

KATARZYNA PIETRZYK-WISZOWATY¹

BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE MIEJSKIM W POLSCE — WYBRANE PROBLEMY

Wstęp

Zapewnienie bezpieczeństwa w transporcie publicznym stanowi współcześnie jedno z kluczowych wyzwań polskich miast. Rozszerzające się zjawisko suburbanizacji sprawia, że wykorzystanie indywidualnych środków transportu do przemieszczania mieszkańców jest coraz większe. Wzrastające potrzeby transportowe wynikające z organizacji życia społecznego przyczyniają się bezpośrednio do nadmiernego przeciążenia dróg środkami transportowymi, a w konsekwencji do powstawania kongestii na drogach, które są łącznikiem obszarów około miejskich z centrum miasta. Tym samym, „rozlewanie się” miast sprawia, że obszar na którym należy zapewnić określony poziom bezpieczeństwa podróżnym również się powiększa. Odpowiedzią na narastające potrzeby w tym zakresie jest wdrażanie rozwiązań z zakresu inteligentnych systemów transportowych, które choć są inwestycją kosztochłonna, okazują się korzystne w dłuższej perspektywie.

Charakterystyka transportu miejskiego — ujęcie teoretyczne

System transportu miejskiego stanowi krwiobieć każdego obszaru zurbanizowanego, odgrywając istotną rolę w realizacji potrzeb transportowych jego mieszkańców. W literaturze przedmiotu jest on definiowany jako zbiór elementów oraz zjawisk związanych z przemieszczaniem się osób i pojazdów w danym obszarze². Umożliwia organizację życia społecznego i gospodarczego miasta, przyczyniając się do jego rozwoju. Staje się on współcześnie wizytówką dużych aglomeracji miejskich, co implikuje większą koncentrację na tym zagadnieniu zarówno na szczeblu krajowym, co znajduje

¹ Dr Katarzyna Pietrzyk-Wiszowaty — doktor nauk społecznych, adiunkt w Katedrze Transportu Instytutu Logistyki Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie.

Adres do korespondencji: <k.wiszowaty@akademia.mil.pl>.

² W. Suchorzewski, M. Olszewski, *Samochód w śródmieściu*, Warszawa 1983, s. 17.

wyraz w polityce transportowej państwa, jak i jednostek samorządu terytorialnego.

Dażenia do usprawnienia i unowocześnienia transportu w miastach związane są m.in. wzrastającym poziomem motoryzacji indywidualnej, a wraz z tym nadmierną kongestią transportową. Rozwiązania tych problemów przekładają się na wdrażanie nowoczesnego taboru, poprawę jakości i dostępności sieci komunikacyjnej, zwiększenie częstotliwości oraz rytmiczności połączeń. Współczesne miasta coraz większą uwagę koncentrują na poprawie bezpieczeństwa w transporcie publicznym, jako jednym z kluczowych elementów podnoszących atrakcyjność usług przewozowych.

W literaturze przedmiotu zamiennie używane są takie pojęcia, jak: transport publiczny, transport miejski, komunikacja miejska, komunikacja komunalna czy też lokalny transport zbiorowy, co wynika z rozbieżności stosowania terminologii w aktach prawnych regulujących problematykę funkcjonowania publicznego transportu na obszarach zurbanizowanych. Należy zwrócić uwagę, że określenie „miejski” stanowi zawężenie obszaru działania transportu. W związku z tym, transport miejski obejmuje zasięgiem granice administracyjne miasta, ale także tereny podmiejskie. Podstawą zakwalifikowania określonych obszarów podmiejskich do obsługi przez transport miejski jest charakter ruchu pasażerskiego na tych obszarach³, wynikający z dynamicznie zmieniającego się układu przestrzennego miast. W celu usprawnienia transportu w miastach 1 marca 2011 r. weszła w życie ustawa z 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, która reguluje zasady organizacji i funkcjonowania regularnego przewozu osób w publicznym transporcie zbiorowym realizowanego na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej oraz w strefie transgranicznej⁴. Przez pojęcie publicznego transportu zbiorowego uznaje się powszechnie dostępny regularny przewóz osób wykonywany w określonych odstępach czasu i po określonej linii komunikacyjnej, liniach komunikacyjnych lub sieci komunikacyjnej⁵. Innymi słowy, przewóz realizowany w ramach transportu zbiorowego powinien spełniać jednocześnie trzy zasadnicze warunki. Po pierwsze, musi być powszechnie dostępny, co oznacza, że każdy może skorzystać z usług przewozowych świadczonych przez przewoźnika, zgodnie z obowiązującym regulaminem dotyczącym przewozu osób i bagażu pojazdami komunikacji miejskiej. Po drugie, musi być realizowany regularnie, w określonych odstępach czasu, czyli zgodnie z przyjętym przez przewoźnika rozkładem jazdy. Po trzecie, musi być wykonywany po określonej linii komunikacyjnej, na której usytuowane są przystanki, przeznaczone do wsiadania i wysiadania pasażerów oraz wyposażone w widoczne rozkłady jazdy⁶. W analizowanej ustawie

³ P. Drożdźiel, M. Opielak, I. Rybicka, *Bezpieczeństwo transportu pasażerskiego w komunikacji miejskiej*, „Logistyka” 2012, nr 3, s. 514.

⁴ Art. 1 ustawy z 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (DzU z 2011 r., nr 5, poz. 13).

⁵ Tamże, art. 4, ust. 14.

⁶ Por. <<http://www.pigtsis.pl/content/files/15/public/narada.pdf>>, 18 września 2017 r.

zdefiniowano również termin „komunikacja miejska”, który sprowadza się w swej istocie do realizacji zadań przewozowych w określonym zasięgu przestrzennym. Otóż, stanowią ją gminne przewozy pasażerskie wykonywane w granicach administracyjnych miasta albo:

- miasta i gminy,
- miast,
- miast i gmin sąsiadujących, jeżeli zostało zawarte porozumienie lub został utworzony związek międzygminny w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego⁷.

