

METODA OCENY ZNACZENIA PUNKTÓW WYMIANY PASAŻERÓW W SYSTEMACH MIEJSKIEGO TRANSPORTU PUBLICZNEGO

Praca dotyczy problematyki oceny znaczenia punktów przystankowych i ich roli w systemach miejskiego transportu publicznego. Przedstawiono ogólny opis punktów wymiany pasażerów i propozycję kryteriów służących do ich oceny. Opracowany model oceny może być użyteczny dla organów zajmujących się doбором charakterystyk i wyposażenia infrastruktury przystankowej w miejskim publicznym transporcie zbiorowym.

WSTĘP

Według Polskiej Normy 13816:2004 Transport – Logistyka i usługi - Publiczny transport pasażerski – Definicje, cele i pomiary dotyczące jakości usług, za publiczny transport pasażerski rozumie się usługi, które mają następującą charakterystykę [8]:

- są dostępne dla wszystkich, podróżujących indywidualnie bądź grupowo,
- są publicznie reklamowane,
- mają stały rozkład jazdy i okres działania,
- mają stałe trasy i przystanki lub określone miejsca wyjazdu i celu, lub określone terytorium działania,
- mają opublikowaną taryfę opłat za przejazdy.

Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym [12] określa publiczny transport zbiorowy, jako powszechnie dostępny regularny przewóz osób wykonywany w określonych odstępach czasu i po określonej linii komunikacyjnej, liniach komunikacyjnych lub sieci komunikacyjnej.

Komunikacja miejska [12] są to gminne przewozy pasażerskie wykonywane w granicach administracyjnych miasta albo miast i gmin sąsiadujących – jeżeli zostało zawarte porozumienie lub został utworzony związek międzygminny w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego.

Wymiana pasażerów w publicznym transporcie zbiorowych odbywa się określonych punktach – przystankach. Przystanek komunikacyjny jest to miejsce przeznaczone do wsiadania lub wysiadania pasażerów na danej linii komunikacyjnej, w którym umieszcza się informacje dotyczące w szczególności godzin odjazdów środków transportu, a ponadto, w transporcie drogowym, oznaczone zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym [13].

Większe obiekty infrastruktury punktowej publicznego transportu zbiorowego umożliwiające dogodną zmianę środka transportu, wyposażone są w niezbędną dla obsługi podróżnych infrastrukturę, w szczególności: miejsca postojowe, przystanki komunikacyjne, punkty sprzedaży biletów, systemy informacyjne nazywane są zintegrowanymi węzłami przesiadkowymi [12].

Pasażerski publiczny transport zbiorowy ma duże znaczenie w obrębie aglomeracji miejskich umożliwiając szybkie przemieszczanie się dużych potoków pasażerów. Jest on ważnym elementem systemów transportowych wielu obszarów silnie zurbanizowanych. Poprawne rozwiązania komunikacyjne transportu zbiorowego pozwalają na uniknięcie wielu zagrożeń współczesnych miast związa-

nych z wypadkami komunikacyjnymi i stratami czasu z powodu kongestii ruchu. Sprawnie działający system transportu publicznego stanowi konkurencję dla transportu indywidualnego.

Istotną rolę odgrywają węzły przesiadkowe, umożliwiające zmianę środka transportu. Dodatkowe rozwiązania organizacyjne takie jak: obejmowanie wspólnym biletem coraz większej liczby podsystemów transportowych, rozliczanie kosztów podróżowania na podstawie czasu korzystania z systemu, lub długości przejazdu a nie liczby przejazdów, zachęcają pasażerów do przesiadania się w poszukiwaniu dogodniejszych połączeń. Zmiany są korzystne dla organizatorów systemu transportowego. Zwiększają szansę na korzystanie przez podróżujących z podsystemów transportu zbiorowego i podnoszą jego efektywność. Bardzo istotne jest odejście od zasady bezpośredniości przy organizowaniu połączeń na rzecz uproszczenia systemu tras. Wymaga to zapewnienia atrakcyjnych węzłów przystankowych i przystanków, spełniających rosnące wymagania pasażerów z punktu widzenia funkcjonalności i bezpieczeństwa [3, 4, 11].

