

# Standardy wyposażenia technicznego systemów transportu miejskiego – uwarunkowania i perspektywy zastosowania<sup>1</sup>

**MARCIN GROMADZKI**  
mgr, Public Transport Consulting,  
e-mail: ptc.gromadzki@gmail.com

**KRZYSZTOF GRZELEC**  
dr hab., Politechnika Gdańska,  
e-mail: k.grzelec@zkmgdyria.pl

**Streszczenie.** Innowacje na rynku transportu miejskiego mają wymiar zarówno techniczny, jak i organizacyjny. Umożliwiły one w ostatnich 25 latach zwiększenie konkurencyjności transportu zbiorowego wobec samochodu osobowego i – w rezultacie – efektywną realizację założeń i celów polityki zrównoważonego rozwoju w miastach i aglomeracjach. Wprowadzanie do systemu transportu miejskiego rozwiązań opartych na innowacjach technicznych i technologicznych może być zdeterminowane: potrzebami pasażerów i dążeniem do podnoszenia jakości usług, oddziaływaniem producentów na rynek lub realizacją wymagań o charakterze formalno-prawnym. Niniejszy artykuł przedstawia analizę standardów wyposażenia technicznego transportu miejskiego przyjętych do realizacji w polskich miastach o liczbie mieszkańców powyżej 200 tysięcy. Porównano zakres zastosowania i plany ich wprowadzenia w poszczególnych miastach i na tej podstawie określono tendencję związaną z wyposażaniem systemów transportu miejskiego, wskazując równocześnie na określone uwarunkowania i uzasadnienie dla nowych technologii, do których należą: zdolność do zaspokajania, za pośrednictwem nowych rozwiązań, najważniejszych postulatów przewozowych, realizowanie założeń polityki transportowej zrównoważonego rozwoju, w tym norm ekologicznych, realizowanie założeń polityki społecznej, w tym poprawy dostępności do usług dla osób niepełnosprawnych, benchmarking, możliwości finansowe, kultura organizacyjna organizatora transportu.

**Słowa kluczowe:** innowacje, transport miejski, wyposażenie pojazdu, standard

## Wprowadzenie

Postęp techniczny i innowacje uważane są powszechnie za siłę napędową gospodarki. Teorię wzrostu gospodarczego i cyklów koniunkturalnych zdeterminowanych przez przełomowe innowacje opracował w 1911 roku J. Schumpeter. W jego ujęciu wiele zmian w strukturze dóbr (usług) zostało wymuszonych nie przez konsumentów (poprzez zmiany ich potrzeb), ale przez producentów. Zastosowanie nowej kombinacji środków produkcji, która może wystąpić w wyniku:

- wprowadzenia na rynek nowego produktu,
  - zastosowania nowej metody produkcji,
  - otwarcia nowego rynku zbytu,
  - zdobycia nowego źródła surowców,
  - nowej formy organizacyjnej danej branży,
- zapoczątkowuje rozwój gospodarczy.[1]

Innowacje na rynku transportu miejskiego mają wymiar zarówno techniczny, jak i organizacyjny. Umożliwiły one w ostatnich 25 latach zwiększenie konkurencyjności transportu zbiorowego wobec samochodu osobowego i – w rezultacie – efektywną realizację założeń i celów polityki zrównoważonego rozwoju w miastach i aglomeracjach. Do kamieni milowych, wyznaczających nowe standardy usług transportu miejskiego, w ostatnich trzech dekadach można niewątpliwie zaliczyć:

- niską podłogę jako cechę taboru,
- bilet elektroniczny (w tym możliwość zakupu przez Internet),
- elektroniczną informację pasażerską (w tym internetową),
- oddzielenie funkcji organizatora i realizatora usług przewozowych.

## Uwarunkowania zastosowania nowych technologii w transporcie miejskim

Jakość usług transportu miejskiego decyduje o jego konkurencyjności w stosunku do podróży realizowanych własnym samochodem osobowym. Konsumentcka ocena jakości usług, stanowiących zestaw wyróżników, których zastosowanie jest zdeterminowane indywidualnymi doznaniem, nastrojem, emocjami, odczuciami czy poziomem wykształcenia, obejmuje [2]:

- solidność i niezawodność, czyli zdolność do zrealizowania obiecanej usługi niezawodnie i dokładnie;
- zdolność reagowania, czyli gotowość do służenia klientowi i terminowej realizacji usługi;
- pewność, którą tworzą umiejętności i wiedza wykonawcy, życzliwość i kultura personelu świadczącego usługę, zdolność do wzbudzania zaufania przez wykonawcę oraz brak niebezpieczeństw, ryzyka i wątpliwości związanych z korzystaniem z usługi;
- empatię, tj. łatwość kontaktu z wykonawcą i przystępność w obyciu, posługiwanie się zrozumiałym dla klienta językiem oraz umiejętność wysłuchiwanie klientów i utożsamiania się z nimi;
- materialne aspekty procesu realizacji usługi, takie jak: personel, wyposażenie, środki transportu i inne materialne udogodnienia.

