

Warunki wymiany pasażerów na przystankach tramwajowych

Wiesław Dźwigoń

Artykuł analizuje, przede wszystkim pod kątem bezpieczeństwa, warunki panujące podczas wsiadania i wysiadania z pojazdów na kilku rodzajach przystanków tramwajowych. Wyniki przeprowadzonych pomiarów wskazują na poziom konfliktów ruchowych powstających pomiędzy różnymi użytkownikami. Opisano zachowania pasażerów i kierowców pojazdów, które zmniejszają komfort korzystania z transportu publicznego, m. in. w aspekcie bezpieczeństwa. Artykuł prezentuje opis jakościowy i ilościowy powstających zdarzeń. Badania ankietowe pozwalają ustalić, jak różne typy przystanków są oceniane przez użytkowników: pasażerów, motorniczycy i kierowców samochodów. Respondenci wskazali również czynniki, wpływające na poziom bezpieczeństwa na przystankach tramwajowych.

Artykuł jest zmodyfikowaną wersją referatu z konferencji "Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego. Nowoczesny transport publiczny w obszarach zurbanizowanych", Poznań - Rosnówka, 15-17.06.2011 r.



dr inż. Wiesław Dźwigoń
Politechnika Krakowska

Proces wymiany pasażerów jest związany z rozpoczęciem jazdy pojazdem komunikacji miejskiej oraz występuje podczas dokonywania przesiadki. Występuje więc przynajmniej dwukrotnie podczas każdej podróży. W trakcie dojścia do przystanków, oczekiwania na pojazd i wsiadania/wysiadania pasażer jest niechronionym uczestnikiem ruchu i wtedy w największym stopniu jest narażony na szereg niebezpieczeństw. Dlatego skupiono się na aspektach bezpieczeństwa związanych z procesem wymiany pasażerów. Istnieje wiele czynników, kształ-

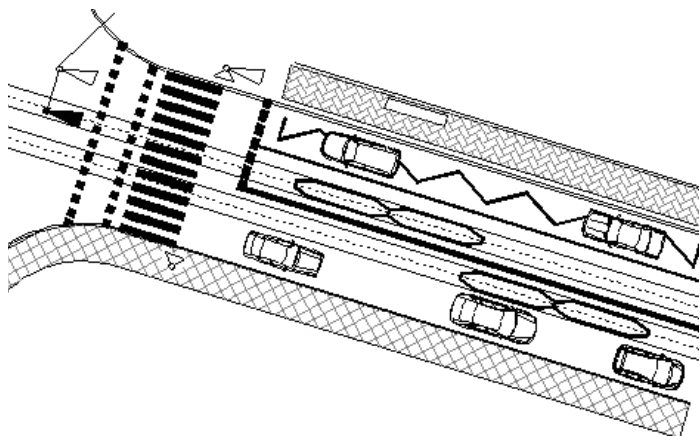
tujących warunki wymiany pasażerów – do najważniejszych można zaliczyć:

- lokalizacja przystanku (względem skrzyżowania, innych przystanków, przejść dla pieszych),
- zagospodarowanie i wyposażenie przystanku,
- lokalizacja źródeł i celów ruchu,
- subiektywna interpretacja przepisów drogowych,
- natężenie ruchu kołowego i pasażerskiego,
- pośpiech kierowców i pasażerów,
- rodzaj i stan techniczny pojazdu,
- warunki atmosferyczne.

Celem artykułu jest przedstawienie opisu jakościowego i ilościowego poziomu bezpieczeństwa występującego podczas wymiany pasażerów. Przedstawiono metodę przeprowadzania badań oraz ich wyniki. Mają one pilotażowy charakter, wymagają oceny i uzupełnienia – wnioski zamieszczono w podsumowaniu. Badania zachowań niebezpiecznych są rzadkością i dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na zdefiniowanie sytuacji bezpiecznych i niebezpiecznych oraz sposób

ich obserwacji. W badaniach ankietowych użytkownicy infrastruktury oceniali przystanki tramwajowe w kontekście wymiany pasażerów oraz bezpieczeństwa związanego z tym procesem. Wskazywali również czynniki, które wpływają na obniżenie poczucia bezpieczeństwa na różnych rodzajach przystanków. Dodatkowo zaprezentowano wyniki pomiarów konfliktów ruchowych i zachowań niebezpiecznych najważniejszych uczestników ruchu – pasażerów i kierowców samochodów. Uznano, że takie sytuacje najlepiej zobrazują stan bezpieczeństwa na przystankach. Część z analizowanych przystanków funkcjonuje zbyt krótko, aby liczba zaistniałych kolizji i wypadków mogła być parametrem miarodajnym do oceny. Dodatkowo rozwiązania nietypowe warto przebadać przed ich ewentualnym rozpowszechnieniem.