Wyposażenie punktów wymiany pasażerów powinno być dobrane z uwzględnieniem potrzeb pasażerów oraz roli i lokalizacji przystanków w systemie miejskiego transportu publicznego. Zaproponowana w pracy metoda oceny przystanków i węzłów przesiadkowych nie odnosi się do oceny ich wyposażenia i spełnienia wymagań pasażerów. Opracowane kryteria oceny uwzględniają lokalizację węzła, jego otoczenie, obciążenie potokami pasażerskimi i skomunikowanie z innymi środkami transportu. Wyniki oceny mogą stanowić istotną informację wyjściową przy wymiarowaniu charakterystyk i doborze wyposażenia punktów przystankowych w systemy informacji pasażerskiej, biletowe czy usługi dodatkowe.

1. ZAŁOŻENIA PRZY PROJEKTOWANIU PUNKTÓW WYMIANY PASAŻERÓW

W pracach [1, 5, 6] przedstawiono główne tezy dotyczące węzłów i transportu publicznego:

- przesiadki mają zasadniczą rolę w publicznym transporcie zbiorowym,
- węzły przesiadkowe są ważniejszym elementem transportu publicznego od linii transportowych,
- zła organizacja węzłów powoduje złe funkcjonowanie całego systemu transportu publicznego,
- organizatorzy i operatorzy systemów transportu powinni planowania przebieg linii tak, by łączyły punkty przesiadkowe.

Nie wszystkie punkty wymiany pasażerów spełniają opisaną powyżej rolę węzłów przesiadkowych. Zasilenie systemu potokami pasażerów i funkcjonowanie głównych podsystemów transportu zbiorowego jest jednak uzależnione od dopływu pasażerów z zewnątrz, między innymi prawidłowo zorganizowanych linii o mniejszym znaczeniu. Także tych, które wykraczają poza obszar miasta.

Istotną sprawą w kształtowaniu oferty przewozowej jest prawidłowe określenie oczekiwań klientów. Działania niezgodne z rzeczywistymi oczekiwaniami klienta lub takie, które nie mogą być z różnych względów, np. technicznych czy ekonomicznych, spełnione przez usługodawcę powodują powstawanie niezgodności pomiędzy usługami świadczonymi, a oczekiwanymi, a w rezultacie brak oddziaływań i działania, które należy podjąć, aby przystanki pasażerskiej spełniały oczekiwania pasażerów [6]:

- dotyczące węzła i jego organizacji: wartość węzła, czytelność węzła, wielkość węzła (liczona liczbą peronów w węźle jak i liczbą przesiadek w nim dokonywanych), liczba poziomów w węźle, stopień multimodalności czyli liczba różnych środków (modów) transportu, skracanie czasów przesiadek,
- dotyczące wyposażenia węzła: infrastruktura podstawowa, dostępność dla niepełnosprawnych, systemy bezpieczeństwa, systemy informacji pasażerskiej,
- dotyczące lokalizacji węzła: lokalizacja peryferyjna lub centralna, odległość od budynków użyteczności publicznej, obiektów istotnych z punktu widzenia turystyki, mieszkalnych itp.

W obszarach tych należy określać się kryteria ilościowe służące do oceny punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego.

2. METODA OCENY ZNACZENIA PUNKTÓW WYMIANY PASAŻERÓW W SYSTEMACH MIEJSKIEGO TRANSPORTU PUBLICZNEGO

2.1. Założenia

Model zawiera kryteria ilościowe i jakościowe (opisowe), które powinny być dostosowane do systemu transportu publicznego konkretnego miasta i jego podsystemów, otoczenia tego systemu transportowego, liczby linii komunikacji publicznej, potoków pasażerów. Nie jest możliwe określenie uniwersalnych przedziałów kryterialnych, a jedynie wskazanie kryteriów i przedstawienie ogólnej metody oceny znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego.

