

**Wiesław Dźwigoń**

Politechnika Krakowska

## **ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA OSOBISTEGO W PROJEKTOWANIU WĘZŁÓW PRZESIADKOWYCH**

Rękopis dostarczono, kwiecień 2013

**Streszczenie:** Przesiadka jest istotnym elementem podróży odbywanych transportem publicznym, ponieważ nie jest możliwa realizacja bezpośrednich połączeń pomiędzy wszystkimi ważnymi źródłami i celami w mieście. W czasach rosnącej intermodalności jeszcze bardziej wzrasta znaczenie przesiadki i węzłów przesiadkowych. Celem referatu jest zwrócenie uwagi na kształtowanie bezpieczeństwa osobistego podczas przesiadki odbywanej w miejskim transporcie publicznym. Omówiono rolę bezpieczeństwa w badaniach preferencji pasażerów i jakości podróży. Przedstawiono pozycję bezpieczeństwa w metodach wielokryterialnej oceny węzłów przesiadkowych. Referat omawia elementy składowe węzłów przesiadkowych i sposób, w jaki wpływają one na poziom bezpieczeństwa osobistego. Zaproponowano wprowadzenie wag dla omawianych kryteriów oceny bezpieczeństwa osobistego. Na podstawie oceny kilkunastu węzłów przesiadkowych można sformułować zalecenia dotyczące projektowania tych elementów infrastruktury. Należy odkreślić, że poprawa poziomu bezpieczeństwa osobistego może pogorszyć poziom bezpieczeństwa komunikacyjnego lub innych aspektów funkcjonalnych węzłów. Ustalenie wypadkowej ich pozytywnego i negatywnego oddziaływania jest sprawą trudną.

**Słowa kluczowe:** transport publiczny, węzeł przesiadkowy, bezpieczeństwo osobiste

### **1. ISTOTA BEZPIECZEŃSTWA OSOBISTEGO**

Bezpieczeństwo w transporcie publicznym można rozumieć wielorako – w jego skład wchodzi:

- bezpieczeństwo komunikacyjne, które jest związane z ruchem pojazdów, a powstałe zdarzenia mają charakter przypadkowy (nie są celowe ani zaplanowane – przykładowo są to wypadki i kolizje oraz ich skutki),
- bezpieczeństwo osobiste, w którym występują celowe i zaplanowane działania osób skierowane przeciwko innym osobom (pobicia, kradzieże, itd.),
- bezpieczeństwo mienia, gdzie również społeczne działanie jest zaplanowane, ale jest skierowane na uszkodzenia infrastruktury lub pojazdu. Z tego powodu jest to istotne dla operatorów transportu publicznego i zarządców infrastruktury.

Referat porusza zagadnienia związane z bezpieczeństwem osobistym podczas jednego ze składników podróży, jakim jest przesiadka. Istotne, zwłaszcza w przypadku bezpieczeństwa osobistego, staje się pojęcie bezpieczeństwa subiektywnego (emocjonalnego) jako pewien standard odczuwany (postrzegany) przez użytkowników. Indywidualnie szacowany poziom bezpieczeństwa wpływa na sposób zachowania się użytkowników ruchu drogowego, wybór środka przewozowego, trasy, godziny podróżowania oraz ich zachowania w sytuacjach awaryjnych.

Zapewnienie bezpieczeństwa jest wymienione jako jedno z czterech podstawowych zadań Polityki Transportowej Państwa na lata 2006-2025 [5]. W tej dziedzinie sformułowano następujący cel działań: „Poprawa bezpieczeństwa prowadząca do radykalnej redukcji liczby wypadków i ograniczenia ich skutków (zabici, ranni) oraz – w rozumieniu społecznym – do poprawy bezpieczeństwa osobistego użytkowników transportu i ochrony ładunków”. Zgodnie z tendencjami światowymi oczekiwania społeczeństwa wobec bezpieczeństwa w transporcie publicznym będą rosły w miarę zaspokajania innych potrzeb i ogólnego wzrostu zamożności, co spowoduje konieczność dobrego przygotowania systemu i zintegrowania go z innymi gałęziami w możliwie największym zakresie.