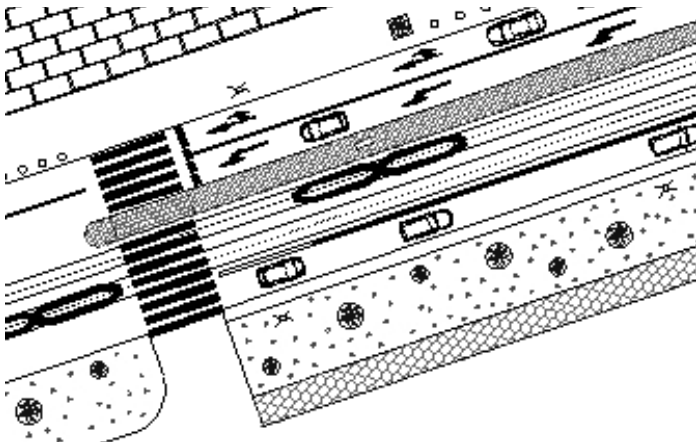
Przedstawione wyniki pochodzą z dwóch źródeł. W ramach unijnego projektu CiViTAS CARAVEL, realizowanego w celu poprawy atrakcyjności, komfortu oraz bezpieczeństwa transportu miejskiego, przeprowadzono m. in. badania ankietowe i pomiary



1. Schemat przystanku z wymianą pasażerów na pasie ruchu



2. Przykładowy przystanek z wymianą pasażerów na pasie ruchu



3. Schemat przystanku z wyspą do oczekiwania i wymiany pasażerów



4. Przykładowy przystanek z wyspą do oczekiwania i wymiany pasażerów

na przystankach komunikacji zbiorowej [2]. Analizy ich wyników zostały wykorzystane do stworzenia „Planu poprawy bezpieczeństwa pasażerów w transporcie publicznym” w rejonie I-szej obwodnicy miasta Krakowa. Zamiarem autorów było poznanie odczuć i opinii pasażerów, motorniczych i kierowców na temat konkretnych rozwiązań w mieście, jak również zaproponowanie zmian, które w przyszłości poprawią poziom bezpieczeństwa i zwiększą poczucie komfortu użytkowników w obrębie przystanków. Ankiety objęły 8, a pomiary 17 przystanków, miały charakter ilościowy – pozwoliły również przygotować następną serię badań. Wszystkie przystanki znajdowały się w centrum miasta, co zapewniało w miarę jednorodne warunki ruchowe. W przypadku analizowania również przystanków zlokalizowanych poza centrum pojawia się więcej parametrów (poza typem przystanku) różnicujących badane poligony, np.: wyższe prędkości pojazdów, mniejsze problemy z parkowaniem, mniejsze potoki pasażerskie, inny charakter otoczenia.

W oparciu o zdobyte doświadczenia przeprowadzono bardziej szczegółowe badania – ankiety i pomiary objęły tym razem 5 lokalizacji przystanków. W pomiarach uchwyciono strukturę zachowań niebezpiecznych z podziałem na ich sprawcę. Należy podkreślić, że pomiary zachowań niebezpiecznych

są bardzo pracochłonne. Na jeden przystanek należy skierować 4-6 osób (jedna – natężenie ruchu, druga – wielkość potoku wymiany pasażerskiej, po jednej osobie na każde 3 drzwi pociągu tramwajowego). Liczba osób zależy również od liczby i lokalizacji celów i źródeł podróży w okolicy. Więcej osób umożliwiłoby uchwycenie większej różnorodności zachowań niebezpiecznych.

Opis poligonów badawczych

Analiza objęła 5 rodzajów przystanków – w każdym przypadku tramwaje poruszają się po torowisku, wbudowanym w jezdnię, w środku przekroju ulicznego; zróżnicowane są warunki dojścia i wsiadania do pojazdu:

- TYP 1 – przystanek z wymianą pasażerów na pasie ruchu;
- TYP 2 – przystanek z peronem wyspowym;
- TYP 3 – przystanek z podwyższoną jezdnią (przystanek wiedeński);
- TYP 4 – przystanek z wyspą i podwyższoną jezdnią;
- TYP 5 – przystanek z chodnikiem zbliżonym do torowiska (antyzatoka).

Poniżej skrótowo scharakteryzowano funkcjonowanie tych przystanków.

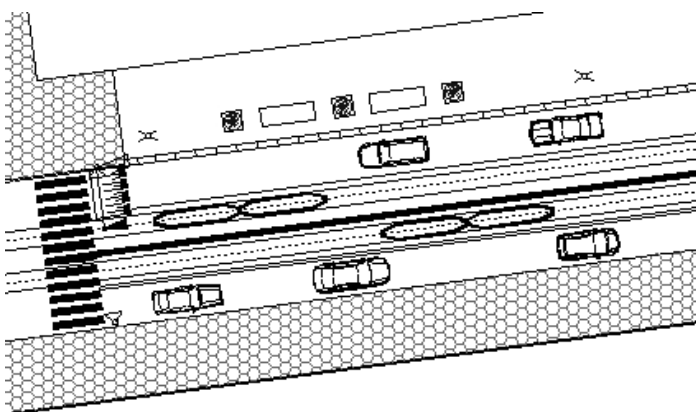
TYP 1 – przystanek z wymianą pasażerów na pasie ruchu (ilustracje: 1 i 2). Wymiana pasażerów odbywa się na pasie ruchu dla samochodów, a powierzchnia oczekiwania

znajduje się na chodniku. Pasażerowie z chodnika muszą wejść na pas ruchu dla samochodów, co zagraża ich bezpieczeństwu i zmniejsza komfort wymiany pasażerów. Dodatkowo muszą pokonać dużą różnicę wysokości pomiędzy jezdnią a podłogą tramwaju.

TYP 2 – przystanek z peronem wyspowym (ilustracje: 3 i 4). Wyspa na jezdni pełni rolę peronu, służącego do oczekiwania na pojazd. Utworzenie powierzchni oczekiwania oraz zmniejszenie różnicy wysokości przy wsiadaniu do tramwaju zwiększają komfort wymiany.