W literaturze przedmiotu z zakresu transportu zostaje on wyodrębniony w klasyfikacji poziomej transportu, biorąc pod uwagę kryterium zasięgu geograficznego i odległości przewozu, gdzie obok transportu międzynarodowego, w ramach transportu krajowego wyróżnia się np. regionalny czy lokalny (miejski). Specyfika transportu miejskiego sprawia, że zachodzą pewne odstępstwa w jego zaszeregowaniu, bowiem wychodzi on poza granice administracyjne danego miasta czy gminy, łącząc siecią transportową (z reguły o charakterze dośrodkowym) obszary znajdujące się wokół dużych miast bądź też inne miejscowości. Biorąc pod uwagę natomiast klasyfikację pionową, należy podkreślić, że podejmowane są próby sztucznego wydzielenia transportu miejskiego z ogólnej klasyfikacji gałęziowej, co ma jednak charakter głównie organizacyjno-obszarowy. Takie podejście wynika głównie z tego, że w jego ramach wykorzystywane są środki transportu różnych gałęzi, a w tym: autobusy i trolejbusy (transport samochodowy), tramwaje, kolej miejska, metro (transport szynowy) oraz żegluga śródlądowa w miejskich przeprawach promowych⁸. Można je również klasyfikować, mając na uwadze ich przeznaczenie oraz specyfikację techniczną. Pierwsze z wymienionych kryteriów odnosi się do sposobu wykorzystania poszczególnych środków przewozowych, dzieląc je na środki przewozowe:

- indywidualne — rower, motorower, samochód, taksówka;
- grupowe — taksówka, samochód osobowy używany wspólnie przez kilku pasażerów;
- zbiorowe — autobus, trolejbus, tramwaj, metro, kolej miejska, kolej regionalna⁹.

Drugi podział dzieli środki transportu miejskiego ze względu na sposób prowadzenia transportu oraz rodzaj energii używanej do napędu pojazdu¹⁰.

Mając powyższe na względzie, można przyjąć, że transport miejski wymaga daleko idącej koordynacji działań zmierzających do zapewnienia odpowiedniego poziomu jego funkcjonowania pod względem technicznym,

⁷ Art. 4, ust. 4 ustawy z 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (DzU z 2011 r., nr 5, poz. 13).

⁸ A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Gdańsk 2008, s. 13.

⁹ O. Wyszomirski (red.), *Zarządzanie komunikacją miejską*, Gdańsk 1999, s. 19.

¹⁰ K. Wojewódzka-Król, E. Załoga, *Transport*, Warszawa 2016, s. 372.

organizacyjnym czy też ekonomiczno-prawnym, przyjmując za cel sprostanie potrzebom transportowym pasażerów. Ekonomiczno-prawne działania ulegają zmianie w czasie, podlegają wpływom różnych czynników, do których zaliczyć można:

- wielkość aglomeracji miejskiej, w tym liczbę ludności, obszar miasta i jego kształt;
- strukturę przestrzenno-funkcjonalną miasta, w tym zwłaszcza rozbieżność pomiędzy położeniem układów osadniczych i produkcyjnych;
- stopień aktywności ludności;
- strukturę demograficzno-społeczną ludności, w tym zwłaszcza z punktu widzenia wieku i stanu społeczno-zawodowego;
- poziom dochodów ludności;
- ilość wolnego czasu¹¹.

Zadania, jakie stoją przed podmiotami tworzącymi przestrzeń miejską, a także przed organizatorami i zarządzającymi transportem miejskim powinny być zatem skoncentrowane na dążeniu do:

- publicznego i indywidualnego wprowadzenia jednolitej taryfy komunikacyjnej;
- wspólnego projektowania układu linii komunikacyjnych, uwzględniającego zróżnicowane rozmieszczenie źródeł potrzeb przewozowych, wynikających z rozmieszczenia zarówno układów produkcyjnych oraz osadniczych, jak i lokalizacji placówek: oświatowych, naukowych, kulturalnych, rozrywkowych oraz działalności administracji publicznej¹²;
- większej koncentracji na zagadnieniach planowania zrównoważonej mobilności.

Sprostanie powyższym czynnikom wymaga zróżnicowanej pod względem liniowym oraz punktowym infrastruktury transportowej, na którą składają się: drogi i ulice, torowiska, sieć energetyczna, przystanki, węzły przesiadkowe, zajezdnie i stacje oraz parkingi¹³. Zaniedbania w tym zakresie urastają niejednokrotnie do rangi głównych barier w rozwoju miasta. Wpływają bowiem niekorzystnie na bezpieczeństwo ruchu drogowego, działają zniechęcająco na potencjalnych inwestorów w zakresie lokowania swojego kapitału czy też obniżają walory turystyczne danego regionu.

Stan bezpieczeństwa w transporcie publicznym obszarów miejskich

Problematyka dotycząca podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie miejskim od lat stanowi przedmiot zainteresowania wśród

¹¹ E. Gołębska (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Warszawa – Poznań 2002, s. 306.

¹² O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Gdańsk 2008, s. 14.

¹³ K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski, *Transport*, Warszawa 1997, s. 221.

przedstawiciele różnych szczebli administracji publicznej. Oceny sytuacji były i pozostają jednoznaczne — istotną część infrastruktury technicznej transportu w miastach nie będzie w stanie przejąć dalszego zwiększania obciążenia ruchem na możliwych do zaakceptowania poziomach standardów tego ruchu¹⁴. Dodatkowo, wzrastające natężenie ruchu w miastach oraz zmniejszająca się dostępność i przepustowość miejskich ulic będzie prowadziła do zmniejszenia poziomu bezpieczeństwa. Pojęcie „bezpieczeństwo” nierozzerwalnie wpisane jest w naturalną potrzebę oraz wartość niezbędną do prawidłowego rozwoju zarówno jednostki, jak i grupy społecznej, a rozumiane jest najczęściej jako stan pewności, spokoju, w którym występuje brak zagrożeń zewnętrznych¹⁵. Problemy bezpieczeństwa oraz potencjalne zagrożenia powodowane są świadomie bądź nieświadomie działaniami ludzi, w wyniku których dochodzi do osłabienia lub zakłócenia funkcjonowania systemu transportowego, w tym również transportu publicznego oraz (lub) zabicia (zranienia) pasażerów lub pracowników obsługi¹⁶.