W ramach badań marketingowych preferencji transportowych analizie poddaje się znaczenie postulatów przewo-

<sup>1</sup> ©Transport Miejski i Regionalny, 2015. Wkład autorów w publikację: M. Gromadzki 50%, K. Grzelec 50%

zowych zgłaszanych przez mieszkańców. Ranking postulatów przewozowych stanowi podstawę dla organizatorów transportu w kształtowaniu cech oferty przewozowej. Dla celów związanych z organizacją i zarządzaniem ofertą przewozową najczęściej wyróżnia się i poddaje analizie 10 postulatów przewozowych, do których należą:

- bezpośredniość,
- częstotliwość,
- dostępność,
- koszt (cena biletu),
- informacja,
- pewność,
- prędkość,
- punktualność,
- rytmiczność,
- wygoda.

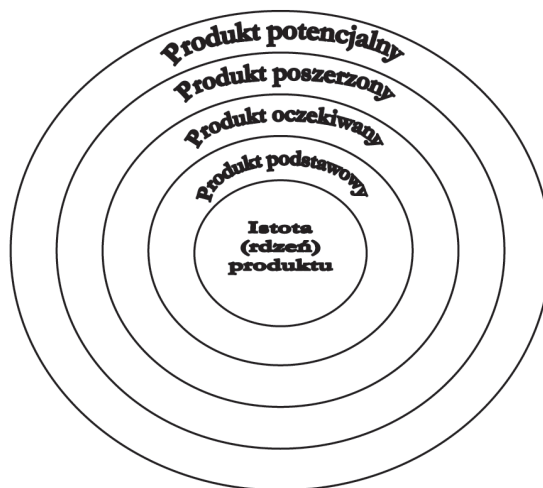
Znacznie szerszy, kompleksowy zestaw mierników oceny jakości komunikacji miejskiej, opracował W. Starowicz [3]. Zestaw ten obejmuje 26 czynników, a mianowicie:

- częstotliwość kursowania,
- kompetencje i kulturę obsługi,
- połączenia bezpośrednie,
- dogodność przesiadania się,
- informację w pojazdach,
- odległość dojścia do i z przystanku,
- warunki podróży w pojazdach,
- warunki oczekiwania na przystankach,
- komfort jazdy,
- czas podróży środkami komunikacji zbiorowej,
- regularność kursowania (rozumianą jako rytmiczność odjazdów),
- informację na przystankach,
- dostępność pojazdu w danym miejscu i czasie,
- różnorodność form oferty przewozowej,
- czytelność i łatwość zapamiętywania rozkładu jazdy,
- ceny biletów jednorazowych,
- ceny biletów okresowych,
- prędkość podróży,
- dostępność biletów,
- punktualność kursowania,
- pewność zrealizowania zaplanowanej podróży,
- bezpieczeństwo osobiste pasażerów,
- oddziaływanie hałasu, wibracji i spalin,
- ofertę usług w dni powszednie,
- ofertę usług w soboty,
- ofertę usług w niedziele i święta.

W tym kontekście standardy wyposażenia technicznego różnym stopniu mogą wpływać na możliwość dostosowania oferty przewozowej do poziomu oczekiwanego przez klienta. Innymi słowy, decydować będą o rozpiętości tzw. jakościowej, czyli różnicy pomiędzy jakością oczekiwaną dostarczaną przez organizatora transportu miejskiego.

Znaczenie niektórych nowych technologii dla rozwoju transportu miejskiego i jego konkurencyjności tłumaczy teoretycznie poziom produktu. Kształtując usługę w aspek-

cie rynkowym, powinno się ją rozpatrywać tak jak określoną strukturę – z jądrem czy rdzeniem w centrum, otoczonym warstwami materialnych i niematerialnych elementów, atrybutów i korzyści, które układają się koncentrycznie wokół rdzenia [4]. W strukturze produktu (usługi) można wyodrębnić 5 poziomów – rysunek 1.