Bezpieczeństwo jest jednym ze składników jakości w transporcie publicznym. Według [8] bezpieczeństwo jest jednym z czterech podstawowych kryteriów jakości – obok czasu, wygody i kosztu podróży. Bardziej szczegółowo ujęto to w analizie wielokryterialnej [6], gdzie ocena jakości funkcjonowania transportu publicznego składa się z pięciu kryteriów głównych, którymi są: dostępność, czas podróży, niezawodność, warunki podróży oraz ekologia podróży. Bezpieczeństwo znajduje się w grupie kryteriów „ekologia podróży” i jest bezpośrednio reprezentowane przez 2 kryteria częściowe:

- bezpieczeństwo osobiste pasażerów – waga 3,40,
- zagrożenie pasażerów wypadkami drogowymi – waga 2,56,

przy sumie wag równej 100. W metodzie znajduje się jeszcze 6 kryteriów częściowych, które mają pośredni wpływ na bezpieczeństwo.

Największy stopień zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa osobistego występuje poza pojazdami, podczas dojścia do przystanku oraz na samym przystanku, większy w systemach szynowych, zwłaszcza podziemnych. Aby uświadomić złożoność problemu, wystarczy wymienić różnorodność występujących zagrożeń, a są nimi m. in.[2]:

- kradzież,
- kradzież z zastosowaniem przemocy, rabunek,
- zachowanie agresywne,
- nękanie, molestowanie seksualne,
- zniewaga,
- pobicie,
- zabójstwo,
- przemoc polityczna lub społeczna (w tym ataki terrorystyczne i przemoc ze strony uczestników imprez masowych).

Przyczyny tych zagrożeń mogą znajdować się po stronie samych podróżnych, personelu operatora lub osób z otoczenia transportu.

Czynnikami, które determinują poziom bezpieczeństwa subiektywnego (przede wszystkim w zakresie bezpieczeństwa osobistego) są:

- w zakresie infrastruktury punktowej (a takim elementem są węzły przesiadkowe): nieodpowiednia lokalizacja infrastruktury, nieodpowiednia konstrukcja infrastruktury, niedostateczne wyposażenie i utrzymanie środków obsługi podróży,
- w zakresie czynnika ludzkiego: ludzie bezdomni, agresywne żebractwo, ludzie pod wpływem alkoholu lub narkotyków, chuligani, itp.

Z powyższego skrótego przeglądu bezpieczeństwo osobiste wyłania się jako zagadnienie wieloaspektowe i trudne do sparametryzowania. Dotychczas w transporcie drogowym znacznie obszerniej opisano zagadnienia związane z bezpieczeństwem komunikacyjnym, zwłaszcza w zakresie kryteriów jego oceny (gdzie dominują miary statystyczne).

## 2. BEZPIECZEŃSTWO OSOBISTE W METODACH OCENY WĘZŁÓW PRZESIADKOWYCH

Można spotkać wiele publikacji prezentujących różne rozwiązania węzłów, zasady projektowania poszczególnych ich elementów lub wymagania pasażerów (czas i długość drogi przejścia, czas oczekiwania na przesiadkę, itp.). Natomiast istnieje niewiele metod, służących do oceny funkcjonujących lub projektowanych węzłów przesiadkowych. Poniżej przedstawiono dwie polskie metody, powstałe w ostatnich latach.

Obydwie metody polegają na zastosowaniu analizy wielokryterialnej, która sprowadza się do jednej oceny ważonej. W pierwszej z nich wagi kryteriów zostały określone za pomocą badań ankietowych pasażerów, a drugiej wagi dla kryteriów cząstkowych Autorzy pozostawili do ustalenia przez zespół projektowy lub decydentów. W skład oceny wchodzi kilka kryteriów głównych oraz kryteria cząstkowe. Metody dotyczą całościowej oceny węzła, a w jej ramach na potrzeby referatu wyróżniono bezpieczeństwo osobiste.