W niniejszej publikacji kryteria zostały opracowane i dostosowane do oceny znaczenia punktów wymiany pasażerów w mieście Poznań. Miasto Poznań położone jest w zachodniej Polsce, jest siedzibą władz województwa wielkopolskiego i powiatu poznańskiego. Liczba ludności miasta to około 550 tys. mieszkańców, a całą aglomerację zamieszkuje około 1 mln osób. Zagęszczenie ludności to około 2100 os./km². Poznań stanowi istotny węzeł transportowy w systemie transportowym kraju (drogowy i kolejowy), działa tu również międzynarodowy port lotniczy. Miasto jest ważnym ośrodkiem handlu, przemysłu, turystyki, a także nauki i kultury. Organizatorem transportu publicznego w Poznaniu jest Zarząd Transportu Miejskiego. Linie komunikacyjne obsługiwane są przez 7-dmii przewoźników, głównie przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Sp. z o.o. Transport publiczny na terenie Poznania oparty jest na 20 liniach tramwajowych, 53 liniach autobusowych normalnych, 46 liniach autobusowych podmiejskich oraz 1 pospiesznej. W nocy komunikacja publiczna opiera się na 20 liniach autobusowych oraz jednej linii tramwajowej. Najważniejsze punkty przesiadkowe to Rondo Kaponiera, Poznań Główny (centralny dworzec kolejowo-

autobusowy), Rondo Rataje, Rondo Śródka, Most Teatralny, oraz pętle: Sobieskiego, Górczyn, Ogrody, Dębiec, Starołęka.

2.2. Model wyznaczania miary znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego

Do określenia miary znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego przyjęto zbiór kryteriów K , według których szacuje się znaczenie punktu oraz zbiór ważności kryteriów $Q(K)$, które to zostały określone w następujący sposób:

$$K = \{k_j^i : i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J\} \quad (1)$$

$$Q(K) = \{q_{k_j^i} : i = 1, 2, \dots, I; j = 1, 2, \dots, J\} \quad (2)$$

gdzie:

K – zbiór kryteriów, według których szacuje się znaczenie punktu wymiany pasażerów,

$Q(K)$ – zbiór wag kryteriów, według których szacuje się znaczenie punktu wymiany pasażerów,

k_j^i – j -te kryterium oceny znaczenia punktu wymiany pasażerów o i -tej mierze.

Zbiór ocen liczbowych można przedstawić jako:

$$\Phi_L = \{\varphi_L^1, \varphi_L^2, \dots, \varphi_L^m, \dots, \varphi_L^M\} \quad (3)$$

Miara oceny n -tego punktu wymiany pasażerów w systemie miejskiego transportu publicznego według j -tego kryterium oceny znaczenia punktu wymiany pasażerów o i -tej mierze może zostać wyrażona następująco:

$$OP_{k_j^i}^n = \varphi_L \cdot q_{k_j^i} \quad (4)$$

Łączna miara oceny znaczenia n -tego punktu wymiany pasażerów w systemie miejskiego transportu publicznego może zostać wyrażona następująco:

$$LOP^n = \sum_i \sum_j \varphi_L \cdot q_{k_j^i} \quad (5)$$

Łączna miara oceny znaczenia punktu wymiany pasażerów w systemie miejskiego transportu publicznego służy do zaklasyfikowania przystanku od jednej z kategorii zgodnie z tabelą 1.

Tab. 1. Kategorie przystanków przyjęte w metodzie oceny znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego na podstawie łącznej miary oceny

Kategoria przystanku	Łączna miara oceny przystanku LOP^n
I	$60 \leq LOP^n$
II	$40 \leq LOP^n < 60$
III	$20 \leq LOP^n < 40$
IV	$LOP^n < 20$

2.3. Opis kryteriów oceny punktów wymiany pasażerów

Na potrzeby modelu w oparciu o dostępną literaturę opracowano kryteria, na podstawie których ocenić można znaczenie punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego. Zgodnie z przyjętym wcześniej modelem wyznaczono zbiory kryteriów, według których szacuje się znaczenie punktu wymiany pasażerów, oraz zbiór wag tych kryteriów:

$$K = \{k_1^1, k_1^2, k_2^1, k_2^2, k_3^1, k_3^2, k_3^3\} \quad (6)$$

$$Q(K) = \{q_{k_1^1} = 0,5, q_{k_1^2} = 0,4, q_{k_2^1} = 0,3, q_{k_2^2} = 0,6, q_{k_3^1} = 0,5, q_{k_3^2} = 0,7, q_{k_3^3} = 0,6\} \quad (7)$$

Zbiór ocen liczbowych przedstawia się następująco:

$$\Phi_L = \{\varphi_L^1 = 0, \varphi_L^2 = 5, \varphi_L^3 = 10, \varphi_L^4 = 15, \varphi_L^5 = 20\} \quad (8)$$

Kryterium k^1_1 – osiągalność punktu z miejsc użyteczności publicznej i innych zabudowań

Na podstawie prac [2, 10] opracowano kryterium osiągalności punktu wymiany pasażerów z miejsc użyteczności publicznej.

