

BUS RAPID TRANSIT – NOWOCZESNE ROZWIĄZANIE TRANSPORTOWE

W artykule zaprezentowano system Bus Rapid Transit (BRT), innowacyjne rozwiązanie transportowe, wdrażane w nielicznych aglomeracjach miejskich. Scharakteryzowano przykłady rozwiązań BRT na świecie. Zidentyfikowano kluczowe wskaźniki w zakresie BRT. Wdrożenie BRT połączone jest z osiąganiem istotnych korzyści, do których należą: szybkość realizacji inwestycji na etapie projektowania i wykonawstwa, w porównaniu z innymi rodzajami transportu, stosunkowo niskie koszty inwestycji i koszty eksploatacji, a także możliwość połączenia z już istniejącą siecią drogową, co wykazano w publikacji.

WSTĘP

Na całym świecie poszukuje się trwałych sposobów szybkiego, wydajnego i bezpiecznego transportu mieszkańców miast. Jednym z rozwiązań transportowych najbardziej docenianych na świecie jest BRT (Bus Rapid Transit), polegający na rozbudowie szybkiej sieci autobusów. System ten wdrażany jest w miastach, podchodzących do transportu publicznego w nowatorski sposób. Jest to specjalna linia, prowadzona często przez całe miasto po wydzielonej jezdni, obsługiwana przez nowoczesne autobusy, które jeżdżą co kilka minut. Z BRT związana jest odrębna od zwykłej komunikacji autobusowej infrastruktura przystankowa, często z podestami na poziomie podłogi autokaru, a także wyróżniającymi linię oznaczeniami. Autobusy obsługiwane są przez stacje, odpowiednio przystosowane. Trasy są starannie wyznaczone. Rozbudowany jest system informacji pasażerskiej. Rozwiązanie to porównywane jest często do kolei podziemnej. BRT ma być alternatywą dla szybkiej kolei miejskiej oraz metra. Budowa linii wymaga inwestycji w infrastrukturę, wydzielenia osobnych pasów. Jest to opcja dużo tańsza niż budowa od podstaw kolei naziemnej lub podziemnej. Podobnie, jak w przypadku metra, BRT ma charakter masowy, przewozi bowiem kilka tys. pasażerów każdego dnia w sposób płynny, bez zakłóceń. Znajduje zastosowanie w rozwiązywaniu problemów komunikacyjnych wielu dużych aglomeracji na świecie, ale też mniejszych. Szczególnie jest to popularne rozwiązanie w Azji i Ameryce Łacińskiej. Ocenia się, że BRT może zmniejszyć czas podróży osób dojeżdżających do pracy na całym świecie o miliony godzin. Na przykład użytkownicy BRT w Stambule w Turcji mogą zaoszczędzić 28 dni w roku, przenosząc się z innych środków transportu do BRT, natomiast w Johannesburgu, w Republice Południowej Afryki, mogą zaoszczędzić około 73 milionów godzin między 2007r. a 2026r., a więc ponad 9 mln ośmiogodzinnych dni roboczych [1,2].

1. BRT – POJĘCIE, ZASTOSOWANIE, CECHY, ZALETY

Pod pojęciem szybkiego transportu autobusowego rozumie się wysokiej jakości system autobusowy. Zapewnia on szybką, wygodną, opłacalną mobilność mieszkańców. Infrastruktura drogowa wydzielona w nim pozwala na przyśpieszenie operacji transportowych. Przekłada się to z kolei na wyższy poziom obsługi klienta (Institute for Transportation and Development Policy). Można powiedzieć, że jest to szybki transport, w którym właściwe współdziałanie takich elementów jak: pojazd (autobusy), przystanki, ITS tworzą zintegrowany system autobusowy posiadający silną tożsamość i unikalny wizerunek

(The U.S. Transit Cooperative Research Program - Levison). Podkreśla się, że jest to ulepszony system autobusowy, który działa na buspasach lub innych drogach. Łączy on takie cechy, jak: elastyczność transportu autobusowego i wydajność transportu kolejowego z wykorzystaniem zaawansowanych technologii, pozwalających na lepszą realizację zadań przewozowych w porównaniu z klasycznym transportem autobusowym (USDOT, FTA). Stosowany jest w miejscach, w których występuje konieczność obsługi dużych potoków pasażerskich w ciągach komunikacyjnych, tam, gdzie występują warunki, np. do wprowadzania krótkich interwałów autobusów. Posiada uprzywilejowane lub wydzielone pasy ruchu dla autobusów. Autobusy są najczęściej dużej pojemności. Mają długość blisko 20 m i pojemność ok. 200 osób. Łączy on np. dzielnice czy zintegrowane węzły przesiadkowe.