TYP 3 – przystanek z podwyższoną jezdnią (przystanek wiedeński) – ilustracje: 5 i 6. Istotą tego rozwiązania jest podwyższenie poziomu jezdni do poziomu chodnika, na którym oczekują pasażerowie. Ogranicza to prędkość pojazdów samochodowych przejeżdżających obok przystanku oraz zmniejsza różnicę wysokości przy wsiadaniu do tramwaju. Jeżeli dojdzie do wypadku, to przy niższych prędkościach. Jednak część kierowców wykorzystuje podwyższenie jezdni jako łatwiejszy sposób wjazdu na chodnik i zaparkowania na nim (zbyt blisko przystanku).

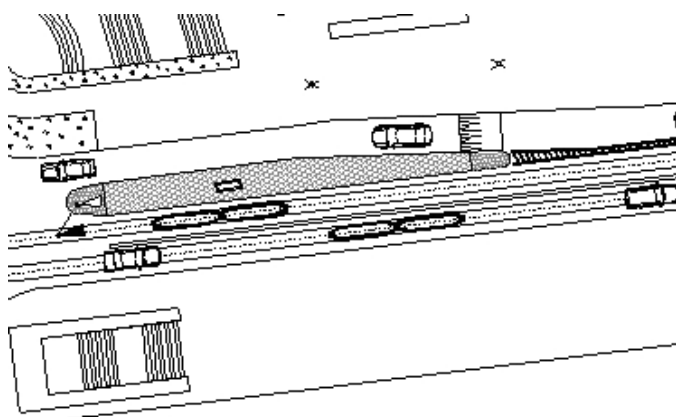
TYP 4 – podwyższenie jezdni oraz peron przystankowy (ilustracje: 7 i 8). Jest to połączenie dwóch rodzajów przystanku: TYP 2 i TYP 3. Powstaje powierzchnia oczekiwania dla pasażerów (położona blisko tramwaju), a dodatkowo ogranicza się prędkość po-



5. Schemat przystanku z podwyższoną jezdnią (przystanek wiedeński)



6. Podwyższenie jezdni na długości przystanku tramwajowego



7. Schemat przystanku z wyspą i podwyższeniem jezdni



8. Przykład przystanku z wyspą i podwyższeniem jezdni

jazdów przejeżdżających obok przystanku. Wykształcenie jednej powierzchni chodnik-jezdni-peron powoduje, że pasażerowie docierają do wyspy na całej jej długości. Wskazane jest zorganizowanie przejść dla pieszych pomiędzy chodnikiem a wyspą (na jej końcach).

TYP 5 – przystanek z chodnikiem zbliżonym do torowiska (ilustracje: 9 i 10). Wymiana pasażerów odbywa się na wysuniętym chodniku, a nie na jezdni. Następuje całkowita redukcja konfliktów pasażer-pojazd. Jednak tramwaj stojący na przystanku blokuje ruch samochodów. W przypadku wykształcenia chodnika i jezdni na jednej powierzchni pojawiają się konflikty pasażer-roller (rowerzyści przejeżdżają pomiędzy tramwajem i powierzchnią oczekiwania).

Badania ankietowe

W ramach projektu CIVITAS CARAVEL przeprowadzono badania ankietowe pasażerów na przystankach komunikacji miejskiej usytuowanych na I-szej obwodnicy Krakowa. Ich celem było poznanie opinii użytkowników dotyczących warunków wymiany pasażerów oraz poziomu bezpieczeństwa panującego na przystankach.

Na każdym rodzaju przystanku przeankietowano:

- 200 pasażerów;
 - 30 motorniczych;
 - 30 taksówkarzy (przedstawiciele kierowców).
- Z badań można wyciągnąć wnioski dotyczące oceny bezpieczeństwa. W Tabeli 1 podano oceny dla każdego rodzaju przystanku – ocenę średnią i błąd szacunku dla założonego poziomu ufności $1-\alpha = 0,95$; zastosowana skala ocen od 1 do 5):

- Motorniczowie nisko oceniają rozwiązania, w których oczekiwanie odbywa się na chodniku oddzielnym jezdnią (TYP 1 i 3);
- Motorniczowie wysoko oceniają wprowadzenie wyspy dla pasażerów oczekujących na pojazd (TYP 2);
- Kierowcy i pasażerowie wysoko oceniają podwyższenie jezdni na długości przystanku (TYP 3);
- Wszystkie grupy nisko oceniają połączenie wyspy z podwyższeniem jezdni (TYP 4);
- Błąd przy ocenie motornicznych i taksówkarzy jest ponad dwukrotnie wyższy (o wiele mniejsza próba).