Autorzy pierwszej z nich [3] sformułowali 7 kryteriów głównych:

- KZ – zwartość węzła,
- KS – sprawności węzła,
- **KB – bezpieczeństwa pasażerów,**
- KC – czytelności węzła,
- KI – informacyjności węzła,
- KK – komfortu pasażerów na węźle,
- K – korekta ze względu na konieczność zakupu dodatkowego biletu z racji przesiadki lub brak tej konieczności.

W ocenie kryterium KB „bezpieczeństwo pasażerów” bierze się pod uwagę: wskaźniki przestępczości dla danego obszaru, obecność ochrony i monitoringu oraz układ węzła (obecność ewentualnych miejsc rzadko uczęszczanych, ze złym lub z brakiem oświetlenia, a co za tym idzie miejsc potencjalnie niebezpiecznych). Jak widać kryterium bezpieczeństwa jest nakierowane wyłącznie na bezpieczeństwo osobiste.

Ostateczna globalna ocena węzła sprowadza się do średniej ważonej wg wzoru:

$$W = (\mu z \times KZ + \mu s \times KS + \mu b \times KB + \mu c \times KC + \mu i \times KI + \mu w \times KW) \times K \quad (1)$$

gdzie:

$KZ, KS, KB, KC, KI, KW$  – oceny poszczególnych kryteriów,  
 $\mu z, \mu s, \mu b, \mu c, \mu i, \mu w$  – wagi do poszczególnych kryteriów,  
 $K$  – współczynnik korygujący ze względu na taryfę biletową.

Autorzy metody ustalili wagi drogą ankiety przeprowadzonej wśród podróżnych, w której respondenci przyporządkowali ważność każdemu kryterium w skali od 1 do 10. Bezpieczeństwo znalazło się na drugim miejscu z wagą równą 17,6, gdzie suma wag daje 100.

Tablica 1

**Wagi poszczególnych kryteriów oceny węzła przesiadkowego [2]**

Kryterium	Waga
Zwartość	18,6
Bezpieczeństwo	17,6
Informacyjność	16,9
Sprawność	16,3
Czytelność	15,3
Wygoda	15,3
<b>Suma</b>	<b>100</b>

Inna metoda formułuje ocenę za pomocą 8 następujących wskaźników (wyróżniono bezpieczeństwo osobiste):

- W1 – jakość infrastruktury podstawowej,
- W2 – integracja przestrzenna (zwartość),
- W3 – dostępność dla osób starszych,
- W4 – wewnętrzna logika węzła,
- **W5 – bezpieczeństwo osobiste,**
- W6 – bezpieczeństwo wynikające z obecności punktów kolizji z ruchem pojazdów,
- W7 – informacja pasażerska,
- W8 – dodatkowe funkcje, dostępne w węźle.

Metoda [4] powstała w 2010 r. na zlecenie Biura Drogownictwa i Komunikacji urzędu miasta Warszawy, a jej celem była ocena istniejących i projektowanych węzłów przesiadkowych w mieście. Jednostką miary każdego wskaźnika jest stopień (procent) jego spełnienia, który następnie przelicza się na konkretną ocenę. W celu wyznaczenia wskaźnika W5, odpowiadającego za ocenę bezpieczeństwa osobistego, należy obliczyć stopień spełnienia czterech wskaźników cząstkowych:

- K.5.1 – obliczane jako iloraz liczby peronów i przejść pomiędzy peronami objętych monitoringiem do liczby wszystkich peronów i przejść,
- K.5.2 – jest to iloraz liczby peronów i przejść objętych inteligentnym monitoringiem do wszystkich peronów i przejść. Za monitoring inteligentny uznajemy taki, który

automatycznie wykrywa nietypowe zachowania i obiekty poprzez analizę obrazu przy pomocy specjalistycznego oprogramowania,

- K.5.3 – wyznaczane jako iloraz liczby peronów i przejść pomiędzy peronami z dostatecznym oświetleniem w stosunku do wszystkich peronów,
- K.5.4 – kryterium uzależniono od obecności służb umundurowanych, tzn. obsługi, ochrony, straży miejskiej, inspektorów zarządcy lub operatora.

