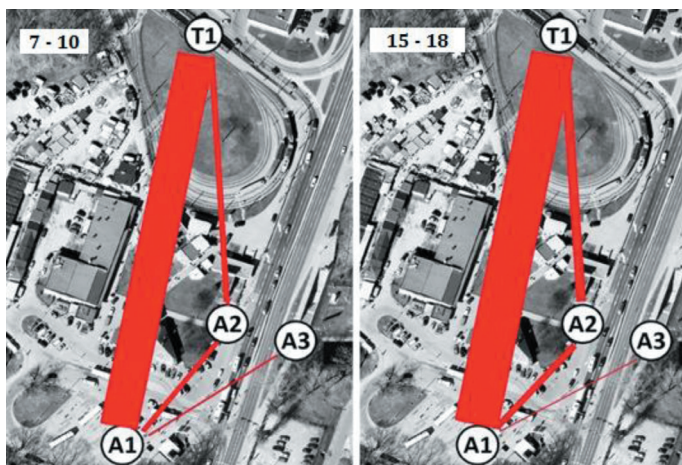
Rys. 4. Węzła przesiadkowe (okres poranny i popołudniowy) – węzeł przesiadkowy Rondo Mogiłskie
Źródło: opracowanie własne

W węzle Dworzec Główny (rys. 5) najbardziej powszechne okazały się przesiadki najwygodniejsze, czyli wykonywane na tym samym przystanku komunikacyjnym. Stanowiły one około 88% wszystkich przesiadek w godzinach porannych oraz około 85% wszystkich przesiadek popołudniu.



Rys. 5. Węzła przesiadkowe (okres poranny i popołudniowy) – węzeł przesiadkowy Dworzec Główny
Źródło: opracowanie własne

W Borku Fałęckim (rys. 6) największe potoki pasażerów obserwowane są między pętlą tramwajową a dworcem autobusowym. Odbywają się one po najniekorzystniejszej dla użytkowników trasie, na której występują liczne utrudnienia oraz przeszkody, takie jak stragany czy też kramy. Przesiadki najwygodniejsze, czyli takie, które odbywają się w obrębie jednego przystanku, stanowią w tym węzle niecałe 17% w godzinach porannych oraz nieco ponad 10% w godzinach popołudniowych i dotyczą głównie dworca autobusowego.

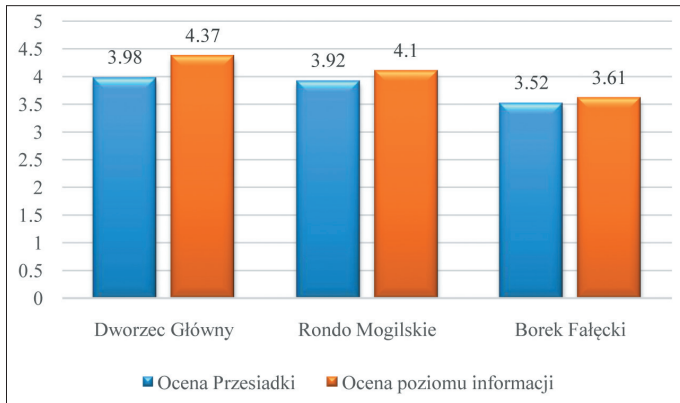


Rys. 6. Węzła przesiadkowe (okres poranny i popołudniowy) – węzeł przesiadkowy Borek Fałęcki
Źródło: opracowanie własne

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika (rys. 7), że respondenci najlepiej pod względem wygody przesiadania się oraz poziomu informacji ocenili węzeł przesiadkowy Dworzec Główny. W pięciostopniowej skali, średnia ocena wygody przesiadki wyniosła 3,98. Natomiast dostępne informacje określili jako dobre (średnia ocena 4,37). Wpływ na tak wysoką ocenę wygody przesiadki może mieć fakt, że pod Dworcem Głównym najczęściej wykonywane są przesiadki w obszarze jednego przystanku. Nieco niżej, ale również stosunkowo wysoko, ankietowani ocenili wygodę przesiadek oraz poziom informacji na Rondzie Mogiłskim. Średnie oceny wyniosły: odpowiednio 3,91 i 4,1. Najgorzej natomiast oceniony został węzeł przesiadkowy w Borku Fałęckim. Tam wygodę przesiadania się ankietowani ocenili na 3,52, a dostępne informacje na 3,61.