Rys. 1. Poziomy produktu  
Źródło: opracowanie własne

Im większa konkurencja na rynku, tym wyższy poziom konkurowania. Konkurencja na poziomie produktu potencjalnego w transporcie miejskim oznacza, że spełnione muszą być nie tylko podstawowe oczekiwania związane z cechami usługi przewozowej (główne postulaty przewozowe). Oferowana usługa musi charakteryzować się cechami wyróżniającymi, które zapewnią nie jedynie satysfakcję klientów, ale wręcz spowodują zachwyty [4]. Zakładając integrację oferty transportu zbiorowego w miastach i aglomeracjach jako podstawowy warunek jej atrakcyjności w XXI wieku, czyli unifikację jej jakości i spójności w zakresie poszczególnych elementów marketingu-mix, można stwierdzić, że transport miejski konkuruje na poziomie produktu potencjalnego przede wszystkim z podróżami realizowanymi własnym samochodem osobowym. Wprowadzanie różnego rodzaju nowinek technicznych, a więc dodatków do tych poziomów oferty, które decydują o istocie usługi przewozowej, może znajdować swoje uzasadnienie właśnie w koncepcji 5 poziomów produktu.

Jakkolwiek postęp technologiczny i innowacje techniczno-technologiczne decydują o rozwoju i konkurencyjności transportu miejskiego, to jednak należy pamiętać, że w określonych przypadkach wiara w nowe technologie może wprowadzić zarządzających usługami w ślepą uliczkę. Po pierwsze, półki w archiwach urzędów patentowych uginają się pod ciężarem nowatorskich i rewolucyjnych pomysłów, które nie zostały wdrożone do realizacji. Przyczyna jest najczęściej ta sama: rynek (konsument) odrzucił nowe produkty lub brak było chętnych na ich sfinansowanie. Po drugie, nowoczesne technologie muszą prowadzić do wyraźnej poprawy jakości świadczonych usług. W odniesieniu do transportu miejskiego oznacza to zmniejszanie luki jakościowej w przekroju najważniejszych postulatów przewozowych do których od lat, niezależnie od miasta, należą:



bezpośredniość, punktualność, częstotliwość i dostępność [5]. Po trzecie, nowe urządzenia elektroniczne montowane w pojazdach transportu miejskiego napędzanych silnikami spalinowymi w coraz większym stopniu obciążają układy elektryczne. W niektórych przypadkach już obecnie występują problemy z wydajnością tych systemów, zwłaszcza w okresie zimowym. Ten sam problem będzie dotyczył sprawności baterii w elektrobusesach.

### Standardy techniczne transportu miejskiego przyjęte do realizacji w wybranych miastach Polski<sup>2</sup>

W celu określenia kierunków zmian w standardach technicznych transportu miejskiego w Polsce analizie poddano 16 miast i aglomeracji o liczbie powyżej 200 tysięcy mieszkańców. W 11 z tych obszarów funkcjonuje komunikacja tramwajowa, która w każdym z nich jest rozbudowywana. Dla każdego z miast określono standardy przyjęte do realizacji, w przekroju 15 rozwiązań technicznych, które powinny charakteryzować system transportu miejskiego – tabela 1.

Niska podłoga w transporcie zbiorowym została przyjęta za standard we wszystkich analizowanych miastach. Jest to uzasadnione nie tylko względami rynkowymi (większa wygoda wsiadania i wysiadania), ale też i społecznymi (standard niskiej podłogi pozwala przełamać bariery w korzystaniu z transportu zbiorowego przez osoby niepełnosprawne). Stosowane powszechnie od lat 90. to rozwiązanie techniczne stało się już standardem i wymogiem UE.

Bilet elektroniczny, jako nośnik biletu okresowego, traktuje się jako standard w 13 miastach. Mniejsza liczba miast (7) przyjmuje jako standard e-bilet w wersji elektronicznej portmonetki. Trzy miasta (w tym jedna aglomeracja) nie traktują w ogóle (w żadnej formie) e-biletu jako standardu. Fakt, że zdecydowanie mniejsza liczba miast zdecydowana jest utworzyć standard z elektronicznej portmonetki, wynika najprawdopodobniej z bardzo wysokich kosztów uruchomienia systemu w dużych miastach. Wpływ na stosunek do tego rozwiązania mogą też mieć doświadczenia mniejszych miast, które system wprowadziły, i w których nie odnotowano istotnych zmian w popycie na usługi.