Wdrożenie BRT połączone jest z osiąganiem pewnych korzyści, do których należą: szybkość realizacji inwestycji na etapie projektowania i wykonawstwa, w porównaniu z innymi rodzajami transportu, stosunkowo niskie koszty inwestycji i koszty eksploatacji, a także możliwość połączenia z już istniejącą siecią drogową.

2. BRT – PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ STOSOWANYCH NA ŚWIECIE

Do 2014r. BRT funkcjonowało w 186 miastach, w 41 krajach na całym świecie. Szczególnie popularne jest w Ameryce Łacińskiej, gdzie przewozi się prawie 30 mln pasażerów dziennie [1].

Pierwszy szybki transport autobusowy powstał w brazylijskiej Kurytybie w 1974 r. System ten obsługiwał wówczas 25 tys. pasażerów, a obecnie ok. 2 mln na dobę. Szacunkowe dane wskazują, że zastępuje rocznie około 27 mln podróży samochodem. Na terenie Kurytyby wyznaczono 5 specjalnych korytarzy autobusowych, łączących centrum z przedmieściami. Kurytyba jest brazylijskim miastem z największą liczbą samochodów w porównaniu do liczby mieszkańców. Zużywa się tam łącznie około 30% mniej paliwa niż w innych miastach Brazylii [3,4]. Posiada też najniższy stopień zanieczyszczenia powietrza. Rozwiązanie wdrożone w Kurytybie zostało zarekomendowane przez UNESCO, jako modelowe dla zniszczonego Kambulu w zakresie stworzenia skutecznego transportu publicznego [5].

TransMilenio w Bogocie uznawany jest za system wzorcowy, który obejmuje 11 linii o łącznej długości 87 km. Pomiedzy 1991r., a 1995r. liczba samochodów w Bogocie wzrosła o 75%. W 1998r. samochody prywatne zajmowały 64% powierzchni dróg, chociaż używane były jedynie przez 19% mieszkańców. Do 2000r. transportem publicznym zajmowały się różne spółki, więc podróż samochodem osobowym zajmowała mniej niż 43 minuty, a podróż autobusem –

około 66 minut. Bogotą emitowała 750 000 ton zanieczyszczeń do atmosfery na rok, a poziom hałasu generowany przez ruch, głównie na ulicach wynosił ponad 90 decybeli. Zanotowano 52 724 wypadki, a rok przed wdrożeniem TransMilenio odnotowano aż 1.174 zgonów. Uruchamiając TransMilenio stworzono dwie trasy o łącznej długości 42 km. Założono, że w ciągu godziny w każdym kierunku powinno podróżować 35 tys. pasażerów. Obecnie TransMilenio przewozi około 45 tys. pasażerów na godzinę (per linia/kierunek). Wdrożenie całonocnego systemu szybkiej komunikacji spowodowało zmniejszenie liczby ofiar wypadków drogowych o 88%, ograniczyło również emisję spalin, czego efektem są roczne oszczędności, w wysokości 60-70 mln \$. Po wdrożeniu systemu BRT użytkownicy TransMilenio oszczędzają średnio 223 godziny rocznie, co oznacza skrócenie czasu podróży o około 32%. Zanieczyszczenie powietrza w Bogocie zmniejszyło się o 40%. Zaobserwowano zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych o 92%, a liczba urazów w kolizjach zmniejszyła się o 75%. O 83% zmalała liczba kradzieży dokonywanych na przejściach tranzytowych [1,3,4].