Ostatecznie wskaźnik jest średnią ważoną z powyższych wskaźników cząstkowych wg wzoru:

$$W5 = K.5.1 \times w_1 + K.5.2 \times w_2 + K.5.3 \times w_3 + K.5.4 \times w_4 \quad (2)$$

gdzie:

*K.5.1, K.5.2, ...* – stopień spełnienia wskaźników cząstkowych,

*w<sub>1</sub>, w<sub>2</sub>, ...* – wagi wskaźników cząstkowych.

### 3. OCENA BEZPIECZEŃSTWA OSOBISTEGO

Poniżej scharakteryzowano metodę autorską, która skupia się wyłącznie na aspektach związanych z bezpieczeństwem na węzłach przesiadkowych miejskiego transportu publicznego. Celem prac było sformułowanie kryteriów oceny bezpieczeństwa osobistego i komunikacyjnego (oddzielnie) – poniżej przedstawiono jedynie analizę aspektów bezpieczeństwa osobistego. Wagi do przedstawionych kryteriów (zawarte w Tabelicy 2) uzyskano przy użyciu badań ankietowych, przeprowadzonych wśród osób zawodowo zajmujących się transportem publicznym (pracowników Politechniki Krakowskiej oraz krakowskiego zarządcy transportu ZIKIT).

Tablica 2

**Wagi poszczególnych kryteriów oceny bezpieczeństwa osobistego**

Kryterium	Waga
Ochrona lub monitoring	13,1
Oświetlenie przystanków	13,0
Przejścia tunelami	10,5
Natężenie ruchu pieszego	9,4
Czas potrzebny na przesiadkę	9,1
Wskaźnik przestępczości dla danego obszaru	8,6
Czytelność i informacyjność węzła	8,6
Obecność wiat na przystankach	8,5
Budynki ograniczające widoczność	8,2
Punkty handlowo-usługowe	6,3
Toalety	4,7
<b>Suma</b>	<b>100,0</b>

*Ochrona lub monitoring* – przez ochronę oraz służby porządkowe należy rozumieć Policję, Straż Miejską oraz patrole mieszane z udziałem pracowników operatora lub zarządcy transportu i ww. służb. Częste patrole wpływają korzystnie na poczucie bezpieczeństwa osobistego podróżnych przebywających w obrębie węzła, szczególnie w godzinach wieczornych lub nocnych. Najwyżej należy oceniać węzły z dobrze funkcjonującym monitoringiem i sprawnymi służbami ochrony.

*Oświetlenie przystanków* – ocena zależy od jakości oświetlenia przystanków oraz dróg dojścia i przejścia pomiędzy nimi. Węzły posiadające zbyt rzadkie lub zbyt słabe oświetlenie oraz te, które posiadają dużo stref nieoświetlonych otrzymują niskie oceny. Występowanie stref całkowicie nieoświetlonych wpływa bardzo niekorzystnie na poczucie bezpieczeństwa u podróżnego.

*Przejścia tunelami* – należy zaznaczyć, że podróżni niechętnie schodzą do tuneli i przejść podziemnych, nawet jeśli są one dobrze oświetlone. Kryterium przyznawania ocen może stanowić iloraz długości przejść tunelami do całkowitej drogi pokonywanej pomiędzy przystankami. Najniżej należy ocenić węzły z gęstą siecią przejść podziemnych, a najwyżej węzły jednopoziomowe, na których nie występują takie rozwiązania. Z punktu widzenia bezpieczeństwa komunikacyjnego ocena kształtuje się dokładnie odwrotnie – powstaje coraz więcej rozwiązań dwupoziomowych w celu poprawy BRD i przepustowości węzłów komunikacyjnych.