Za takie miejsca uważa się budynki administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, opieki zdrowotnej, opieki społecznej i socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim lub wodnym śródlądowym, świadczenia usług pocztowych lub telekomunikacyjnych oraz inny ogólnodostępny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji, w tym także budynek biurowy i socjalny [9].

Tab. 2. Przedziały kryterium osiągalności punktu z miejsc użyteczności publicznej i innych zabudowań

Przedziały kryterialne	Miara liczbowa
do 300 m	20
300 400	15
400 500	10
500 600	5
powyżej 700 m	0

Kryterium k^2_1 – charakterystyka zabudowy i miejsc użyteczności publicznej dostępnych z punktu

Kryterium uwzględnia rodzaj zabudowy szczególnie miejsc użyteczności publicznej znajdujących się w pobliżu punktu wymiany pasażerów.

Tab. 3. Przedziały kryterium charakterystyki zabudowy i miejsc użyteczności publicznej dostępnych z punktu

Opis przedziałów kryterialnych	Miara liczbowa
W bezpośredniej bliskości punktu znajduje się wiele budynków użyteczności publicznej: organy administracji publicznej (urzędy), obszary usługowo handlowe, obiekty istotne z punktu widzenia turystyki, uczelnie, szkoły, punkty opieki zdrowotnej, obszary rozrywkowe oraz obiekty o charakterze mieszkalnym.	20
W bezpośredniej bliskości punktu znajduje się wiele budynków użyteczności publicznej, obiekty administracji publicznej, handlowe, turystyczne i mieszkalne, szkoły i uczelnie oraz obiekty o charakterze mieszkalnym.	15
W bezpośredniej bliskości punktu znajdują się budynki użyteczności publicznej, handlowe, szkoły oraz obiekty o charakterze mieszkalnym.	10
W bezpośredniej bliskości punktu znajdują się niewielkie punkty handlowe i budynki mieszkalne.	5
W pobliżu punktu znajdują się wyłącznie budynki o charakterze mieszkalnym.	0

Kryterium k^1_2 – osiągalność innych punktów wymiany pasażerów w transporcie zbiorowym

Na podstawie pracy [10], w której określono średnie odległości międzyprzystankowe w transporcie zbiorowym opracowano kryterium osiągalności innych przystanków z analizowanego punktu – odległość do najbliższego przystanku (tabela 4).

Tab. 4. Przedziały kryterium osiągalności innych punktów wymiany pasażerów w transporcie zbiorowym z danego punktu

Przedziały kryterialne	Miara liczbowa
do 400 m	20
powyżej 400 m do 500 m	15
powyżej 500 m do 600 m	10
powyżej 600 m do 700 m	5
powyżej 700 m	0

Kryterium k^2_2 – integracja podsystemów transportu zbiorowego w punkcie

Kryterium dotyczy oceny możliwości przesiadania się w punkcie na środki innych podsystemów komunikacji miejskiej. Jest to kryterium szczególnie istotne, ponieważ uwzględnia integrację systemów transportu zbiorowego.