System BRT we francuskim **Nantes** funkcjonuje od jesieni 2006 r. pod nazwą BusWay. W ostatnich latach odnotowano duży wzrost liczby ludności miasta, co przyczyniło się do powstania dużych problemów transportowych w ramach dotychczasowego układu komunikacyjnego. Dlatego postawiono wprowadzić względnie tanie rozwiązanie w postaci wydzielonej linii autobusowej, łączącej przedmieścia z centrum. W chwili obecnej obsługuje ją łącznie 20 przegubowych autobusów niskopodłogowych Mercedes-Benz Citaro G. I co ciekawe są one zasilane sprężonym gazem ziemnym (CNG). Dzięki rozwiązaniu BRT w godzinach szczytu pasażerowie BusWay dojeżdżają o 50% szybciej do centrum miasta niż osoby jeżdżące samochodami. W następnym roku funkcjonowania liczba pasażerów linii nr 4 wzrosła do 26 500 osób dziennie. Ekologiczne autobusy przemierzają 7 kilometrową trasę w 20 minut. Częstotliwość kursów wynosi 3 minuty. Łącznie linia posiada 15 przystanków – specjalnie dostosowanych do systemu BRT. We wnętrzu autobusów jest klimatyzacja przestrzeni pasażerskiej, oryginalne oświetlenie w pasie pod okiennym, poręcze z polerowanej stali nierdzewnej, ciemnoniebieskie siedzenia i pełny monitoring. I ciekawa informacja dla kierowców – w Citarach BusWay prowadzący siedzi w wyodrębnionej kabinie, bez możliwości dostępu osób trzecich. Flota pojazdów obejmuje 20 przegubowych autobusów Mercedes-Benz Citaro, zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG). Podróż odbywała się dwa razy szybciej niż samochodem. Prędkość komunikacyjna wynosi 21 km/h [1,6].

W **Cleveland** w ciągu sześciu lat (2008-2014) od otwarcia HealthLine obsługiwał ponad 29 mln pasażerów. Roczna ich liczba wzrosła o około 60%, w porównaniu z poprzednią linią autobusową nr 6, która została zastąpiona przez HealthLine w 2008 roku. Cleveland dysponuje 36 stacjami, 24 pojazdami hybrydowo-elektrycznymi z drzwiami po obu stronach. Emisja zanieczyszczeń zmniejszyła się w porównaniu ze standardowymi autobusami, powstały trasy rowerowe. Przygotowano teren z nawadnianymi drzewami. Średnia prędkość autobusu w korytarzu wynosiła wcześniej ok. 15 km/h, a w chwili obecnej ok. 20 km/h. Wystąpiła poprawa w zakresie czasu przejazdu o 12 min. Nastąpił wzrost liczby przejazdów autobusami o 60%. Koszt inwestycji wyniósł 200 mln USD (7 mln USD na 1 km). W Cleveland 2% podróży odbywa się środkami transportu publicznego. Miasto rozpoczęło wdrażanie systemu w 2009 roku. Jest 1 korytarz priorytetowy dla autobusów (11 km), które codziennie obsługują 15 800 pasażerów. Średnia prędkość działania systemu wynosi 17,7 km / h [1,7,8].

W 1996 roku wspólnota **Eugene-Springfield** rozpoczęła aktualizację regionalnego planu transportu. Powstały nowe rozwiązania, które pomogą zmniejszyć przeciążenia i stworzyć bardziej wydajny system tranzytowy. BRT pojawiła się jako preferowana strategia tran-

zytowa. Została zatwierdzona w 2001 roku jako główny element nowego planu transportu autorstwa Eugene, Springfield, Lane County i LTD. Usługa EmX rozpoczęła się w 2007 r. W 2008r. EmX przewieziono 1,5 mln osób. W 2011 r. Brama Gateway EmX rozszerzyła się o 7,5 mil do trasy. EmX obsługuje szybką usługą tranzytową przez sześć lat. Dodano korytarz West Eugene tworząc jedną regionalną trasę, łączącą 52 tys. mieszkańców z ponad 81 tys. miejsc pracy. Średnia prędkość autobusu w korytarzu przed inwestycją wynosiła ok. 18,5 km/h, natomiast po wdrożeniu rozwiązania ok. 24 km/h. Dane dotyczące Interwału ruchu kształtują się następująco: 10 min (w godzinach szczytu), 20 min (w nocy), 15/30 min. (w soboty/niedziele). Powstały linie: Green Line i Gateway Line. Koszty Green Line (2007) kształtują się następująco: 25 mln dolarów ok. 7 km. Nastąpiła poprawa w zakresie czasu przejazdu z 18min. do 12 min. Czas przejazdu wynosi obecnie 6 min. Nastąpił również wzrost liczby przejazdów autobusami o 74% [1,9].

W **Los Angeles** również powstał szybki transport autobusowy - Metro Orange Line, które rozpoczęło działalność w 2005r. Jego podstawowe parametry kształtują się następująco: długość: ok. 23 km, koszt: 349,6 mln USD (25 mln USD/1 mila), łączna liczba bezpłatnych miejsc parkingowych: 3800, dzienna liczba pasażerów: ok. 25 tys. os., godziny kursów: od 4.45 do 24.00, tabor: autobusy przegubowe niskopodwoziowe [1].