Czynników zagrażających bezpieczeństwu w transporcie publicznym jest wiele. Jednym z nich jest nadmierna liczba pojazdów w miastach oraz konsekwencje z tym związane. Otóż, wzrastający wskaźnik motoryzacji w polskich miastach jest nieproporcjonalny w stosunku do rozwoju infrastruktury transportowej, a w szczególności jej dostępności i przepustowości, co sprawia, że staje się ona niewystarczająca dla wzrastających potoków ruchu pojazdów indywidualnych, przekładając się w konsekwencji na ograniczenie funkcjonowania komunikacji miejskiej. W Polsce zauważalna jest dość silna korelacja wskaźnika motoryzacji oraz wielkości miasta, gdzie im większy obszar, tym poziom wykorzystania samochodu jest wyższy. Ponadto, od wielu lat zauważalny jest dynamiczny wzrost wskaźnika motoryzacji w dużych polskich miastach, które walczą z tym zjawiskiem w największym zakresie. Dominującą rolę ma Warszawa, osiągając poziom 648,5 samochodu na 1000 mieszkańców w 2015 r., co jest wskaźnikiem wyższym o 18% w stosunku do 2010 r. Na kolejnych miejscach pod tym względem uplasował się: Poznań (625), Wrocław (600,6) czy Kraków (557,2), w których dynamika wzrostu poziomu motoryzacji w analizowanych latach wahała się od 18%–22%. Na wykresie 1 zaprezentowano wskaźnik motoryzacji w miastach pow. 300 000 mieszkańców w Polsce.

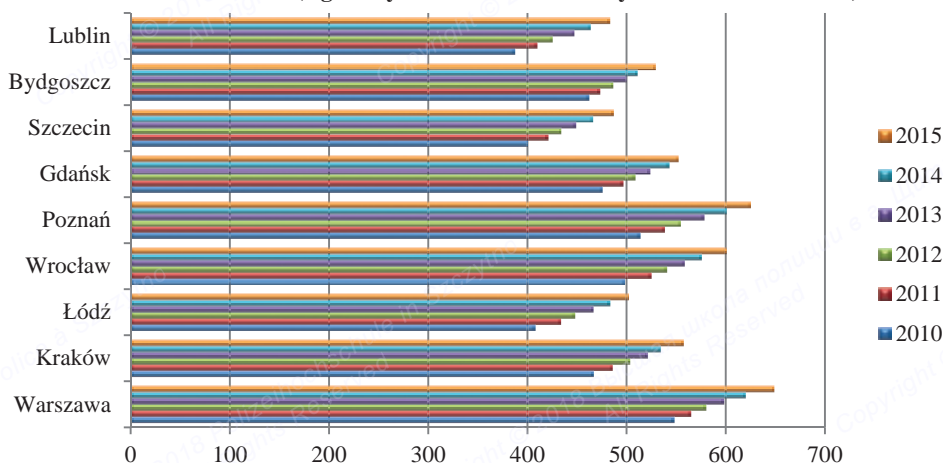
¹⁴ F. Zych, *Transport w miastach — problemy modernizacji, osiągnięcia miast i oceny odbiorców usług transportowych*, Kraków 2011, s. 4, <http://systemanaliz.pl/media/opracowania/Transport_2009.pdf>, 2 października 2017 r.

¹⁵ W. Lewandowski, *Bezpieczeństwo publiczne w kontekście oczekiwań mieszkańców małych miast — inicjatywy śląskiej Policji* [w:] W. Fehler, *Bezpieczeństwo publiczne w przestrzeni miejskiej*, Kraków 2010, s. 124.

¹⁶ Por. *Bezpieczeństwo publicznego transportu w zmieniających się realiach świata*, oficjalne stanowisko Międzynarodowej Unii Transportu Publicznego (fr. *Union Internationale des Transports Publics*, UITP), <http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/focus_security_Polish%20version.pdf>, 7 października 2017 r.

Wykres 1

Wskaźnik motoryzacji w miastach pow. 300 000 tys. mieszkańców w Polsce w latach 2010–2015 (wg liczby samochodów osobowych/1000 mieszkańców)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <<https://bd1.stat.gov.pl>>, 6 września 2017 r.

W porównaniu z państwami Unii Europejskiej, wskaźnik motoryzacji liczony względem liczby pojazdów przypadających na 1000 mieszkańców, Polska jest jednym z liderów, ustępując miejsca jedynie Włochom. Polska znacząco odstaje również od średniej unijnej w tym zakresie. W wielu państwach Europy Zachodniej zjawisko korzystania z samochodu dominuje głównie na terenach wiejskich, co wynika z tego, że zapewnienie tam sprawnego transportu publicznego jest bardzo trudne i transport indywidualny stanowi jedyny środek lokomocji¹⁷. Analogiczna tendencja występuje również w Polsce. Otóż, gospodarstwa domowe zamieszkujące tereny wiejskie charakteryzują się znacznie większym odsetkiem posiadania samochodów aniżeli mieszkańcy miast, co jest pokłosiem znacznie niższej dostępności do sieci komunikacji publicznej oraz większymi odległościami do pokonania¹⁸. Należy przy tym podkreślić, że dysproporcje pod tym względem oscylują od kilku lat na poziomie 14%. W 2013 r. 56,5% gospodarstw domowych w miastach posiadało samochód, na wsi było to 70,9%. W 2016 r. różnica w tym zakresie była nieznacznie mniejsza, bowiem