Dodatkowo ankietowani mieli możliwość wypowiedzenia się i dodania swoich własnych uwag dotyczących organizacji i funkcjonowania węzła przesiadkowego. Najwięcej negatywnych komentarzy oraz uwag ankietowani skiero-

Tabela 5



Rys. 7. Średnie oceny poziomu informacji oraz wygody przesiadki na badanych węzłach przesiadkowych

Źródło: opracowanie własne

wali w stronę węzła przesiadkowego w Borku Fałęckim. Najbardziej dokuczliwe i uciążliwe okazało się położenie dworca autobusowego w stosunku do pętli tramwajowej oraz brak podstawowych informacji kierunkowych, które pomagałyby w odnalezieniu przystanków.

Na Rondzie Mogilskim największymi niedogodnościami dla podróżnych okazały się duże odległości oraz różnice poziomów, które trzeba pokonywać przy przesiadkach, niewłaściwe ustawienie sygnalizacji świetlnej, które sprawia, że sygnalizator wskazuje światło czerwone, chociaż w danym momencie nie jedzie żaden tramwaj. Problemem okazał się również brak informacji kierunkowych. Podróżny często jest zdany jedynie na swoją intuicję i orientację. Na większości przystanków brak również schematów obrazujących rozmieszczenie wszystkich przystanków w obrębie węzła.

Najmniej uwag mieli natomiast ankietowani w węźle przesiadkowym Dworzec Główny. Największymi niedogodnościami są tam: zatłoczone i ciasne przejście podziemne oraz organizacja przystanku tramwajowo-autobusowego leżącego przy ulicy Lubicz. Za dobre i ciekawe rozwiązanie ankietowani uznali ekrany LCD wyświetlające schemat węzła wraz z rozkładami jazdy. Uwagi i opinie użytkowników zdobyte dzięki badaniom ankietowym mają swoje pokrycie i uzasadnienie w wynikach zrealizowanych audytów – obserwacji węzłów (tabela 5).

Na wszystkich przystankach komunikacyjnych w obrębie węzła przesiadkowego Rondo Mogilskie spełnione są podstawowe kryteria jakości infrastruktury (wskaźnik W1) oraz przystosowanie do wielkości ruchu w godzinach szczytów komunikacyjnych. Podobnie można ocenić przejścia między przystankami. Zwartość węzła (wskaźnik W2) determinuje bardzo duża powierzchnia węzła, przez co średnia odległość międzyperonowa wyniosła aż 325 m, ale ponieważ większość przesiadek jest wykonywana pomiędzy przystankami tramwajowymi, średnia odległość ważona wielkością potoków pasażerskich jest blisko trzykrotnie mniejsza (98,4 m). Na ocenę czytelności węzła (wskaźnik W3) ma wpływ usytuowanie przystanków tramwajowych na poziomie dolnym płyty ronda, które powoduje, że przystanki autobusowe są całkowicie niewidoczne dla pasażerów. Ocena dostępności

Zestawienie ocen wskaźnikowych dla wszystkich badanych węzłów				
	Zestawienie wskaźników oceny dla wszystkich badanych węzłów	Rondo Mogilskie	Dworzec Główny	Borek Fałęcki
W1	INFRASTRUKTURA PODSTAWOWA			
	% peronów spełniających podstawowe wymogi jakości infrastruktury	78%	50%	43%
	% segmentów przejść międzyperonowych spełniających wymogi jakości infrastruktury	81%	50%	63%
W2	INTEGRACJA PRZESTRZENNA (ZWARTOŚĆ WĘZŁA)			
	czas przejścia między przystankami komunikacyjnymi węzła ważony potokiem pasażerów [mm:ss]	1:34	0:27	3:00
	odległość przejścia między przystankami komunikacyjnymi węzła ważona potokiem pasażerów [m]	98,4	23,0	197,7
	średnia arytmetyczna odległość między przystankami komunikacyjnymi węzła [m]	317,8	159,0	186,0
W3	CZYTELNOŚĆ WĘZŁA			
	średni % widocznych słupków peronowych	25%	67%	60%
W4	DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH			
	% peronów spełniających wymogi dostępności dla niepełnosprawnych	0%	0%	0%
	% segmentów przejść między peronami spełniających wymogi dostępności	16%	14%	33%
W5	BEZPIECZEŃSTWO OSOBISTE			
	% peronów spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego	100%	100%	21%
	% segmentów przejść międzyperonowych spełniających wymogi bezpieczeństwa	100%	100%	100%
W6	BEZPIECZEŃSTWO W RUCHU			
	średni stopień bezpieczeństwa na przejściach przez jezdnię	85%	100%	58%
W7	INFORMACJA			
	% peronów spełniających wymogi wystarczającej informacji	11%	25%	0%
	% segmentów przejść międzyperonowych z wystarczającą informacją	20%	33%	0%
W8	WYPOSAŻENIE DODATKOWE			
	% elementów wyposażenia dodatkowego z listy możliwych	66,7%	57%	86%