*Natężenie ruchu pieszego* – niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo osobiste podróżnych w rejonie węzłów przesiadkowych ma zbyt duże oraz zbyt małe natężenie ruchu pieszego. Wyznaczenie sztywnych granic, jakie natężenie ruchu pieszych i podróżnych jest pożądane ze względów bezpieczeństwa jest bardzo trudne i przede wszystkim zmienne (rzecz indywidualna dla każdego). Jest rzeczą pewną, że obie skrajności wpływają niekorzystnie. Duże natężenie ruchu pieszych dochodzących do przystanków, przechodzących pomiędzy nimi lub wsiadających do pojazdów zwiększa ryzyko zostania ofiarą kieszonkowca. Druga skrajność, czyli zbyt mała ilość pieszych i podróżnych budzi wśród podróżnych poczucie braku bezpieczeństwa – „wyludnienie” jest negatywnie odbierane głównie o zmierzchu. Stąd węzły, w których panuje „umiarkowany” ruch pieszych, czyli nienależący do żadnej ze skrajności powinny otrzymać wysokie oceny.

*Czas potrzebny na przesiadkę* – w przypadku bezpieczeństwa osobistego należy brać pod uwagę maksymalny czas potrzebny na przesiadkę. Zbyt długi czas oczekiwania to większe wystawienie na nieprzyjemne zdarzenia (głównie o zmierzchu) – zwłaszcza, jeżeli podróżny „prowokuje” ubiorem, torbą z laptopem, itp. W tej kategorii wysoko oceniane są węzły, które posiadają jak największy procent skoordynowanych rozkładów jazdy oraz linie o wysokiej częstotliwości kursowania. Z punktu widzenia bezpieczeństwa komunikacyjnego ocena kształtuje się dokładnie odwrotnie – niekorzystne są krótkie czasy oczekiwania (piesi spieszący się na pojazd zaczynają przechodzić jezdnie w niedozwolony sposób).

*Wskaźnik przestępczości dla danego obszaru* – wskaźnik zostanie omówiony na przykładzie Krakowa. Na podstawie wskaźników przestępczości dla dzielnic Krakowa zostały określone maksymalny ( $WP_{max}$ ) i minimalny wskaźnik przestępczości ( $WP_{min}$ ) mierzony jako liczba przestępstw przypadająca na 1000 mieszkańców. Obszar o najniższym wskaźniku przestępczości otrzymuje najwyższą możliwą ocenę (5), a obszar o najwyższym wskaźniku najniższą ocenę (1). W celu wyznaczenia ocen pośrednich

(Tablica 3 i 4) określono również różnicę pomiędzy maksymalnym i minimalnym wskaźnikiem przestępczości z rozpatrywanych obszarów ( $D_{WP}$ ).

Tablica 3

#### Zdefiniowane przedziały wskaźnika przestępczości

Przedział wskaźnika przestępczości		Przyznana ocena
od	do	
$WP_{\min}$	$WP_{\min} + 0,1 * D_{WP}$	5
$WP_{\min} + 0,1 * D_{WP}$	$WP_{\min} + 0,2 * D_{WP}$	4
$WP_{\min} + 0,2 * D_{WP}$	$WP_{\min} + 0,4 * D_{WP}$	3
$WP_{\min} + 0,4 * D_{WP}$	$WP_{\min} + 0,6 * D_{WP}$	2
$WP_{\min} + 0,6 * D_{WP}$	$WP_{\max}$	1

Tablica 4

#### Zakres wskaźnika przestępczości i przyznane oceny

Wskaźnik przestępczości		Przyznana ocena
od	do	
31	48	5
48	65	4
65	99	3
99	133	2
133	170	1

*Czytelność i informacyjność węzła* – to kryterium zwraca uwagę na dobre oznakowanie przystanków oraz całego węzła. Korzystnie oceniane są przystanki posiadające: czytelne rozkłady jazdy, bez śladów aktów wandalizmu, tablicę z planem węzła i zaznaczonym przebiegiem linii oraz właściwe oznakowanie peronów i dróg dojścia do przystanków. Dobrze postrzegana jest również obecność, coraz bardziej popularnych, tablic zmiennej treści informujących o spodziewanym czasie odjazdu pojazdu. Węzeł czytelny i z dobrą informacją wzbudza w podróżnych poczucie pewności, przewidywalności, a co za tym idzie także bezpieczeństwa. Osoba zagubiona szybciej stanie się łupem złodziei lub chuliganów.