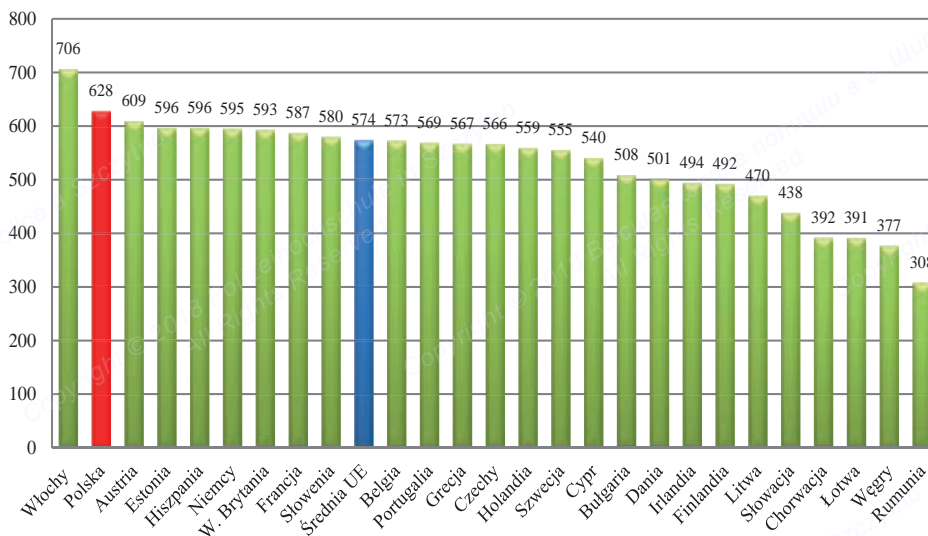
¹⁷ M. Beim, *Sprawnny transport publiczny w polskich miastach*, „Raport Instytutu Sobieskiego” 2011, nr 40, s. 2.

¹⁸ *Sytuacja gospodarstw domowych w 2016 r. w świetle wyników badania budżetów gospodarstw domowych*, Notatka informacyjna, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2017, s. 21, <http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5486/3/16/1/sytuacja_gospodarstw_domowych_w_2016_w_swietle_wynikow_badiana_budzetow_gospodarstw_domowych.pdf>, 10 października 2017 r.

udział procentowy analogicznie kształtował się na poziomie 59,9% oraz 73%. Na wykresie 2 zaprezentowano wskaźnik motoryzacji w państwach UE w 2016 r.

Wykres 2

Wskaźnik motoryzacji w państwach Unii Europejskiej w 2016 r. (wg liczby samochodów osobowych/1000 mieszkańców)

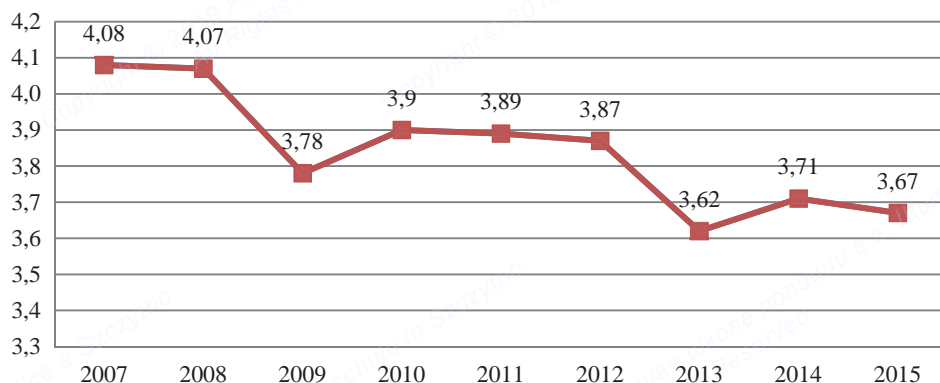


Źródło: <<http://www.orpa.pl/wskaznik-motoryzacji-w-ue/>>, 8 września 2017 r.

W Polsce na uwagę zasługuje również fakt, iż mimo intensywnego wspierania usług miejskiego transportu zbiorowego w poszczególnych miastach, organizowania kampanii reklamowych i pozytywnego kreowania tego typu przewozów na różnych szczeblach administracji publicznej, wykorzystanie transportu publicznego systematycznie maleje, o czym świadczy spadkowa tendencja przewożonych pasażerów komunikacją miejską, która na przestrzeni ośmiu lat zmniejszyła się o 10%. Należy zaznaczyć, że atrakcyjność transportu indywidualnego jest główną, ale nie jedyną przyczyną mającą wpływ na zmniejszenie popytu na komunikację miejską. Jednym z powodów mniejszego zainteresowania transportem publicznym jest nieumiejętne zarządzanie komunikacją miejską przez organy zajmujące się tą kwestią¹⁹. Na wykresie 3 przedstawiono kształtowanie się przewozów komunikacją miejską w Polsce w latach 2007–2015.

¹⁹ A. Szczepańska, *Rozwój obszarów miejskich a nowe wyzwania dla organizacji komunikacji miejskiej*, „Autobusy” 2016, nr 6, s. 1591.

Wykres 3

Wielkość przewozów komunikacją miejską w Polsce w latach 2007–2015 (w mld pasażerów)

Źródło: C. Trutkowski (red.), *Realizacja usług publicznych w jednostkach samorządu terytorialnego — ograniczenia, możliwości, rekomendacje*, Warszawa 2016, s. 107

Z jednej strony coraz powszechniejsze wykorzystanie pojazdów indywidualnych w miastach, z drugiej — zmniejszająca się liczba przewozów komunikacją miejską w Polsce powoduje, że poziom bezpieczeństwa się zmniejsza. W 2016 r. na obszarze zabudowanym doszło łącznie do 70,9% wypadków (23 869) z ogółu wypadków w Polsce, w których śmierć poniosło 1 275 osób (42,1%), a 27 696 osób zostało rannych (67,9%)²⁰. Pojęcie „wypadek” jest najogólniej rozumiane jako „zdarzenie, które ma miejsce w ruchu lądowym, spowodowane poprzez nieumyślne naruszenie zasad bezpieczeństwa obowiązujących w tym ruchu, którego skutkiem jest śmierć jednego z uczestników lub obrażenia ciała powodujące naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia trwające dłużej niż 7 dni”²¹. Wynika z tego, że wszelkie zdarzenia, w których jeden z uczestników zginął na miejscu, zmarł w szpitalu na skutek odniesionych ran, bądź doznał obrażeń ciała, np. złamanie nogi, a jego leczenie potrwa dłużej aniżeli 7 dni będą kwalifikowane jako wypadek. Należy zauważyć, że w takim ujęciu termin ten może być bardzo ogólnie postrzegany i odniesiony do wypadku mającego miejsce w każdej gałęzi transportu²². Jednakże w zarządzeniu nr 31 komendanta głównego Policji z 22 października 2015 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych²³,

²⁰ *Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2016 roku*, Warszawa 2017, s. 27.

²¹ <http://www.brd.org.pl/2,148,Kolizja_czy_wypadek_drogowy.htm>, 25 września 2017 r.

