

# 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@zkmgdynia.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.

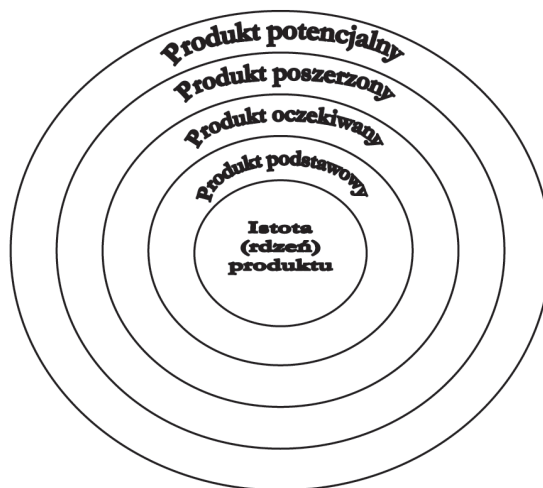
Znacznie szerszy, kompleksowy zestaw mierników oceny jakości komunikacji miejskiej, opracował W. Starowicz [3]. Zestaw ten obejmuje 26 czynników, a mianowicie:

- 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.