*Obecność wiat na przystankach* – obecność wiat na przystankach powoduje że poczucie bezpieczeństwa u podróżnego rośnie. W zdecydowanej większości ma na to wpływ ochrona podróżnego przed zjawiskami atmosferycznymi takimi jak: wiatr, deszcz, śnieg lub ochlapywanie przez szybko przejeżdżające pojazdy. Przy ocenie należy brać pod uwagę obecność i jakość zadaszenia oraz procent przystanków niezadaszonych na danym węźle.

*Budynki oraz inne obiekty ograniczające widoczność* – występowanie w obrębie węzła budowli ograniczających widoczność jest nisko punktowane – mogą to być punkty obsługi kierowców, stacje trafo lub filary i przyczółki wiaduktów. Jest to niekorzystnie odczuwalne szczególnie przez podróżnych niezających węzła, gdzie przy braku dobrego oznakowania ciężko wywnioskować, w którą stronę powinni się udać. Budynki mogą zasłaniać stanowiska odjazdowe, a przez to podróżny niepotrzebnie się spieszy.

A największą niewiadomą jest niepewność, czy za budynkiem lub filarem nie kryje się osoba o nieprzyjaznych zamiarach. Dlatego korzystne jest, gdy budynki są nieco oddalone od węzła, a wiaty przezroczyste.

*Punkty handlowo-usługowe* – dzięki takim budynkom jesteśmy w stanie czynnie wykorzystać czas na przesiadkę, poprzez drobne zakupy, posiłek, itp. Ich brak powoduje, że przy długim czasie oczekiwania podróżni muszą opuścić węzeł, żeby załatwić swoje sprawy. Przez to tracą czas, a także potencjalnie zwiększają ryzyko wzięcia udziału w nieprzyjemnym lub nawet niebezpiecznym zdarzeniu. Oczywiście wtedy, gdy poziom bezpieczeństwa na węźle jest wyższy niż poziom bezpieczeństwa na zewnątrz węzła, gdzie zamierza udać się podróżny. Obecność punktów handlowo-usługowych wpływa pozytywnie na odczucia podróżnych, głównie o zmierzchu – przeważnie są one dobrze oświetlone i zatrudniają osoby, do których można zwrócić się o pomoc. Należy pamiętać o rozmieszczeniu takich obiektów w jednej linii, aby nie stały się budynkami ograniczającymi widoczność.

*Toalety* – obecność toalet w obrębie węzła jest korzystnie odbierana przez podróżnych, ale nie należy się ich spodziewać na każdym węźle. Dla węzłów posiadających czyste i zadbane toalety przewidziana jest ocena najwyższa. Ankiety wyraźnie uznali ten element wyposażenia węzła za najmniej ważny dla bezpieczeństwa.

## 4. PODSUMOWANIE

Analiza bezpieczeństwa na węzłach przesiadkowych jest wieloaspektowa i wieloparametrowa. Powinna uwzględniać, często sprzeczne, interesy różnych użytkowników tej infrastruktury punktowej: pojazdów transportu zbiorowego i indywidualnego, pasażerów i pieszych. Wśród najważniejszych dla kształtowania bezpieczeństwa osobistego czynników ankietowani eksperci uznali: obecność ochrony i monitoringu, oświetlenie przystanków i przejść pomiędzy nimi oraz przejść tunelami (rozwiązanie kosztowne). Jedenastu przedstawionych kryteriów nie należy traktować jako wkładu do całościowej oceny węzłów przesiadkowych. W takiej ocenie powinny jeszcze zostać uwzględnione inne aspekty, m. in.: bezpieczeństwo komunikacyjne [1], sprawność węzła, komfort pasażerów, itd. Jednak ich dołączenie spowoduje, że w metodzie pojawiają się dziesiątki kryteriów i stanie się ona zbyt skomplikowana. Celem prac było wyznaczenie kryteriów bezpieczeństwa osobistego, późniejsza ocena węzłów przesiadkowych i na tej podstawie sformułowanie zaleceń do kształtowania węzłów.