W **Pittsburghu** od 1983r. funkcjonuje szybki transport autobusowy - Martin Luther King, Jr. East Busway, pomiędzy Downtown Pittsburgh i Edgewood, o następujących parametrach: długość: ok. 23 km, koszt: 183 mln USD (20 mln USD/1 mila), dzienna liczba pasażerów: 25,6 tys. os., prędkość przejazdu: ok. 55 km/h [1].

W **Las Vegas** powstał szybki transport autobusowy - Metropolitan Area Express (MAX) oraz Strip & Downtown Express (SDX) o następujących parametrach: długość: ok. 12 km (w tym ok. 4,5 wydzielonych dróg) oraz 14,5 (3,6), koszt: 20,3 mln USD (2,6 mln USD/1 mila) – MAX oraz 47,3 mln USD (6 mln USD / 1 mila) – SDX, dzienna liczba pasażerów: wzrosła o 25% (MAX), 11% (SDX). Nastąpiło skrócenie czasu przejazdu: z 45,5 min do 38 min. (MAX). Częstotliwość kursowania wynosi: 12 min (w dzień), 20 min (w nocy). Flota obejmuje pojazdy Irisbus [1].

W **Bostonie** od 2004 r. funkcjonuje szybki transport autobusowy - Silver Line Waterfront o długości: ok. 14 km (w tym ok. 1,6 km wydzielonych dróg), koszt: 619 mln USD (70 mln USD/1 mila), w tym tunel o dł. 1 mili. Dzienna liczba pasażerów określana jest na 7,5 tys., wzrosła o 98%. Prędkość przejazdu wynosi 22,5 km/h [1].

W **Nowym Jorku** od 2009r. występuje szybki transport autobusowy - Select Bus Service o długości ok. 25 km. Inwestycja kosztowała 10,5 mln USD (1,35 mln USD/1 mila). Wzrosła szybkość przejazdu: z 13 do 14,5 km/h [1].

W **Buenos Aires** powstał w 2011r. szybki transport autobusowy - Metrobus, łączący dzielnice Liniers i Palermo o długości sieci Metrobus: 23 km, funkcjonujący 24 godziny na dobę / interwał 2-4 min. (dzień) 10-15 min (w nocy)

6. Autobusy: przegubowe o pojemności do 150 os.

W **Kapsztadzie** w 2010r. stworzono szybki transport autobusowy: Integrated Rapid Transport IRT. Średnie obłożenie autobusu wynosiło 62 os. /h /punkt. Flotę pojazdów stanowią autobusy Marcopolo z silnikiem Volvo (12m i 18m). Dzienna liczba przewiezionych pasażerów wynosi 715 tys. os. [1].

W Cebu od końca 2014r. funkcjonuje szybki transport autobusowy – Cebu Bus Rapid Transit System o długości linii 14 km, gdzie są 33 przystanki. Flota pojazdów obejmuje 176 autobusów (jedno-przegubowych o pojemności 85-110 os. Interwał ruchu wynosi 2-5 min. Dziennie przewozi się 330 tys. pasażerów. Koszt inwestycji wynosi ok. 115 mln USD (do 7 mln USD za 1 km). Oszczędności kosztów podróży wynoszą ok. 570 mln godz. [1].

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie głównych wskaźników dla państw zlokalizowanych w Ameryce Północnej i Południowej, Afryce, Azji, Oceanii i na kontynencie europejskim [1].

PODSUMOWANIE

BRT może stanowić narzędzie do tworzenia efektywnego systemu transportowego. Skuteczne konkurowanie wymaga szybkiego transportu autobusowego BRT, którego sukces opiera się na tym, że

Tab. 1. Zestawienie kluczowych wskaźników w państwach: Ameryki Łacińskiej, Ameryki Północnej, Afryki, Oceanii, Azji, Europy [1]