Ocena dotycząca warunków wymiany pasażerów jest następująca (szczegóły dla każdego rodzaju przystanku w Tabeli 2, skala ocen od 1 do 5):

- Oceny pasażerów w małym stopniu różnicują opisywane rozwiązania;
- Pasażerowie wysoko oceniają podwyższenie poziomu jezdni i peron wyspowy;

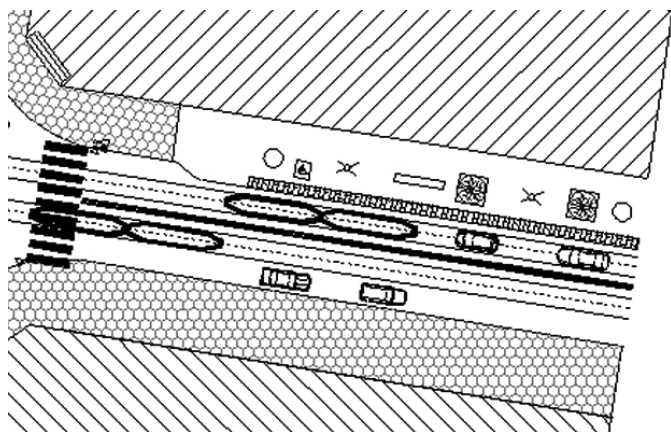
- Motorniczowie wysoko oceniają wprowadzenie wyspy dla oczekujących pasażerów, a zdecydowanie nisko wymianę przez pas ruchu samochodowego;
- Podwyższenie jezdni polepsza warunki wymiany, a poziom bezpieczeństwa niekoniecznie.

Obydwie grupy wyżej oceniają komfort wymiany niż poziom bezpieczeństwa, ale uzyskane oceny są do siebie zbliżone.

W celu sprawdzenia wiarygodności przeprowadzonych ankiet zastosowano test istotności dla dwóch średnich, na poziomie ufności $1-\alpha = 0,95$. Sprawdzone następujące hipotezy statystyczne:

- czy ocena warunków wymiany jest wyższa niż ocena poziomu bezpieczeństwa na każdym typie przystanku różnią się – wyniki w Tabeli 3;
- czy ocena warunków wymiany na danym typie przystanku jest wyższa niż na przystanku TYP 1 – wyniki w Tabeli 4;
- czy ocena poziomu bezpieczeństwa na danym typie przystanku jest wyższa niż na przystanku TYP 1 – wyniki w Tabeli 5.

Przyjęto TYP 1 (wymiana pasażerów na pasie ruchu) jako punkt odniesienia – ten typ przystanku występuje najczęściej w przypadku umiejscowienia torowiska w jezdni. Należy się zastanowić, na który typ przystanku warto go zamienić.



9. Schemat przystanku z chodnikiem zbliżonym do torowiska



10. Zbliżenie chodnika do torowiska

Tab.1. Ocena poziomu bezpieczeństwa na różnych rodzajach przystanków [2]

Rodzaj przystanku	pasażerowie	motorniczowie	kierowcy
TYP 1	3,33 (0,058)	2,47 (0,134)	2,30 (0,150)
TYP 2	3,15 (0,053)	3,70 (0,096)	2,63 (0,118)
TYP 3	3,39 (0,058)	3,00 (0,126)	3,37 (0,118)
TYP 4	3,00 (0,062)	3,00 (0,147)	2,50 (0,187)
TYP 5	3,38 (0,060)	3,47 (0,133)	2,80 (0,152)

*w nawiasach podano błąd szacunku średniej oceny

Tab.2. Ocena warunków wsiadania i wysiadania z tramwaju [2]

Rodzaj przystanku	pasażerowie	motorniczowie
TYP 1	3,48 (0,055)	2,57 (0,148)
TYP 2	3,68 (0,050)	3,93 (0,123)
TYP 3	3,78 (0,066)	3,63 (0,114)
TYP 4	3,36 (0,060)	3,60 (0,173)
TYP 5	3,51 (0,058)	3,37 (0,154)

*w nawiasach podano błąd szacunku średniej oceny

Można sformułować następujące wnioski:

- pasażerowie istotnie lepiej oceniają warunki wymiany niż bezpieczeństwo na każdym typie przystanków oprócz TYP 5; motorniczowie tylko na TYP 3 i TYP 4;
- motorniczowie na każdym przystanku oceniają poziom bezpieczeństwa wyżej niż na TYP 1;
- pasażerowie oceniają wyżej poziom bezpieczeństwa tylko na przystankach TYP 2 i TYP 4 (przystanki z peronem przystankowym);
- motorniczowie na każdym przystanku oceniają warunki wymiany wyżej niż na TYP 1;
- pasażerowie oceniają wyżej warunki wymiany tylko na przystankach TYP 2 i TYP 3.

Należy nadmienić, że motorniczowie znają wszystkie rodzaje przystanków w sieci, przejeżdżają obok nich w różnych warunkach ruchowych i mogą sobie wyrobić bardziej miarodajną opinię na ich temat. Natomiast pasażer korzysta z komunikacji lokalnie – wykorzystuje na co dzień tylko kilka przystanków, pewnych rodzajów przystanków może w ogóle nie znać. Dlatego pasażerowi trudniej jest wyrobić sobie punkt odniesienia do oceny sytuacji. Generalnie oceny poziomu bezpieczeństwa i warunków wymiany należy uznać za niskie – w skali od 1 do 5 nigdy nie przekraczają 4,0.