Część czynników wpływa w dwojaki sposób na bezpieczeństwo i inne aspekty funkcjonalne:

- lokalizacja węzła w sieci – węzły peryferyjne oferują niższe bezp. osobiste (słabe zagospodarowanie otoczenia, mała liczba użytkowników wieczorami), a większe bezp. komunikacyjne (często są to węzły odseparowane od sieci ulic, co skutkuje mniejszą liczbą punktów kolizji),
- odsunięcie węzła od sieci ulic – poprawia bezp. osobiste i komunikacyjne, lecz równocześnie oznacza dodatkowe koszty inwestycyjne oraz większe koszty



eksploatacyjne pojazdów transportu publicznego,

- wielopoziomowość – pogarsza bezp. osobiste (podpory i przyczółki wiaduktów i kładek ograniczają widoczność; nie wiadomo, co się za nimi kryje), a podwyższa bezp. komunikacyjne (mniej punktów kolizji) i sprawność ruchu pojazdów,
- wiaty przystankowe i punkty handlowo-usługowe poprawiają komfort korzystania i bezp. osobiste, ale często zawężają przestrzeń dla pieszych, co zmusza ich do wchodzenia na jezdnię (pogorszenie bezp. komunikacyjnego),
- wysoki procent skomunikowania połączeń przesiadkowych – jest wygodny i bezpieczny dla pasażerów, lecz niejednokrotnie nieoptymalny dla przewoźnika.

Temat węzłów przesiadkowych jest motywem rozwijającym się ze względu na powstawanie nowych rozwiązań i dlatego konieczne są dalsze badania zachowań pasażerów – i kierujących pojazdami oraz analizy postrzegania przez nich rozwiązań w sferze bezpieczeństwa. Wszelkie analizy powinny zmierzać do jak najlepszego poznania zagrożeń bezpieczeństwa i stałego dbania o jego poprawę.

### Bibliografia

1. Dźwigoń W.: Kryterium oceny bezpieczeństwa w ocenie węzłów przesiadkowych. Transport Miejski i Regionalny nr 6/2012.
2. Dźwigoń W. z zespołem: Metody rozwiązywania problemów bezpieczeństwa transportu – uwarunkowania krajowe i międzynarodowe (drogowy transport zbiorowy). Materiały niepublikowane Projektu „Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu ZEUS” nr PBZ-MEiN-7/2/2006. Kraków 2008.
3. Husarek P, Palus W.: Analiza funkcjonowania węzłów przesiadkowych w transporcie zbiorowym. Transport Miejski i Regionalny nr 11/2005.
4. Krukowski P., Olszewski P.: Wskaźnikowa metoda oceny węzłów przesiadkowych transportu publicznego. Materiały VIII Konferencji Naukowo-Technicznej z cyklu „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”. Poznań-Rosnówko 15-17 czerwca 2011.
5. Krystek R.: Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025. Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2005.
6. Rudnicki A.: Jakość komunikacji miejskiej. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji. Kraków 1999.
7. Staniec T.: Bezpieczeństwo pasażerów komunikacji miejskiej w rejonie węzłów przesiadkowych. Praca dyplomowa wykonana na Politechnice Krakowskiej. Kraków 2009.
8. Starowicz W.: Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym. Kraków 2007.

### SECURITY ASPECTS OF INTERCHANGE DESIGNING

**Summary:** Change is an essential element of a public transport trip since there is no chance to create direct connections between all important origins and destinations in the city. Nowadays when intermodality rises, the importance of change and interchanges increases as well. The aim of this paper is to draw attention to the security needs of travellers making changes in urban public transport trips. The role of security in research concerning passenger preference and trip quality is described and the security position in multicriteria analysis of interchanges is presented. The paper presents interchange elements and their influence on the security level. Weights of described criteria for security evaluation were proposed. On the basis of these evaluations of several interchanges, recommendations for design were formulated. Improvement in the security level can decrease the safety level or other functional aspects of interchanges. Finding outcome of its positive and negative influence is a difficult question.

**Keywords:** public transport, interchange, security