Kontynent	AMERYKA ŁACIŃSKA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	ogółem	[%]	[km]	[%]
Argentyna	1,247,000	5,82	3	4,41	71	3,69
Brazylia	12,169,523	56,81	34	50	901	46,76
Chile	476,800	2,22	2	2,94	110	5,69
Kolumbia	3,067,597	14,32	7	10,29	216	11,22
Ekwador	1,143,095	5,33	2	2,94	115	5,95
Salwador	27,000	0,12	1	1,47	6	0,33
Gwatemala	210,000	0,98	1	1,47	24	1,24
Meksyk	2,512,204	11,72	11	16,17	379	19,65
Panama	0	0	1	1,47	5	0,25
Peru	350,000	1,63	1	1,47	26	1,35
Trynidad i Tobago	0	0	1	1,47	25	1,29
Urugwaj	25,000	0,11	1	1,47	6	0,32
Wenezuela	192,830	0,9	3	4,41	42	2,19
Kontynent	AMERYKA PÓLNOCNNA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	ogółem	[%]	[km]	[%]
Kanada	553,980	54,03	8	27,58	291	31,69
Stany Zjednoczone	471,199	45,96	21	72,41	628	68,3
Kontynent	AFRYKA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	Ogółem	[%]	[km]	[%]
Nigeria	200,000	47,39	1	25	22	21,23
Afryka Południowa	62,000	14,69	2	50	61	58,39
Tanzania	160,000	37,91	1	25	21	20,36
Kontynent	OCEANIA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	ogółem	[%]	[km]	[%]
Australia	413,300	94,75	3	75	90	93,52
Nowa Zelandia	22,900	5,24	1	25	6	6,47
Kontynent	AZJA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	ogółem	[%]	[km]	[%]
Chiny	4,375,250	47,07	20	47,61	681	44,92
Indie	340,122	3,65	7	16,66	174	11,51
Indonezja	370,000	3,98	1	2,38	207	13,64
Iran	2,135,000	22,97	3	7,14	165	10,88
Izrael	92,000	0,98	1	2,38	40	2,63
Japonia	9000	0,09	2	4,76	29	1,88
Malezja	0	0	1	2,38	5	0,35
Pakistan	305,000	3,28	2	4,76	50	3,26
Republika Korei	400,000	4,3	1	2,38	43	2,83
Tajwan	1,252,000	13,47	3	7,14	107	7,05
Tajlandia	15,000	0,16	1	2,38	15	1
Kontynent	EUROPA					
Państwa	Liczba pasażerów		Liczba miast		Długość korytarza	
	[dziennie]	[%]	ogółem	[%]	[km]	[%]
Belgia	0	0	1	1,69	6	0,61
Czechy	18,000	0,88	1	1,69	10	1,04
Finlandia	30,000	1,48	1	1,69	28	2,79
Francja	468,919	23,13	22	37,28	265	26,97
Niemcy	102,000	5,03	3	5,08	46	4,69
Irlandia	34,000	1,67	1	1,69	8	0,85
Włochy	35,000	1,72	2	3,38	47	4,8
Holandia	110,568	5,45	5	8,47	161	16,37
Portugalia	27,000	1,33	1	1,69	5	0,48
Hiszpania	158,167	7,8	4	6,77	53	5,34
Szwecja	100,000	4,93	3	5,08	96	9,73
Szwajcaria	14,000	0,69	1	1,69	11	1,11
Turcja	750,000	37	1	1,69	52	5,29
Wielka Brytania	179,193	8,84	13	22,03	195	19,86

autobus pojawia się w określonym kontekście. Wynika on ze zrozumienia potrzeb społeczności lokalnych. Może nim być: stała i niska cena za połączenie, stworzenie mniejszych linii, dowożących podróżnych z okolicy do stacji BRT, inteligentna sygnalizacja, zmieniające zielone światła dla takiej sieci, jasna deklaracja ze strony władz, że komunikacja publiczna jest wyrazem zbiorowej odpowiedzialności za miasto i jakość życia. BRT przyczynia się do poprawy jakości życia mieszkańców, dzięki: oszczędności czasu podróży, ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych oraz lokalnych emisji zanieczyszczeń powietrza, poprawie bezpieczeństwa ruchu i zwiększeniu aktywności fizycznej. Badania wykazują, że w Johannesburgu użytkownicy BRT oszczędzają średnio 13 minut każdego dnia, podczas codziennych podróży. Oszczędność czasu podróży wynosi od 10% do 20% [2]. W największym mieście Turcji z BRT korzysta 750 tys. pasażerów dziennie. Poruszanie się po 15 mln Stambule samochodem nie jest łatwe. Przejechanie mostem między częścią europejską, a azjatycką w samochodzie zajmuje około 1,5 h. Szybki autobus pokonuje tę trasę w kwadrans. W Stambule typowy pasażer BRT oszczędza 52 minuty dziennie. W stolicy Meksyku BRT przewozi 900 tys. ludzi na dobę. Meksyk ma zaoszczędzić aż 141 mln \$ w wyniku zredukowania czasu podróży. Szacunkowe dane wskazują, że w Mexico City 6% kierowców samochodów przesiadło się do publicznego transportu. W Stambule liczba wypadków zmniejszyła się o 30–40%. Dane ze stolicy Meksyku, tuż po wprowadzeniu BRT wskazują na zmniejszenie liczby wypadków o 80% [1].