²² K. Pietrzyk-Wiszowaty, *Rola inteligentnych systemów transportowych w poprawie bezpieczeństwa w transporcie drogowym w Polsce* [w:] S. Smyk (red.), *Wielowymiarowość współczesnej logistyki*, Warszawa 2016, s. 134.

²³ Art. 2, ust. 1 zarządzenia nr 31 komendanta głównego Policji z 22 paź-

pojęcie wypadku drogowego określone zostało jako „zdarzenie drogowe, w wyniku którego była osoba zabita lub ranna”²⁴. Przytoczne zarządzenie nr 31 precyzuje również pojęcie kolizji drogowej, jako zdarzenia, które będzie charakteryzowało się brakiem ofiar śmiertelnych, lecz nieumyślnym naruszeniem zasad bezpieczeństwa przyczyniającym się wyłącznie do strat materialnych²⁵ (uszkodzenie pojazdu, obiektów i urządzeń w pasie drogowym, ogrodzenia)²⁶.

Na przestrzeni ostatnich lat zauważalna jest poprawa bezpieczeństwa na polskich drogach, chociaż na tle państw europejskich nadal Polska zajmuje jedno z ostatnich miejsc pod względem liczby śmiertelnych ofiar wypadków drogowych. W 2016 r. liczba kolizji drogowych zgłoszonych przez kierowców wzrosła o 44,3% w stosunku do roku poprzedniego. Przyczyn takiego stanu doszukiwać się można z jednej strony w wzrastającej liczbie pojazdów samochodowych, których przybyło prawie 1 mln na polskich drogach w 2015 r.²⁷, z drugiej natomiast likwidacji od 1 stycznia 2016 r. fotoradarów obsługiwanych przez straż miejską, mających na celu kontrolę przekroczeń prędkości w wybranych miejscach.

W 2016 r. największą liczbę ofiar śmiertelnych — 27 270 odnotowano na drogach dwukierunkowych, jednojezdniowych, co stanowiło 81% wszystkich wypadków, w wyniku których zginęło 2 665 osób (88,1% ogółu zabitych), a 32 857 osób zostało rannych (80,6%). Na kolejnym miejscu, choć o znacznie niższym odsetku wypadkowości uplasowały się drogi o dwóch jezdniach jednokierunkowych, na których doszło do 13,8% wypadków oraz zostało zabitych 7,2% z ogółu ofiar śmiertelnych²⁸. Do głównych przyczyn powstawania tych wypadków zaliczają się: nieustąpienie pierwszeństwa, niedostosowanie prędkości do panujących warunków atmosferycznych czy nieprawidłowe zachowanie się kierujących wobec pieszych. W tabeli 1 zaprezentowano przyczyny wypadków na drogach jednojezdniowych dwukierunkowych oraz dwujezdniach jednokierunkowych w Polsce w 2016 r.

dziennika 2015 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych (Dz. Urz. KGP, poz. 85).

²⁴ K. Pietrzyk-Wiszowaty, *Rola inteligentnych systemów transportowych...*, wyd. cyt.

²⁵ Art. 2, ust. 2 zarządzenia nr 31 komendanta głównego Policji z 22 października 2015 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych (Dz. Urz. KGP, poz. 85).

²⁶ Pietrzyk-Wiszowaty, *Rola inteligentnych systemów transportowych...*, wyd. cyt.

²⁷ <<http://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/2016/12/Europolis.-Bezpieczne-i-otwarte-miasta.pdf>>, 5 października 2017 r.

²⁸ *Wypadki drogowe w Polsce w 2016 roku*, Komenda Główna Policji, Warszawa 2017, s. 19.

Tabela 1
Przyczyny wypadków na drogach jednojezdniowych dwukierunkowych oraz dwujezdniach jednokierunkowych w Polsce w 2016 r.

Przyczyna	Jednojezdniowe, dwukierunkowe (liczba wypadków)	Dwujezdniach jednokierunkowych (liczba wypadków)	Autostrady (liczba wypadków)
Niedostosowanie prędkości do warunków ruchu	+ (5795)	+ (764)	+ (145)
Nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu	+ (5952)	+ (1014)	-
Nieprawidłowe zachowanie się wobec pieszego	+ (3260)	+ (733)	-
Niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami	+ (1686)	+ (509)	+ (83)
Nieprawidłowe wyprzedzanie	+ (1398)	-	-
Zmęczenie, zaśnięcie	-	-	+ (61)
Nieprawidłowa zmiana pasa ruchu	-	-	+ (31)

Źródło: opracowano na podstawie: *Wypadki drogowe w Polsce w 2016 roku*, Komenda Główna Policji, Warszawa 2017, s. 20–21; K. Pietrzyk-Wiszowaty, *Rola inteligentnych systemów transportowych w poprawie bezpieczeństwa w transporcie drogowym w Polsce* [w:] S. Smyk (red.), *Wielowymiarowość współczesnej logistyki*, Warszawa 2016, s. 139