Bardziej dokładne badania przeprowadzono na trzech przystankach, na których wymiana pasażerów odbywa się poprzez pas ruchu samochodowego. Ich celem m. in. było poznanie czynników, obniżających poziom

Tab.3. Wartość statystyki testu dla dwóch średnich – hipoteza: ocena warunków wymiany jest wyższa niż ocena poziomu bezpieczeństwa

Rodzaj przystanku	pasażerowie	motorniczowie
TYP 1	1,84*	0,45
TYP 2	6,83*	1,35
TYP 3	4,26*	3,36*
TYP 4	5,26*	2,38*
TYP 5	1,53	0,44

*w nawiasach podano błąd szacunku średniej oceny

Tab.4. Wartość statystyki testu dla dwóch średnich – hipoteza: ocena poziomu bezpieczeństwa na danym typie przystanku jest wyższa niż na przystanku TYP 1

Rodzaj przystanku	pasażerowie	motorniczowie
TYP 2	2,24*	5,77*
TYP 3	0,50	2,57*
TYP 4	4,02*	2,11*
TYP 5	0,41	4,22*

*w nawiasach podano błąd szacunku średniej oceny

bezpieczeństwa na przystanku – respondenci mogli wskazać trzy czynniki z dziewięciu (Tabela 3). Na każdym z nich największym problemem są: konieczność omijania pojazdów podczas wsiadania oraz duże natężenie ruchu samochodowego. Na przystankach z peronem wyspowym często wskazywana jest mała szerokość peronu oraz brak barierki oddzielającej od pasa ruchu samochodowego. Z bezpiecznymi warunkami wymiany istotny związek mogą mieć czynniki lokalne, związane z konkretnym polygonem:

- przystanek TYP 1 jest położony bardzo blisko przystanku autobusowego – aż 34 % respondentów wskazało na problem

Tab.6. Czynniki obniżające poziom bezpieczeństwa (procent wskazań)

Czynniki mogące wpłynąć na obniżenie poziomu bezpieczeństwa na przystankach	TYP 1	TYP 3	TYP 4
Konieczność omijania przejeżdżających samochodów podczas wsiadania	68*	58*	45*
Duże natężenie ruchu samochodowego	61*	62*	45*
Duży ruch pieszych	39*	25	36
Zbyt wąski peron przystankowy / chodnik	24	32	40*
Elementy ograniczające widoczność: zaparkowane pojazdy, znaki drogowe, słupy	24	44*	3
Duża prędkość samochodów osobowych	22	13	23
Brak barierki	11	5	39*
Przebieganie między autobusem i tramwajem	34*	0	0
Podwyższenie jezdni na długości przystanku	0	7	2

* - czynniki najbardziej obniżające poziom bezpieczeństwa na danym przystanku

Tab.5. Wartość statystyki testu dla dwóch średnich – hipoteza: ocena warunków wymiany na danym typie przystanku jest wyższa niż na przystanku TYP 1

Rodzaj przystanku	pasażerowie	motorniczowie
TYP 2	2,35*	7,46*
TYP 3	3,29*	5,22*
TYP 4	0,22	4,67*
TYP 5	0,17	3,81*

*w nawiasach podano błąd szacunku średniej oceny

związany z przebieganiem pomiędzy tramwajem i autobusem, który nie występował przy innych lokalizacjach;

- na przystanku TYP 3 dużo parkujących pojazdów ogranicza widoczność, a przy przystanku TYP 4 w ogóle nie występuje parkowanie.

W ramach realizacji projektu unijnego w trakcie przebudowy jednej ulicy wprowadzono nowe rodzaje przystanków. Pasażerowie, którzy zwrócili uwagę na zmianę rodzaju przystanku:

- z TYP 1 na TYP 3 57 %
- z TYP 1 na TYP 4 41 %

Ustalono również, jaki wpływ na bezpieczeństwo ma wprowadzenie przystanków podwójnych, na których wymiana pasażerów może odbywać się z dwóch pojazdów równocześnie, co również umożliwi skrócenie przesiadki. Prawie połowa pasażerów (45 %) uważa, że nie ma to wpływu na bezpieczeństwo, 37 % zauważa pozytywny, a 18 % negatywny wpływ przystanku podwójnego na poziom bezpieczeństwa wymiany pasażerów.

Pomiar konfliktów ruchowych

Badania ankietowe stanowią wyraz subiektywnej oceny sytuacji. W celu bardziej

obiektywnego opisu zdarzeń przeprowadzono badania konfliktów i przedkonfliktów ruchowych. Na podstawie zatwierdzonej w 1977 r. w Oslo definicji można stwierdzić, że „przedkonfliktowe zachowanie uczestników ruchu to sytuacja, w której uczestnicy naruszają przyjęte progi zachowania na drodze, ale w wyniku których nie dochodzi do zdarzenia drogowego, oraz nie zachodzi potrzeba zmiany zachowania przez innych uczestników ruchu, aby uniknąć zdarzenia” [1], a „konflikt ruchowy to sytuacja, w której przynajmniej jeden z uczestników podejmuje akcję uniknięcia zdarzenia” [1]. Liczba wypadków i kolizji, które miały miejsce na przystankach jest mało miarodajna, ponieważ:

- liczba takich sytuacji jest niska;
- część przystanków powstała w ostatnich dwóch latach – funkcjonują zbyt krótko, aby liczba zaistniałych zdarzeń drogowych była miarodajna;
- wiele sytuacji niebezpiecznych nie jest odnotowywana, ponieważ nie kwalifikują się jako kolizje ani wypadki.

Dlatego zdecydowano się na pomiar sytuacji konfliktowych. Bardzo istotne jest zdefiniowanie tych sytuacji – tutaj dużo zależy od autorów badań. Brak tego typu badań oznacza, że sposób pomiaru wymaga szerszej dyskusji. Do badań szczegółowych wybrano przystanki z dużym udziałem sytuacji niebezpiecznych: TYP 1, 3 i 4. Na podstawie obserwacji zauważono, że większość pasażerów wchodzi na jezdnię w chwili, gdy na przystanek wjedzie 70 % długości tramwaju. Dlatego przyjęto tą granicę przy definiowaniu prawidłowych i nieprawidłowych zachowań pasażerów i kierowców.