Tab. 5. Przedziały kryterium integracji podsystemów transportu zbiorowego w punkcie

Opis przedziałów kryterialnych	Miara liczbowa
Pasażerowie mogą przesiadać się w punkcie między różnymi środkami transportu miejskiego, a także podmiejskiego lub dalekobieżnego. W pobliżu znajduje się parking dla transportu indywidualnego, postój taksówek, rowerów miejskich. Z przystanku można przemieścić się w różnych kierunkach wieloma liniami i środkami transportu.	20
Pasażerowie mogą przesiadać między środkami różnych podsystemów i liniami transportu miejskiego	15
Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi liniami jednego podsystemu transportu miejskiego w pobliżu może się znajdować przystanek innego podsystemu	10
Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi liniami jednego podsystemu transportu miejskiego	5
Nie ma możliwości przesiadki, przystanek obsługuje jedną linię jednego podsystemu transportu miejskiego	0

Kryterium k^1_3 – bezwzględna liczba linii przejeżdżających przez dany punkt

Kryterium uwzględnia liczbę linii wszystkich podsystemów transportu, które obsługuje dany punkt wymiany pasażerów.

Tab. 6. Przedziały kryterium bezwzględnej liczby linii przejeżdżających przez dany punkt

Przedziały kryterialne	Miara liczbowa
pow. 5 linii	20
4 linie	15
3 linie	10
2 linie	5
1 linia	0

Kryterium k^2_3 – bezwzględne obciążenie punktu potokiem pasażerskim

Kryterium uwzględnia potoki pasażerskie wszystkich linii przechodzące rocznie przez dany punkt [tys. pas/rok].

Tab. 7. Przedziały kryterium bezwzględnego obciążenia punktu potokiem pasażerskim

Przedziały kryterialne	Miara liczbowa
pow. 40 [tys. pas/rok]	20
pow. 30 do 40 [tys. pas/rok]	15
pow. 20 do 30 [tys. pas/rok]	10
pow. 10 do 20 [tys. pas/rok]	5
do 10 [tys. pas/rok]	0

Opracowanie na podstawie: [7]

Kryterium k^3_3 – obciążenie punktu liniami podsystemów transportowych przejeżdżających przez dany punkt z uwzględnieniem obsługiwanych przez nie potoków pasażerskich

Kryterium uwzględnia liczbę linii wszystkich podsystemów transportu, które obsługuje dany punkt wymiany pasażerów, a także potoki pasażerskie obsługiwane przez daną linię. Liniom przypisuje się liczbowe miary ważności w zależności od liczby pasażerów przewożonych rocznie [tys. pas/rok] zgodnie z tabelą 8.

Tab. 8. Miara ważności linii w zależności od liczby przewożonych pasażerów rocznie

Liczba pasażerów przewożonych rocznie linią [tys. pas/rok]	Miara ważności linii φ_{Li}
powyżej 25	3
od 15 do 25	2
do 15	1

Opracowanie na podstawie: [7]

Suma miar ważności wszystkich linii przejeżdżających przez dany punkt pozwala wyznaczyć współczynnik obciążenia punktu WO zgodnie z zależnością nr 9:

$$WO = \sum_i \varphi_{Li} \quad (9)$$

Na podstawie uzyskanych współczynników obciążenia punktu WO opracowano kryterium obciążenia punktu liniami podsystemów transportowych przejeżdżających przez dany punkt z uwzględnieniem obsługiwanych przez nie potoków pasażerskich (tabela 9)

Tab. 9. Przedziały kryterium obciążenia punktu liniami podsystemów transportowych przejeżdżających przez dany punkt z uwzględnieniem obsługiwanych przez nie potoków pasażerskich

Przedziały współczynnika obciążenia punktu WO	Miara liczbowa
$20 \leq WO$	20
$15 \leq WO < 20$	15
$10 \leq WO < 15$	10
$6 \leq WO < 10$	5
$WO < 6$	0

Opracowanie na podstawie: [7]

2.4. Kategoryzacja przystanków w metodzie oceny znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego

Opis ogólny kategorii przystanków w metodzie oceny znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego przedstawiono poniżej. Przyjęty opis punktów poszczególnych kategorii jest ogólny i poglądowy. W rzeczywistości nie wszystkie elementy charakterystyki muszą być spełnione żeby przystanek został przyporządkowany do określonej kategorii.

Kategoria I

Punkty kategorii I to zintegrowane centra, węzły i przystanki przesiadkowe o największym znaczeniu dla systemu publicznego transportu zbiorowego. Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi środkami transportu miejskiego, a także podmiejskiego lub dalekobieżnego. W pobliżu znajduje się parking dla transportu indywidualnego umożliwiający podróż w systemie "parkuj i jedź", postój taksówek, rowerów miejskich. Z przystanku można przemieścić się w różnych kierunkach wieloma liniami i środkami transportu. Potoki pasażerskie są bardzo duże.