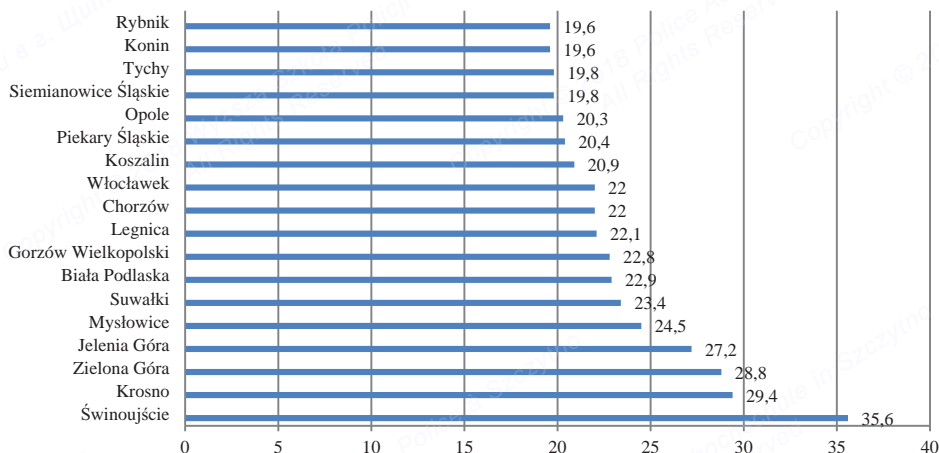
W połowie 2017 r. powstał raport dotyczący bezpieczeństwa w polskich miastach, w którym oceniono poziom tego bezpieczeństwa, biorąc pod uwagę różne jego wymiary, a w tym bezpieczeństwo: publiczne, indywidualne, społeczno-ekonomiczne oraz komunikacyjne. Koncentrując się na ostatnim z wymienionych wymiarów, jako kryteria oceny bezpieczeństwa w tym zakresie, uwzględniono m.in.: liczbę pijanych lub odurzonych kierowców w przeliczeniu na tysiąc mieszkańców, liczbę latarni w stosunku do powierzchni miasta (na km²), liczbę ofiar wypadków drogowych na 100 tys. pojazdów zarejestrowanych czy też liczbę wypadków śmiertelnych przypadająca na 1000 mieszkańców. Należy dodać, że przyjęto słuszne założenie, iż na bezpieczeństwo komunikacyjne, a w tym na liczbę wypadków wpływa jakość infrastruktury, a w tym również oświetlenie ulic. Z uzyskanych badań wynika, że najbezpieczniejszym miastem jest Gdańsk, w którym odnotowano najmniej wypadków drogowych (13 na 10 tys. mieszkańców), na kolejnych miejscach znalazły się: Bydgoszcz (14), Bytom (14) oraz Grudziądz i Poznań (15). Na drugim biegunie uplasowały się takie miasta, jak: Świnoujście (38), Krosno (36), Jelenia Góra (32) oraz Opole i Zielona Góra (31). Jeżeli wziąć pod uwagę wypadki

drogowe, w których były ofiary śmiertelne to najmniej takich zdarzeń miało miejsce w: Żorach (27 na milion pojazdów rocznie), Siemianowicach, Zamościu, Siedlcach i Grudziądzu (po 28). Z kolei w niechlubnej czołówce pod tym względem znalazły się takie miasta, jak: Wałbrzych (194), Piotrków Trybunalski (110), Nowy Sącz (101) oraz Konin (98)²⁹.

Jedną z przyczyn powstawania wypadków drogowych jest prowadzenie pojazdów przez osoby w stanie nietrzeźwości. W 2016 r. spowodowały one 6,8% z ogółu wypadków, w których zginęło 3,6 osób (10,1%), a rannych było 2 641 uczestników ruchu (6,5%). Choć zauważalna jest poprawa w zakresie liczby zatrzymanych kierowców będących pod wpływem alkoholu to nie znajduje to odzwierciedlenia w liczbie wypadków spowodowanych przez tą grupę uczestników ruchu drogowego, których było o 7% więcej w stosunku do 2015 r., liczba ofiar śmiertelnych wzrosła o 1,4%, a rannych o 6,4%³⁰. Najbezpieczniejsze miasta pod tym względem to Gdańsk, Łódź, Bydgoszcz oraz Bytom, w których zatrzymano w stanie nietrzeźwości lub pod wpływem środka odurzającego 11 kierowców na 1000 mieszkańców. Na kolejnych pozycjach znalazły się takie miasta, jak: Poznań i Lublin (12 kierowców/1000 mieszk.), Warszawa (13 kierowców/1000 mieszk.), Gdynia, Olsztyn i Kraków (14 kierowców/1000 mieszk.). Najgorzej w tym zakresie wypadły natomiast takie miasta, jak: Świnoujście, Krosno, Zielona Góra, Jelenia Góra, Mysłowice czy Suwałki, co w ujęciu graficznym przedstawiono na wykresie 4.

Wykres 4

Prowadzący pojazd przez osoby w stanie nietrzeźwości lub pod wpływem środka odurzającego w wybranych polskich miastach (liczba kierowców/1000 mieszkańców)



Źródło: <<http://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/2016/12/Europolis.-Bezpieczne-i-otwarte-miasta.pdf>>, 10 października 2017 r.

²⁹ <<http://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/2016/12/Europolis.-Bezpieczne-i-otwarte-miasta.pdf>>, 10 października 2017 r.

³⁰ *Wypadki drogowe w Polsce w 2016 roku...*, wyd. cyt., s. 67.

Ostatnim wartym zaakcentowania czynnikiem mającym wpływ na poziom bezpieczeństwa wszystkich uczestników ruchu drogowego zarówno w miastach, jak i na obszarach niezabudowanych jest oświetlenie uliczne, zapewniające prawidłową widoczność. W Polsce najlepiej oświetlonym miastem jest Konin, w którym liczba latarni w przeliczeniu na km² powierzchni miasta wynosi 338 latarni. Na kolejnych miejscach znalazł się: Rzeszów (228), Świętochłowice (262) oraz Zielona Góra (258). Interesującym jest, że Warszawa (35) znalazła się wśród miast o najmniejszym współczynniku w tym zakresie, obok: Tarnobrzegu (46), Mysłowic (27), Świnoujścia (22) czy Kalisza (12)³¹.

Rozwiązania oferowane przez inteligentne systemy transportowe stały się odpowiedzią na narastające problemy współczesnych miast, w tym przede wszystkim związanych z bezpieczeństwem w transporcie publicznym.