Informacja pasażerska o trasie przejazdu, umieszczona wewnątrz pojazdu, traktowana jest jako standard w 12 miastach. Biletomaty w pojazdach, jako wyposażenie systemu transportu miejskiego, charakteryzują lub będą charakteryzować 8 sieci transportu miejskiego, natomiast w 12 systemach są lub będą to biletomaty na przystankach. O mniejszej popularności biletomatów w pojazdach decydują niewątpliwie względy finansowe, związane z nakładami inwestycyjnymi, ale także i obawy dotyczące efektywności takiego kanału dystrybucji.

Budowa lub wydzielanie buspasów zostały przyjęte jako standardy do realizacji w 13 miastach. Elektroniczny rozkład jazdy dla kierowcy za standard uznawany jest w 11



Rys. 2. Elektroniczna informacja informująca o rzeczywistych czasach odjazdów  
Źródło: ZKM w Gdyni

miastach. Elektroniczne tablice zlokalizowane na przystankach, wyświetlające rzeczywisty czas odjazdu pojazdów transportu miejskiego, stanowią standard w 15 miastach. Pojazdy elektryczne lub hybrydowe w komunikacji autobusowej uznano za wdrażany standard tylko w 7 miastach. Głosowe zapowiadanie przystanków w pojazdach tylko w jednym mieście nie jest traktowane jako immanentna cecha transportu miejskiego, a klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej – w dwóch miastach. Platformy dla niepełnosprawnych i normy czystości spalin (od Euro 5) występują jako standard we wszystkich miastach. Wi-Fi jest standardem w 5 miastach, natomiast przycisk samodzielnego otwierania drzwi w pojeździe przez pasażera – w 12.

Na podstawie danych z tabeli 1, przyjmując w uproszczeniu, że standard wyznaczany jest przez te elementy wyposażenia, które funkcjonują lub przyjęte zostały do realizacji w najbliższych latach, w więcej niż połowie miast (co najmniej 9 z 16 poddanych analizie), można przedstawić określone wnioski dotyczące charakterystyki wyposażenia technicznego transportu miejskiego.

Do standardów można zaliczyć:

- niską podłogę taboru,
- e-bilet jako nośnik biletu okresowego,
- rozbudowaną informację pasażerską wewnątrz pojazdów (tzw. koraliki),
- biletomaty na przystankach,
- buspasy,
- elektroniczny rozkład jazdy dla kierowcy,
- elektroniczne tablice na przystankach,
- zapowiadanie głosowe przystanków w pojazdach,
- klimatyzację przestrzeni pasażerskiej,
- platformy dla niepełnosprawnych,
- wysokie normy czystości spalin (od Euro 5),
- przycisk otwierania drzwi przez pasażerów.

Do wyposażenia, które funkcjonuje w niektórych miastach, ale nie można go obecnie uznać za standard należą:

- e-bilet jako elektroniczna portmonetka,
- biletomaty w pojazdach,
- hybrydowe lub elektryczne pojazdy w komunikacji autobusowej,
- Wi-Fi.

<sup>2</sup>Pracowano na podstawie oficjalnych dokumentów strategicznych i wywiadów organizatorami transportu miejskiego w maju 2015 r. Ze względu na wysoką dynamikę zmian w sferze wdrażania nowych technologii, zdeteminowaną m.in. realizacją projektów przy wsparciu środków UE, dane przedstawione w tab. 1 mają charakter orientacyjny i mogą różnić się od stanu obecnego.