Źródło: opracowanie własne

peronów przystanków i przejść dla osób niepełnosprawnych (wskaźnik W4) jest niska, gdyż nie zostały zastosowane pasy płyt ostrzegawczych z wypustkami w kontrastowym kolorze, natomiast należy podkreślić, że we wszystkich przejściach, gdzie konieczna jest zmiana poziomu, znajdują się pochylnie, schody ruchome lub windy. Adekwatne oświetlenie, informacja o monitoringu wizyjnym oraz otwarta przestrzeń wpływają na podniesienie poczucia bezpieczeństwa osobistego (wskaźnik W5). Bezpieczeństwo ruchu (wskaźnik W6) ma wartość maksymalną, gdyż wszystkie przejścia są odizolowane od ruchu pojazdów. Większość segmentów przejść między peronami i na peronach nie spełnia podstawowych kryteriów informacji (wskaźnik W7). Brakuje informacji kierunkowych oraz na większości przystanków schematów węzłów. Usytuowanie węzła dodatkowe wyświetlacze przedstawiające jego schemat nie uwzględniają przystanków autobusowych. Wyposażenie dodatkowe (wskaźnik W8) obejmuje m.in. dodatkowe ławki, wypożyczalnię rowerów miejskich i stojaki na rowery, bileto-maty na niektórych przystankach.

Węzeł przesiadkowy zlokalizowany przy Dworcu Głównym charakteryzuje się największą integracją przestrzenną oraz czytelnością węzła (aż 67% – średni procent widocznych

słupków peronowych), ze wszystkich analizowanych węzłów przesiadkowych. Węzeł ten spełnił również wszystkie wymagane kryteria dla wskaźników bezpieczeństwa osobistego (adekwatne oświetlenia na peronach oraz monitoring w segmentach przejść) oraz bezpieczeństwa w ruchu (przejście podziemne – brak kolizji pieszych z ruchem samochodowym). Dość dobrze w porównaniu z pozostałymi węzłami przesiadkowymi wypadła ocena informacji dla pasażerów. W przejściu podziemnym są umieszczone informacje kierunkowe dotyczące lokalizacji przystanków oraz możliwych kierunków jazdy linii tramwajowych i autobusowych (tabliczki ze strzałkami wskazującymi przystanek, podwieszane pod sufitem w przejściu podziemnym). W przejściu podziemnym najbardziej kłopotliwe okazuje się rozmieszczenie stoisk handlowych. Na jednym z przystanków niedogodnością jest sposób poprowadzenia drogi dla samochodów, która dzieli obszar przystanku na dwie części – przystanek i wyspę przy torach tramwajowych.

Węzeł przesiadkowy w Borku Fałęckim nie spełnił podstawowych kryteriów dla aż sześciu wskaźników, które dotyczą: jakości infrastruktury podstawowej, poziomu informacji dla pasażerów, integracji przestrzennej węzła, dostępności dla osób niepełnosprawnych oraz wymogów bezpieczeństwa osobistego i bezpieczeństwa w ruchu. Znaczna odległość, która dzieli pętlę tramwajową od dworca autobusowego, wpłynęła na wysoką wartość wskaźnika integracji przestrzennej węzła i niską wartość wskaźnika czytelności. Stwierdzono również brak oznaczeń wskazujących dojście do poszczególnych przystanków w węźle, a także brak schematów całego węzła. Na przystankach znajdują się jedynie informacje o rozkładach jazdy i taryfie biletowej. W obrębie węzła nie stwierdzono również wystarczających udogodnień dla osób niepełnosprawnych. Brak jest oznaczeń krawędzi peronów oraz udogodnień, które pozwalałyby na swobodne poruszanie się między przystankami. Duża liczba przejść naziemnych przez jezdnię/tory wpłynęła na niską wartość wskaźnika bezpieczeństwa w ruchu (58%). Z drugiej strony warto podkreślić dużą liczbę elementów wyposażenia dodatkowego, takich jak: toalety, automaty biletowe, miejsca postojowe dla samochodów, stojaki rowerowe oraz postój taksówek.