Rozwiązania służące poprawie bezpieczeństwa w transporcie publicznym w polskich miastach

Polskie miasta są coraz bardziej zatłoczone i zanieczyszczone przez nadmierną emisję spalin oraz narażone na zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. To problem nie tylko wielkich aglomeracji, ale również coraz częściej mniejszych miast. Ponadto stanie w zatłoczonych ulicach generuje straty czasu oraz kosztów. Szacuje się, że w czasie dojazdu oraz powrotu do(z) pracy w: Warszawie, Krakowie, Wrocławiu i Poznaniu kierowcy spędzają w samochodzie ok. 8–9 godzin miesięcznie, natomiast w: Łodzi, Gdańsku i w Katowicach podróż kierującym pojazdami zajmuje dodatkowe 5–6 godzin. W przeliczeniu na przybliżone kwoty, wyliczone na podstawie utraconych potencjalnych zarobków z tytułu siedzenia w samochodzie kierowcy tracą od 2 187 (Łódź) do 3 976 zł (Warszawa)³². Znaleźcie rozwiązania przyczyniających się do skłonienia społeczeństwa do szerszego korzystania z komunikacji miejskiej jest niezwykle trudnym zagadnieniem. Można podjąć drastyczne kroki i zamknąć centra miast dla poruszania się pojazdów indywidualnych, wprowadzić opłaty za wjazd do centrum miasta dla samochodów osobowych, bądź na wzór Tallina — znieść opłaty za korzystanie z komunikacji publicznej, co bez wątpienia obniżyłoby liczbę poruszających się w mieście aut, a tym samym zmniejszyło liczbę wypadków drogowych. Niemniej takie rozwiązanie, przy stale rozwijających się systemach transportowych polskich miast, nie byłoby odpowiednie z punktu widzenia ekonomicznego. Chodzi tutaj o zmianę podejścia do podróżowania użytkowników transportu miejskiego oraz przekonania ich do atrakcyjności komunikacji publicznej.

³¹ <<http://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/2016/12/Europolis.-Bezpieczne-i-otwarte-miasta.pdf>>, 11 października 2017 r.

³² J. Dybalski, M. Mosiej, J. Puzyński, T. Syryjczyk, M. Grobelny, *Parkingi a transport zbiorowy w miastach*, Zespół Doradców Gospodarczych TOR Sp. z o.o., Polska Organizacja Branży Parkingowej, Warszawa 2017, s. 11.

Współczesne rozwiązania z zakresu inteligentnych systemów transportowych (ang. *Intelligent Transportation Systems*, dalej jako ITS) mogą znaleźć zastosowanie w poprawie poziomu bezpieczeństwa w miastach, a przy tym pozytywnie wpłynąć na inne sfery ich funkcjonowania (np. ekonomiczną, ekologiczną). Co więcej, pomagają zintegrować i skoordynować działania odnoszące się do szeroko rozumianego zarządzania bezpieczeństwem poprzez szybką wymianę informacji pomiędzy użytkownikiem systemu transportowego a administratorem. Tym samym, stosowane rozwiązania pozwalają ostrzec użytkowników przed możliwością wystąpienia wypadków, dzięki zastosowaniu znaków informacyjnych zmiennej treści, bądź też wspomagają wczesne reagowanie i minimalizowanie ewentualnych skutków zaistniałych już zdarzeń. Inteligentne systemy transportowe znajdują zastosowanie zarówno w poprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury transportowej, pojazdów, jak i pozwalają łączyć korzyści tych dwóch obszarów.

W systemach infrastrukturalnych kluczową rolę odgrywają systemy detekcji, które pozwalają na identyfikację pojazdów, zbieranie i przetwarzanie informacji oraz przesłanie komunikatów istotnych z perspektywy bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie rzeczywistym do użytkowników. Do zasadniczych zastosowań detektorów w obszarze sterowania ruchem drogowym zalicza się:

- optymalizację sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych;
- gromadzenie danych w miejscach, gdzie wczesne wykrywanie zakłóceń w ruchu i wypadków drogowych jest konieczne do zapewnienia bezpieczeństwa, np. w tunelach;
- tworzenie baz danych o ruchu drogowym oraz monitorowanie zachodzących zmian na szlakach komunikacyjnych, służące możliwości szybkiego reagowania w zakresie sterowania i zarządzania tym ruchem;
- wyświetlanie informacji uczestnikom ruchu drogowego dotyczących m.in.: nadmiernej prędkości, zbyt małych odstępów między pojazdami czy wysokości pojazdu przekraczającej dopuszczalne normy;
- zbieranie danych o ruchu na ścieżkach rowerowych lub pasach ruchu przeznaczonych wyłącznie dla autobusów;
- optymalizację długości kolejek pojazdów w miejscach, gdzie mogą one utrudniać ruch lub zagrażać jego bezpieczeństwu;
- identyfikację rodzaju pojazdów (np. pomiar ich masy lub innych parametrów z wykorzystaniem techniki video włącznie)³³.

W środkach transportowych zainstalowane systemy pokładowe pozwalają na gromadzenie i odtwarzanie przekazanych z zewnątrz pojazdu informacji. Jednakże połączenie korzyści z tych dwóch obszarów pozwala, w przypadku zaistnienia już zdarzenia drogowego, na przekazanie odpowiedniej informacji z pojazdu od służb ratunkowych.

³³ S. Gaca, W. Suchorzewski, M. Tracz, *Inżynieria ruchu drogowego, teoria i praktyka*, Warszawa 2008 [w:] K. Lejda, S. Siedlecka, *Inteligentne systemy sterowania ruchem drogowym w miastach*, „Autobusy” 2016, nr 12, s. 680.

W zakresie zarządzania bezpieczeństwem w miastach istotną rolę odgrywają nowoczesne technologie monitoringu wizyjnego, obejmujące swym zasięgiem newralgiczne części miast, ich infrastrukturę drogową, w tym ulice czy obszary skrzyżowań oraz wnętrza pojazdów transportu publicznego. Pozwalają one m.in. na: pozyskiwanie informacji o pojazdach, rejestrację wykroczeń drogowych, wczesne wykrywanie wypadków, zarządzanie ruchem ulicznym poprzez możliwości śledzenia przepustowości infrastruktury oraz odpowiedniego reagowania, np. w postaci przekierowywania potoków pojazdów na wyznaczony objazd. Systemy monitoringu są istotnym elementem nadzoru i bezpieczeństwa w środkach komunikacji miejskiej, pozwalającym ograniczyć akty wandalizmu, zwiększyć poczucie bezpieczeństwa oraz komfort podróży. Szacuje się, że na obszarach objętych systemem monitoringu wizyjnego występowanie czynów zabronionych, w tym przestępstw i wykroczeń może zostać ograniczone od 30% do 60%³⁴, co powinno stanowić wystarczający argument przemawiający za implementacją monitoringu, jako narzędzia mogącego zapewnić poprawę poziomu bezpieczeństwa w miastach. W zintegrowanych systemach zarządzania transportem na obszarach miejskich oraz aglomeracyjnych, system zarządzania bezpieczeństwem obejmować może jednocześnie kilka modułów, a w tym:

- moduł nadzoru nad zachowaniami kierowców oraz wykrywania i zarządzania zdarzeniami drogowymi;
- moduł kierowania na trasy alternatywne, zarządzania prędkością w miejscach zagrożenia;
- moduł monitoringu bezpieczeństwa na przystankach i pojazdach transportu zbiorowego;
- moduł monitoringu pojazdu i administrowania przewozami³⁵.