Pasażerowie mają możliwość schronienia się przed warunkami atmosferycznymi, są miejsca siedzące dla oczekujących na podróż punkty handlowe i gastronomiczne. Jest punkt obsługi pasażera pozwalający na zakup biletu i uzyskanie informacji także turystycznej. Poza tym występują automatyczne punkty obsługi i informacji (biletomaty i tzw. infokioski), tablice informacyjne o zmiennej treści. Przestrzeń jest monitorowana i patrolowana przez odpowiednie służby. Punkt przystosowany jest do osób z ograniczoną mobilnością, wózków inwalidzkich, dziecięcych i osób z większym bagażem przez dodatkowe wyposażenie takie jak ruchome schody, windy, rampy podjazdowe.

W bezpośredniej bliskości punktu znajduje się wiele budynków użyteczności publicznej: organy administracji publicznej (urzędy), obszary usługowo handlowe, obiekty istotne z punktu widzenia

turystyki, uczelnie, szkoły, punkty opieki zdrowotnej, obszary rekreacyjne oraz obiekty o charakterze mieszkalnym.

Kategoria II

Punkty kategorii II to węzły i przystanki przesiadkowe istotne dla systemu publicznego transportu zbiorowego. Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi środkami i liniami transportu miejskiego. Potoki pasażerskie są duże.

Pasażerowie są schronieni przed warunkami atmosferycznymi co najmniej zadaszoną wiatą, są miejsca siedzące dla oczekujących na podróż. Jest punkt obsługi pasażera pozwalający na zakup biletu lub biletomat, automatyczne punkty obsługi i informacji, tablice informacyjne o zmiennej treści. Przestrzeń jest objęta monitoringiem. Punkt przystosowany jest do osób z ograniczoną mobilnością, wózków inwalidzkich, dziecięcych i osób z większym bagażem przez standardowe wyposażenie takie jak obniżone krawężniki rampy podjazdowe.

W bezpośredniej bliskości punktu znajduje się wiele budynków użyteczności publicznej, obiekty administracji publicznej, handlowe, turystyczne i mieszkalne, szkoły i uczelnie.

Kategoria III

Punkty kategorii III to przystanki międzywęzłowe mniej istotne dla systemu publicznego transportu zbiorowego. Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi liniami jednego podsystemu transportu miejskiego, poblizu może się znajdować przystanek innego podsystemu. Potoki pasażerskie są umiarkowane.

Pasażerowie są schronieni przed warunkami atmosferycznymi zazwyczaj wiatą przystankową, są miejsca siedzące dla oczekujących na podróż. W pobliżu przystanku istnieje możliwość zakupu biletu lub biletomat, podstawowe elementy systemu informacji, tablice stałej treści. Przestrzeń może nie być objęta monitoringiem. Punkt przystosowany jest do osób z ograniczoną mobilnością, wózków inwalidzkich, dziecięcych i osób z większym bagażem przez standardowe wyposażenie takie jak obniżone krawężniki rampy podjazdowe. Mogą jednak wystąpić trudności z dostosowaniem infrastruktury do osób o ograniczonej mobilności poza przystankiem utrudniające dostęp do niego.

W bezpośredniej bliskości punktu znajdują się budynki użyteczności publicznej, handlowe, szkoły i mieszkalne.

Kategoria IV

Punkty kategorii IV to przystanki międzywęzłowe najmniej istotne dla systemu publicznego transportu zbiorowego. Między innymi są to punkty blisko pętli niebędącej węzłem przesiadkowym. Pasażerowie mogą przesiadać między różnymi liniami jednego podsystemu transportu miejskiego. Potoki pasażerskie są małe.

Przystanek może być wyposażony we wiatą przystankową lub być niezadaszony. Może nie być miejsc siedzących dla oczekujących na podróż. W bezpośrednim otoczeniu przystanku nie ma możliwości zakupu biletu. Zainstalowane są podstawowe elementy systemu informacji, tablice stałej treści. Przestrzeń nie jest objęta monitoringiem. Punkt może nie być przystosowany jest do osób z ograniczoną mobilnością, mogą wystąpić trudności z dostępem do niego.