Flota pojazdów szybkich systemów transportu BRT jest zróżnicowana. Wiodącym dostawcą autobusów dla systemów transportu z wysoką zdolnością przewozową pasażerów jest Volvo. Na wystawie FetransRio w Rio de Janeiro w Brazylii zaprezentowano nowy autobus Gran Artic 300 z dwuprzegubowym podwoziem, który ma 30 metrów i może przewieźć do 300 pasażerów. Został stworzony w Brazylii i może przewieźć 30 pasażerów więcej niż poprzedni model. Ocenia się, że jeden autobus dwuprzegubowy zastąpi trzy standardowe autobusy. Volvo zaprezentowało także nowy pojazd Super Artic 10 o 22-metrowym podwoziu przegubowym, posiadający wysoką zdolność przewożenia (210 pasażerów), wyposażony w pięć par drzwi. Dodatkowe drzwi ułatwiają wsiadanie i wysiadanie, umożliwiają lepsze rozmieszczenie pasażerów w środku autobusu. Pojazd zbudowany jest na trzech osiach. Autobusy z wysoką zdolnością przewozową redukcją liczbę pojazdów kursujących po trasach autobusowych [10]. Doprowadza to do podwyższenia średniej szybkości systemu, a także do redukcji emisji zanieczyszczeń. Volvo dostarczyło ponad 4.000 autobusów dla systemów BRT w takich miastach, jak: Kurytyba, Bogota, Gwatemala, Meksyk, Santiago de Chile i San Salvador [11].

BIBLIOGRAFIA

1. <http://brtdata.org//25.03.2017>

- Vaz E., Venter Ch., The Effectiveness of Bus Rapid Transit as part of a poverty- reduction strategy: some early impacts in Johannesburg, 31 Southern African Conference SATC 2012, Pretoria, South Africa 09-12.07.2012, p. 626.
- <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/brt-w-skali-sredniej-i-duzej-czyli-kurytyba-i-bogota-2919.html/25.03.2017>
- http://www.esc-pau.fr/ppp/documents/featured_projects/colombia_bogota.pdf/25.03.2017.
- Ebrahimi M.J., Sano K., Nishiuchi H., Evaluation of the Public Transportation System in Kabul by Time of Day User Equilibrium Assignment, Japan, March, 2015.
- http://infobus.pl/citaro-g-w-systemie-busway-w-nantes_more_61661.html/25.03.2017
- www.freep.com/story/news/local/michigan/detroit/2016/...cleveland-brt/85970434/25.03.2017
- www.riderta.com/healthline/about/25.03.2017
- <https://www.itdp.org/itdp-awards-eugene-oregons-emx-line-bronze-brt/25.03.2017>
- Kulińska E., Odlanicka-Poczobutt M., The practical aspects of local development of entrepreneurship and innovation in travel companies, Foundations of Management, Vol. 9 (2017), ISSN 2080-7279, DOI: 10.1515/fman-2017-0001, pp. 7-24.
- <http://traker24.pl/2016/12/20/volvo-wprowadza-najwiekszy-autobus-na-swiecie/25.03.2017>

Bus Rapid Transit – modern transportation solution

The article presents the Bus Rapid Transit System. It's an innovative transport solution, implemented in many urban agglomerations. BRT solutions in the world have been characterized. Key BRT indicators have been identified.

Autorzy:

dr **Lilianna Wojtynek** – Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Logistyki, e-mail: l.wojtynek@po.opole.pl

dr hab. inż. **Ewa Kulińska**, prof. PO - Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Logistyki, e-mail: e.kulinska@po.opole.pl

mgr inż. **Dariusz Masłowski** – Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Logistyki, e-mail: d.maslowski@po.opole.pl

mgr inż. **Małgorzata Dendera – Gruszka** - Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Katedra Logistyki, e-mail: m.dendera-gruszka@po.opole.pl