Cechy komunikacji miejskiej w 16 miastach (aglomeracjach) przyjęte jako standardy do realizacji																		
Analizowany parametr / miasto	Czy jest to standard (przynajmniej połowa miast)	Gdynia	Warszawa	Kraków	Łódź	Wrocław	Poznań	Gdańsk	Szczecin	Bydgoszcz	Lublin	Białystok	Częstochowa	Radom	Toruń	GOP	Tychy (aglomeracja)	Liczba miast/aglomeracji, w których rozwiązanie przyjęto jako standard
Niska podłoga pojazdów	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	16
E-bilet, jako:																		
- legitymacja biletu okresowego	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	13
- elektroniczna portmonetka	nie	nie	nie	tak	nie	nie	tak	nie	nie	nie	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	7
Rozbudowana informacja pasażerska, koraliki wewnątrz	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	12
Biletomaty w pojazdach	nie	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	tak	nie	nie	nie	tak	nie	nie	8
Biletomaty na przystankach	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	tak	nie	tak	tak	12
Buspasy	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie	13
Elektroniczny rozkład jazdy dla kierowcy	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie	11
Elektroniczne tablice na przystankach	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	15
Pojazdy hybrydowe, elektryczne	nie	nie	tak	tak	nie	nie	nie	nie	tak	nie	tak	nie	tak	tak	tak	nie	nie	7
Zapowiadanie głosowe przystanków w pojazdach	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	15
Klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	14
Platformy dla niepełnosprawnych	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	16
Wysokie normy czystości spalin (od EURO-5)	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	16
Wi-Fi	nie	nie	tak	nie	nie	nie	nie	nie	nie	tak	tak	tak	nie	nie	tak	nie	nie	5
Przycisk otwierania drzwi w pojazdach	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	nie	12

Źródło: opracowanie własne

Wyniki analizy wskazują, że 11 z 15 badanych elementów wyposażenia technicznego transportu miejskiego można uznać za standard w analizowanych miastach. Należą do nich cechy wyposażenia lub urządzenia, które:

- ułatwiają korzystanie z pojazdów osobom niepełnosprawnym (niska podłoga, platformy dla osób niepełnosprawnych, głosowe zapowiadanie przystanków);
- poprawiają efektywność dystrybucji biletów i dostępność do ich zakupu (e-bilet okresowy, biletomaty na przystankach);
- poprawiają i uszczegóławiają informację dla pasażerów (głosowa i wizualna informacja o przystankach w pojeździe, elektroniczne tablice na przystankach);
- poprawiają punktualność kursowania pojazdów (buspasy, elektroniczne rozkłady jazdy dla kierowców, przycisk otwierania drzwi dla pasażerów);
- podnoszą komfort podróży (niska podłoga, klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej, przycisk otwierania drzwi przez pasażerów);
- ograniczają uciążliwość transportu zbiorowego dla mieszkańców i środowiska (normy Euro 5 i wyższe).

Przyczynami, które powodują, że 3 z 11 analizowanych elementów nie można uznać obecnie za standard wyposażenia technicznego transportu miejskiego (e-bilet jako elektroniczna portmonetka, biletomaty w pojazdach oraz hybrydowe i elektryczne pojazdy), są wysokie nakłady inwestycyjne, brak wystarczającego przekonania o ich efektywności, wynikającego z niedostatecznej liczby pozytywnych ocen eksploacyjnych i ekonomiczno-finansowych lub fazy w jakiej projekt funkcjonuje na rynku (faza wprowadzenia produktu). Wi-Fi traktowany jest jako dodatek na poziomie produktu

potencjalnego i jego wprowadzenie powinno być traktowane jako oferta dodatkowa po spełnieniu podstawowych postulatów przewozowych.

## Podsumowanie

O celowości i efektywności wprowadzanych innowacyjnych rozwiązań techniczno-technologicznych w transporcie miejskim powinny decydować:

- zdolność do realizacji za ich pośrednictwem najważniejszych postulatów przewozowych;
- realizowanie celów zrównoważonego rozwoju, w tym norm ekologicznych;
- realizowanie celów polityki społecznej, w tym poprawy dostępności do usług dla osób niepełnosprawnych;
- benchmarking;
- możliwości finansowe.

Zdyskontowanie walorów innowacji technicznych w transporcie miejskim wymaga wdrożenia kultury organizacyjnej i nowoczesnych zasad zarządzania przez organizatora tego transportu.

## Literatura

1. Glapiński A., *Schumpeterowska teoria przedsiębiorcy, czyli skąd się bierze pies*, „Konsumpcja i Rozwój”, 2012, nr 1.
2. Fitzsimmons J.A., Fitzsimmons M.J., *Service Management. Operations, Strategy and Information*, Irwin – McGraw – Hill, 1998.
3. Starowicz W., Gretkowska K., *Wyniki badań preferencji i ocen pasażerów w zakresie jakości komunikacji zbiorowej w Krakowie*, „Transport Miejski”, 2003, nr 7–8.
4. Wyszomirski O., *Funkcjonowanie rynku komunikacji miejskiej*, WUG, Gdańsk 1997, s. 141.
5. *Rynek usług transportowych w Polsce*, red. D. Rucińska, PWE, Warszawa 2015.