W bezpośredniej bliskości punktu znajdują się niewielkie punkty handlowe i budynki mieszkalne.

PODSUMOWANIE

Opracowany model ma umożliwić ocenę znaczenia punktów wymiany pasażerów w systemach miejskiego transportu publicznego. Przyjęto zbiór kryteriów, według których szacuje się znaczenie punktu oraz nadano im odpowiednie miary ważności.

Metoda wyznaczania łącznej miary oceny znaczenia punktu wymiany pasażerów pozwala ocenić dowolny przystanek i służy do zaklasyfikowania go do jednej z zaproponowanych kategorii. Przygotowane kryteria oceny są dostosowane do miasta Poznań, dla innych miast należy dokonać jego weryfikacji i zmiany przedziałów kryterialnych. Zasada wyznaczania łącznej miary oceny nie zmieni się.

Kategoryzacja przystanków po przeprowadzonej ocenie może być pomocna przy wymiarowaniu charakterystyk wyposażenia punktu w zależności od jego znaczenia w mieście. W dalszym kroku może być przydatna do określenia działań w zakresie zapewnienia odpowiedniej wygody i informacji pasażerskiej w punkcie wymiany pasażerów.

BIBLIOGRAFIA

1. Alexander C., Ishikawa S., Silverstein, M.: *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press, New York, 1977.
2. Gadziński J.: *Ocena dostępności komunikacyjnej przestrzeni miejskiej na przykładzie Poznania*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2010.
3. Hubicka D.: *Znaczenie węzłów przesiadkowych w transporcie publicznym*. dostępny w Internecie: <http://yegroup.pl/wp-content/uploads/2014/05/Znaczenie-w%C4%99z%C5%82%C3%B3w-przesiadkowych-w-transporcie-publicznym.pdf>, październik 2016.
4. Jesionkiewicz K.: *O przystankach i węzłach przesiadkowych*. dostępny w Internecie: <http://www.transeko.pl/publik/Przystanki.pdf>, październik 2016.
5. Krukowski P., Olszewski P., Wapniarski M.: *Wskaźniki oceny węzłów przesiadkowych*. dostępny w Internecie: <http://docplayer.pl/10412472-Wskazniki-oceny-wezlow-przesiadkowych-piotr-krukowski-1-piotr-olszewski-2-marcin-wapniarski-3.html>, październik 2016.
6. Olszewski P., Krukowska H., Krukowski P.: *Metodyka oceny wskaźnikowej węzłów przesiadkowych transportu publicznego*. *Transport Miejski i Regionalny*, 6/2014, str. 4-9.
7. Perliński P., Łączny P., Końpa K.: *Model doboru charakterystyk podsystemu informacji pasażerskiej w punktach wymiany pasażerów na przykładzie systemu komunikacji zbiorowej w Poznaniu*. *Debiuty Naukowe Studentów Wyższej Szkoły Bankowej* 15/2015, str. 217-230.
8. Polska Norma PN-EN 13816:2004 *Transport - Logistyka i usługi - Publiczny transport pasażerski - Definicje, cele i pomiary dotyczące jakości usług*.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. *Dz. U. Nr 75, poz. 690*.
10. Starowicz W.: *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007.
11. Szaumkessel D., Winiewicz M., Dahlke G.: *Kryteria oceny i projektowania przystanków tramwajowych*, *Logistyka*, 4/2014, str. 1282-1294.
12. Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym. *Dz. U. z 2011 r. Nr 5, poz. 13*.
13. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym *Dz. U. z 2005 r. Nr 108, poz. 908*

The method of evaluation the stops significance in the urban public transport systems

The paper concerns the issue of assessing the significance of stops and their role in urban public transport systems. A general description of the stops and a proposal for the criteria for their evaluation have been described. The model can be useful for the authorities involved the selection of the characteristics and the equipment of the infrastructure of stops in the urban public transport.

Autor:

dr inż. **Grzegorz Gramza** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Instytut Silników Spalinowych i Transportu, Zakład Pojazdów Szynowych,
e-mail: grzegorz.gramza@put.poznan.pl, tel. 61 6652017