Zdefiniowano nieprawidłowe, zagrażające bezpieczeństwu zachowania pasażerów:

- wejście na jezdnię, gdy tramwaj znajduje się poza przystankiem;
 - wejście na jezdnię, gdy na przystanek wjechało mniej niż 70 % tramwaju;
 - dobieganie do pojazdu komunikacji miejskiej po zakończeniu wymiany pasażerów;
 - dobieganie do tramwaju po ruszeniu pojazdu komunikacji miejskiej ze stanowiska.
- W przypadku kierowców samochodów za niebezpieczne uznano:
- wjazd na przystanek równoległe z tramwajem;
 - wjazd na przystanek podczas trwania wymiany pasażerów;
 - wjazd na przystanek przy otwartych drzwiach pojazdu komunikacji miejskiej po zakończeniu wymiany pasażerów;
 - wjazd na przystanek, gdy stoi na nim tramwaj, który ma automatycznie zamknięte drzwi.

W starszych modelach tramwajów (wagony 105N) drzwi są zamykane przez motorniczego i ich zamknięcie oznacza odjazd z przystanku. W nowych tramwajach drzwi zamykają się automatycznie po zakończeniu wymiany pasażerów, więc nie oznacza to

Tab.7. Udział [%] niebezpiecznych zachowań i konfliktów ruchowych na poszczególnych poligonach

Rodzaj przystanku	P		K		natężenie pojazdów	wymiana pasażerów
	NZ	KR	NZ	KR	[P/h]	[Pas./h]
TYP 1 centrum	25	10	33	7	347	1087
TYP 3 centrum	50	20	17	6	439	542
TYP 4 centrum	3	3	43	9	391	1711
TYP 1 poza centrum	15	7	24	9	594	273
TYP 1 poza centrum	23	2	13	2	343	245

P-wina po stronie pasażera, K-wina po stronie kierowcy
NZ-niebezpieczne zachowania, KR-konflikty ruchowe

Tab.8. Udział [%] pasażerów uczestniczących w konfliktach z samochodami

rodzaj przystanku	Udział [%]
TYP 5 – chodnik zbliżony do torowiska	0
TYP 2 – peron wyspowy	1
TYP 5 – chodnik zbliżony do torowiska (i obniżony)*	6
TYP 3 – podwyższona jezdnia	18
TYP 1 – wymiana pasażerów na pasie ruchu	38
TYP 4 – peron wyspowy i podwyższona jezdnia	47

* konflikty pasażer-rower

końca pobytu pojazdu na przystanku (pasażerowie mogą jeszcze wielokrotnie otworzyć drzwi i wsiąść lub wysiąść). W konsekwencji sytuacja zamknięcia drzwi nie jest jednoznaczna dla kierowców – w pewnych typach tramwajów oznacza odjazd pojazdu z przystanku, a w innych nie, co może prowadzić do niebezpiecznych zdarzeń.

Do oceny poziomu bezpieczeństwa podczas wymiany pasażerów zastosowano niebezpieczne zachowania (NZ) pasażerów i kierowców oraz konflikty ruchowe (KR), tzn. takie niebezpieczne zachowania, które doprowadziły do konfliktu (w Tabeli 7 – KR jest częścią NZ). Niebezpieczne zachowania występują u 3-50 % pasażerów (na różnych przystankach) oraz u 13-43 % kierowców. 10-40 % niebezpiecznych zachowań pasażerów przekształca się w konflikt, a w przypadku kierowców jest to 15-30 %. Najczęstsze zachowanie pasażerów to wychodzenie na jezdnię, gdy tramwaj znajduje się poza przystankiem, występuje bardzo często na przystanku wiedeńskim – podwyższoną jezdnię pasażerowie traktują jako część chodnika. Drugim problemem są pasażerowie dobiegający do pojazdu po zakończeniu wymiany pasażerów. W tych dwóch przypadkach niebezpieczne zachowania przekształcają się w konflikt ruchowy. Do najczęstszych błędów kierowców można zaliczyć:

- wjeżdżanie na przystanek równoległe z wjeżdżającym tramwajem;
 - wjeżdżanie na przystanek przy otwartych drzwiach pojazdu (po zakończeniu głównej wymiany pasażerów);
 - wjeżdżanie podczas wymiany pasażerów.
- Do konfliktów ruchowych dochodzi najczęściej w pierwszej i trzeciej z powyższych sytuacji.

Na podstawie badań projektu CiViTAS CARAVEL, które obejmowały wszystkie rodzaje przystanków, można utworzyć ranking przystanków ze względu na komfort warunków wsiadania i wysiadania. Do utworzenia rankingu przyjęto liczbę pasażerów, którzy uczestniczyli w konfliktach z pojazdami poruszającymi się i z pojazdami stojącymi. Konflikt z pojazdem poruszającym się zagraża bezpieczeństwu, natomiast konflikt z pojazdem stojącym oznacza wyraźne zmniejszenie komfortu wymiany (przepychanie się pomiędzy pojazdami: samochód-samochód lub samochód-tramwaj, możliwość pobrudzenia ubrania, problemy z bagażem, itp.).