Dopełnieniem systemów monitoringu wizyjnego w zakresie zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w transporcie miejskim jest inteligentne oświetlenie jezdni oraz jej otoczenia, pozwalające na poprawę widoczności zarówno kierujących pojazdami, jak i pieszych oraz rowerzystów. Współczesne systemy zdalnego nadzorowania i sterowania oświetleniem jezdni oraz przejść dla pieszych umożliwiają automatyczne dostosowanie parametrów systemu oświetleniowego do warunków zewnętrznych, czyli określonej pory dnia czy też warunków atmosferycznych. W Polsce coraz więcej miast dostrzega zalety inteligentnego oświetlenia ulic, bowiem to nie tylko kwestia poprawy bezpieczeństwa, ale również korzyści ekonomiczne. Szacuje się, że przestarzałe oświetlenie, które nadal dominuje na ulicach polskich miast, stanowi ok. 60% istniejących oprav drogowych i pochłania

³⁴ T. Grabski, *Bezpieczeństwa Gorzowa Wielkopolskiego*, „Safety and Security” 2016, nr 4, s. 42.

³⁵ R. Krystek (red.), *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu. Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa*, Warszawa 2009, s. 90–91.

od 30% do 50% łącznego zużycia energii całej miejscowości³⁶. W związku z tym, coraz więcej samorządów miast decyduje się na kompleksową wymianę oświetlenia wraz z inteligentnym systemem sterowania. Przykładem dobrego zarządzania oświetleniem ulicznym jest miasto Gdańsk, w którym zmniejszono koszty jego utrzymania, aż o 250 tys. w skali roku. Osiągnięcie takich oszczędności było wynikiem wdrożenia inteligentnego systemu dostosowującego moc oświetlenia do panującego natężenia ruchu, a także umożliwiającego kontrolę pory włączania i wyłączania światła³⁷.

Podsumowując należy stwierdzić, że inwestowanie samorządów miejskich w rozwiązywanie z zakresu ITS pozwoli nie tylko zapobiegać zagrożeniom bezpieczeństwa, ale również przyczynić się do ograniczenia skutków zaistniałych już zdarzeń. Systemy ITS stanowią odpowiedź na wzrastający poziom motoryzacji, a wraz z tym postępujące ograniczenie przepustowości ulic. Podejmowanie działań mających na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa na obszarach miejskich będzie wymagało zwrócenia się miast ku nowoczesnym technologiom, które należy traktować, jako długoterminową inwestycję w przyszłość, a nie źródło generowania kosztów.

Zakończenie

Poziom bezpieczeństwa na polskich drogach z roku na rok się poprawia, co znajduje odzwierciedlenie w statystykach dotyczących liczby wypadków oraz ofiar śmiertelnych. Nadal jednak pod tym względem w Polsce trudno nadrobić zaległości, aby osiągnąć poziom zbliżony do średniej unijnej. Wzrastający stopień motoryzacji w Polsce jest szczególnie odczuwalny w miastach. Skala problemu nadmiernego ich zatłoczenia oraz konsekwencji z tym związanych negatywnie wpływa na funkcjonowanie systemu transportowego większości miast. Dodatkowym negatywnym zjawiskiem w tym zakresie jest systematyczne obniżanie liczby przewożonych pasażerów komunikacją miejską. To wszystko sprawia, że samorządy poszukują rozwiązań, które sprawiają, że podróż komunikacją zbiorową stanie się bardziej atrakcyjniejsza, komfortowa oraz bezpieczniejsza. Implementacja rozwiązań z zakresu ITS jest niezbędna, aby ten cel osiągnąć, mimo wysokiej ich kapitałochłonności.

³⁶ <<http://magazynlbq.pl/polskie-led-szansa-na-oszczednosci/>>, 11 października 2017 r.

³⁷ <<http://smartcity2020.pl/oferowaneRozwiazania/zarządzanieOswietleniemUlicznym.html>>, 11 października 2017 r.

Słowa kluczowe: transport miejski, inteligentne systemy transportowe, bezpieczeństwo w transporcie

Keywords: urban transport, intelligent transport system, transport safety

Streszczenie: Zapewnienie bezpieczeństwa w transporcie publicznym stanowi współcześnie jeden z zasadniczych elementów funkcjonowania każdego miasta. Zapobieganie zagrożeniom bezpieczeństwa w środkach transportu publicznego, na przystankach oraz ulicach jest wyzwaniem każdego samorządu. Zmniejszająca się w ostatnich latach liczba przewozów realizowanych komunikacją zbiorową w Polsce oraz dynamicznie wzrastający poziom motoryzacji na obszarach miejskich powoduje, że poziom bezpieczeństwa się zmniejsza. Rozwiązaniem problemów współczesnych miast związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa jest wdrażanie nowoczesnych rozwiązań pozwalających na zarządzanie ruchem drogowym i inteligentne sterowanie poszczególnymi elementami wchodzącymi w skład systemu transportu miejskiego. Mając powyższe na uwadze, celem tego artykułu jest diagnoza poziomu bezpieczeństwa w transporcie na obszarach miejskich w Polsce oraz wskazanie możliwych rozwiązań pozwalających zminimalizować zagrożenia tego bezpieczeństwa w tym zakresie.

Summary: Ensuring safety in public transport nowadays is an important element in the functioning of every city. Preventing security threats in the middle of public transport, at bus stops and streets is a challenge every local government. Decreasing in recent years the number of transports carried out by public transport in Poland and dynamically increasing the level of motorization in urban areas causes the level of safety going to decrease. The solution to the problems of modern cities is the implementation of modern solutions for traffic management and intelligent control of the individual elements of the urban transport system. With this in mind, the aim of this article is to diagnose the level of safety in urban transport in Poland and to identify possible solutions to minimize the threat of this safety in this area.