Głównymi, najczęściej pojawiającymi się brakami/problemami na analizowanych węzłach przesiadkowych okazały się zatem: niedostateczna informacja (zwłaszcza kierunkowa), jakość infrastruktury podstawowej oraz integracja przestrzenna węzła. Zauważono, że zwartość węzła przesiadkowego oraz jego przejrzystość zmniejsza się wraz ze wzrostem liczby przystanków, jakie są zlokalizowane na węźle przesiadkowym. Stąd też najbardziej zintegrowanym przestrzennie okazał się węzeł przesiadkowy Dworzec Główny, a najmniej zwarty węzeł przesiadkowy w Borku Fałęckim.

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonej oceny wskaźnikowej, porównane zostały warunki przesiadania się pasażerów w obrębie trzech ważnych węzłów przesiadkowych w Krakowie. Wielokryterialna metoda oceny zaproponowana przez ze-

spół profesora Olszewskiego pozwala na wszechstronną analizę różnych kryteriów od zwartości, jakości infrastruktury i niezbędnego wyposażenia ułatwiającego pasażerom, w tym osobom z ograniczonymi możliwościami poruszania się, niedowidzącym i niedosłyszącym, poruszanie się pomiędzy przystankami komunikacyjnymi węzła, poprzez spełnienie warunków bezpieczeństwa osobistego i bezpieczeństwa w ruchu.

Przeprowadzone badania ankietowe oraz audyty węzłów przesiadkowych ukazały najlepsze i najgorsze strony ocenianych węzłów przesiadkowych. Pozwala to na zobrazowanie, jakich elementów brakuje podróżnym oraz na jakie aspekty infrastruktury i wygody przemieszczania się w węźle zwracają uwagę ich użytkownicy. Informacje takie mogą okazać się przydatne przy planowaniu remontów lub przyszłych modernizacji węzłów. Wyniki takie nie tylko mają zastosowanie do już istniejących węzłów przesiadkowych, ale również mogą – a nawet powinny – być brane pod uwagę przy projektowaniu nowych węzłów przesiadkowych. Wszystko po to, by nowopowstałe obiekty były w możliwie jak największym stopniu wolne od wad i w pełni służyły ich użytkownikom.

Literatura

1. NICHES + – *Guidelines for implementers of Passenger Friendly Interchanges*, 2010.
2. PIRATE – *Promoting Interchange Rationale, Accessibility and Transfer Efficiency, Final Report*, Funded by the European commission under the transport, RTD Programme of the 4th Framework Programme, 1999.
3. GUIDE – *Urban Interchanges – A Good Practice Guide, Final Report*, Funded by the European commission under the transport, RTD Programme of the 4th Framework Programme, 1999.
4. MIMIC – *Mobility, InterMobility and InterChanges, Final Report*, Funded by the European commission under the transport, RTD Programme of the 4th Framework Programme, 1999.
5. Olszewski P., Krukowski P., *Quantitative Assessment of Public Transport Interchanges*, AET Papers Repository, abstracts.aetransport.org.
6. Kruszyna M., *Znaczenie węzłów przesiadkowych w miejskim transporcie zbiorowym*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2012, nr 1.
7. *Zintegrowany system taryfowo-biletowy w obszarze aglomeracji krakowskiej, Etap I – Badania napełnień pasażerskich w pojazdach Komunikacji Miejskiej w Krakowie na liniach miejskich*, Raport International Management Services Sp. z o.o. dla Zarządu Infrastruktury Komunalnej i transportu, Kraków 2014.
8. Czekala K., *Analiza funkcjonowania wybranych węzłów przesiadkowych publicznego transportu zbiorowego w Krakowie*, praca magisterska pod kierunkiem Z. Bryniarskiej, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Ładowej, Instytut Zarządzania w Budownictwie i Transportie, Zakład Transportu, Kraków 2015.
9. Olszewski P., Krukowska H., Krukowski P., Penar K., *Wykorzystanie metody wskaźnikowej i ankietowej do oceny wybranych węzłów przesiadkowych w Warszawie*, opracowanie na zlecenie Biura Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy, Transplan Consulting, Warszawa 2011.
10. Bryniarska Z., *Indicator assessment of selected public transport interchanges in Krakow*, „Logistyka”, 2015, nr 4.
11. Olszewski P., Krukowska H., Krukowski P., *Metodyka oceny wskaźnikowej węzłów przesiadkowych transportu publicznego*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2014, nr 6.