Oczywiście najlepszy jest przystanek z chodnikiem zbliżonym do torowiska (antyzatoka). Jednak wykształcenie chodnika i jezdni w postaci jednej powierzchni generuje konflikty pasażerów z rowerzystami, zwłaszcza w centrum, gdzie napotykamy duży ruch rowerowy. Słabo prezentuje się

klasykny przystanek (TYP 1), na którym wymiana odbywa się poprzez pas ruchu samochodowego. Podwyższenie jezdni do poziomu chodnika znacznie poprawia sytuację (TYP 3), ale równoczesne podwyższenie jezdni i wprowadzenie peronu przystankowego (TYP 4) pogarsza ją. Jezdnię na poziomie wyspy i chodnika pasażerowie zaczynają traktować jako swoją powierzchnię. Można również uznać, że ten wynik jest mało miarodajny, ponieważ istnieje tylko jeden przystanek tego typu, więc jest to rozwiązanie nieznanne dla kierowców i pasażerów; dodatkowo specyficznie położony – obok dworca i bardzo obciążony potokami pasażerskimi.

Podsumowanie

Pomiar sytuacji niebezpiecznych występujących na przystankach wymaga szerszej dyskusji. Brak tego typu badań oznacza, że przedstawioną metodykę i wyniki należy traktować pilotażowo. Istotne jest zdefiniowanie sytuacji bezpiecznych i niebezpiecznych i odpowiednie ustawienie formularzy pomiarowych. Należy mierzyć określone, zdefiniowane wcześniej sytuacje, niekoniecznie wszystkie, które wystąpiły w trakcie pomiaru (przykładowo pominięto dobieganie do tramwaju z przeciwnej strony ulicy, co należy uzupełnić w przyszłości). Na zacho-

wania pasażerów duży wpływ ma lokalizacja źródeł i celów ruchu oraz ciągów pieszych, czyli zagospodarowanie otoczenia. Pomiar ręczny wymaga zaangażowania wielu osób. Należy rozważyć filmowanie zachowań, co pozwala na wielokrotne odtwarzanie sytuacji (zachowania niebezpieczne można zdefiniować po pomiarze, wszystkie zachowania zostaną wyłapane). Kamery należy umieszczać nad przystankiem, aby pojazdy i pasażerowie nie zasłaniali różnych sytuacji.

Badania sytuacji niebezpiecznych pozwalają na opis rozwiązań, które są nietypowe lub krótko funkcjonują – warto je przebadać przed ich ewentualnym rozpowszechnieniem. Należy rozszerzyć badania:

- nowe lokalizacje rzadko występujących przystanków;
- przystanki położone poza obszarem centralnym;
- pomiar prędkości pojazdów podczas przejeżdżania przez przystanek (zwłaszcza przy podwyższonej jezdni – w jakim stopniu podwyższenie wpływa na redukcję prędkości?).

Można przyjmować różne wskaźniki (względne i bezwzględne) oceniające poziom bezpieczeństwa.

Z punktu widzenia komfortu i bezpieczeństwa wymiany pasażerów należy rekomendować zbliżenie chodnika do torowiska, wprowadzanie peronów wyspowych i pod-

wyższenie jezdni na długości przystanku. Lecz w tym drugim przypadku wyspa może zacząć funkcjonować jako wyspa azylu dla pieszych, zależnie od lokalnych uwarunkowań. Na zachowania pasażerów duży wpływ ma zagospodarowanie otoczenia (ciągi piesze, źródła i cele ruchu). ◀

Materiały źródłowe

- [1] Bebyn G.: Przegląd stosowanych metod oceny zagrożenia w ruchu drogowym, Transport Miejski i Regionalny, 04 / 2006.
- [2] Dźwigoń W.: Bezpieczeństwo w transporcie miejskim, Referat wygłoszony na: Seminarium „Innowacyjne rozwiązania transportowe – doświadczenia z realizacji projektu CIVITAS CARAVEL”, Kraków, 13 stycznia 2009.
- [3] Franek Ł.: Wybrane czynniki oddziałujące na bezpieczeństwo w drogowym transporcie zbiorowym, Transport Miejski i Regionalny, 06 / 2008.
- [4] Korycki T.: Propozycje zmian zwiększających bezpieczeństwo pasażerów na przystankach tramwajowych we Wrocławiu, Technika Transportu Szynowego, 01-02/2009.
- [5] Makuch J.: Projektowanie przystanków tramwajowych dla bezpieczeństwa i wygody pasażerów, Konferencja Naukowo - Techniczna, Spała 1999.

Jubileusz 60–lecia Instytutu Kolejnictwa

W roku 2011 Instytut Kolejnictwa obchodzi Jubileusz 60-lecia działalności. Z tej okazji w dniach 22-23 września w hotelu Sofitel Victoria w Warszawie zorganizowano Konferencję Naukową zatytułowaną „Badania w kolejnictwie – osiągnięcia i nowe wyzwania”.

Pierwszy dzień obrad miał charakter okolicznościowy. Na wstępie Dyrektor Instytutu **dr inż. Andrzej Żurkowski** zapoznał zebranych z historią i osiągnięciami Instytutu oraz przedstawił planowane kierunki dalszego działania.

Następnie głos zabrał **dr inż. Andrzej Massel**, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury, który w imieniu kierownictwa resortu pogratulował Jubileuszowi oraz przedstawił zadania, które stoją przed Instytutem w najbliższych latach.

Jako drugi z zaproszonych gości wystąpił **dr Libor Lochman** – zastępca dyrektora wykonawczego Wspólnoty Kolei Europejskich (CER). Przedmiotem jego wystąpienia były zagadnienia innowacyjności w transporcie szynowym w świetle polityki Komisji Europejskiej. Dziękując za wystąpienie, Dyrektor Instytutu serdecznie pogratulował p. Lochmanowi wyboru na stanowisko Dyrektora Wykonawczego CER, które obejmie z dniem 1 stycznia 2012.

Następnie głos zabrał Wiceprezes ds. Techniki i Bezpieczeństwa Ruchu Urzędu Transportu Kolejowego Pan **Krzysztof Banaszek**. Podkreślił rolę Instytutu Kolejnictwa w rozwoju transportu kolejowego oraz znaczenie współpracy UTK z Instytutem.

Kolejnymi mówcami byli przedstawiciele dwu międzynarodowych organizacji, których członkiem jest Instytut Kolejnictwa: Przewodniczący Organizacji Współpracy Kolei – OSZD Minister **Tadeusz Szozda** oraz Dyrektor Departamentu w Międzynarodowym Związku Kolei (UIC) **Jerzy Wiśniewski**, oficjalny reprezentant p. Jean – Perrre Loubinoux, Dyrektora Generalnego UIC.

Gościem obchodów była delegacja współpracującego z Instytutem Kolejnictwa – Narodowego Centrum Naukowo-Technicznego Kolei Ukrainy (DNDC UZ) z Kijowa. Referat poświęcony problematyce badań w transporcie kolejowym na Ukrainie wygłosił **prof. Mikołaj Samsonkin** – Dyrektor tego Centrum.

Kolejno zabierali głos przedstawiciele wyższych uczelni, spółek kolejowych, przemysłu oraz organizacji samorządowych, pragnący złożyć życzenia i gratulacje kierownictwu oraz pracownikom Instytutu.

Następnie prowadzący obrady Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Obchodów **dr inż. Jarosław Moczarski** odczytał okolicznościowe adresy skierowane na ręce Dyrektora Instytutu.

Część oficjalną zamknęła uroczystość wręczenia odznaczeń państwowych i resortowych. Wręczono dwa Krzyże Kawalerskie Orderu Odrodzenia Polski, które

otrzymali pracownicy IK: p. **Marek Kaniewski** i p. **Eugeniusz Skrzyński**. Przyznano również dziewiętnaście Złotych i jeden Srebrny Medal za Długoletnią Służbę, dwa naście Medali Zasłużony dla Transportu RP oraz osiem - Zasłużony dla Kolejnictwa. Uroczystego aktu dekoracji dokonał Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Infrastruktury **Andrzej Massel**.

Na zakończenie pierwszego dnia obrad wszyscy uczestnicy wzięli udział w uroczystym bankiecie.

Drugi dzień Konferencji miał charakter merytoryczny. Na konferencję nadesłano blisko 40 referatów, które po zrecenzowaniu zostały opublikowane w wydawnictwie konferencyjnym – „Problemy Kolejnictwa” (zeszyty nr 152 i 153). Referaty zostały zaprezentowane w ramach trzech paneli zatytułowanych: „Infrastruktura”, „Tabor energetyka” oraz „Ruch, przewozy i sterowanie”. Prowadzili je kolejno: **prof. Władysław Koc** z Politechniki Gdańskiej, **prof. Adam Szelaż** z Politechniki Warszawskiej oraz **prof. Andrzej Lewiński** z Politechniki Radomskiej. Wszystkie panele miały charakter dyskusji. Moderatorzy prezentowali główne tezy referatów, a następnie prowadzili dyskusje z udziałem autorów oraz słuchaczy.

Obrady w tym dniu uświetnił swoją obecnością Minister Infrastruktury **Cezary Grabarczyk**, który z uwagi na liczne obowiązki służbowe nie mógł wziąć udziału w pierwszym dniu Konferencji. Minister podkreślił znaczenie badań naukowych w transporcie kolejowym oraz odniósł się do projektów kolejowych realizowanych na szczeblu centralnym i oczekiwanej roli Instytutu Kolejnictwa w rozwiązywaniu zadań badawczych.

Wskazując na intensywny rozwój kolei chińskich (w tym budowę linii dużych prędkości) zwrócił uwagę, że zgodnie z tradycją tego kraju jubileusz 60-lecia jest łączony z długością życia jednego pokolenia i odnawianiem cyklu życia. Należy go zatem traktować jako niezwykle ważne wydarzenie w historii Instytutu Kolejnictwa.

Na zakończenie Konferencji, Dyrektor Instytutu Kolejnictwa podziękował za udział w obradach gościom oficjalnym, w szczególności zagranicznym, oraz wszystkim uczestnikom spotkania. Podziękował także za złożone życzenia jubileuszowe.

Wyraził słowa uznania i wdzięczności sponsorom Konferencji, moderatorom paneli dyskusyjnych, patronom medialnym, w tym Kolejowej Oficynie Wydawniczej oraz członkom Rady Programowej Konferencji. Szczególne podziękowania złożył **prof. Henrykowi Bałuchowi** oraz Kolegium Redakcyjnemu „Problemy Kolejnictwa” za sprawne przygotowanie jubileuszowych zeszytów konferencyjnych, a także organizatorom Konferencji za ogromny wysiłek włożony w jej przygotowanie.