



Uwolnić autobusy!

Szybszy, tańszy, wygodniejszy transport publiczny

Rekomendacje dla Warszawy

Raport zrealizowany przez
Clean Cities Campaign,
finansowany ze środków
Breathe Cities.

CleanCities 

 Breathe
Cities

 T&E

Autor raportu: Jerzy Gozdek

Korekta: Joanna Baranowska

Recenzja: Nina Józefina Bąk, Jens Mueller

Skład: Paulina Skoczylas

Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne –
Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe

(CC BY-NC-ND 4.0)

© Tekst 2025 Clean Cities Campaign /
Transport & Environment

Warszawa 2025

Kontakt

Nina Józefina Bąk

Dyrektorka Clean Cities Campaign Polska

nina.bak@cleancitiescampaign.org

poland.cleancitiescampaign.org

Clean Cities Campaign (CCC): jesteśmy koalicją 120 europejskich organizacji działających na rzecz zrównoważonego transportu i czystego powietrza w miastach.

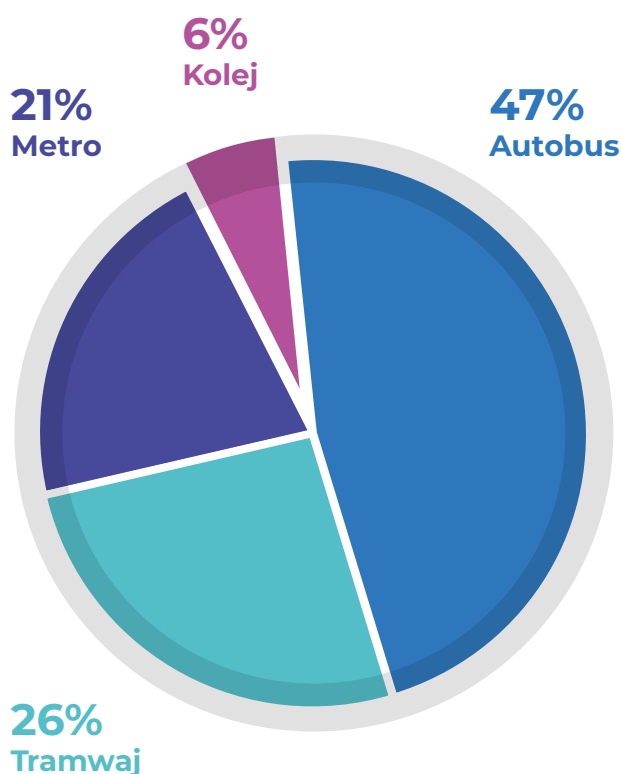
Opracowujemy raporty, rozwiązania oraz rekomendacje dotyczące polityki transportowej, wspierając miasta w poprawie jakości powietrza i realizacji celów klimatycznych.

Wstęp

Warszawa nie docenia potencjału autobusów. Dla wielu części miasta – od Białołęki przez Gocław aż po Starą Miłosną i Ursus – są one jedynym lub głównym środkiem transportu publicznego. Jednak studium przestrzenne Warszawy z góry zakłada, że mają one odgrywać drugorzędną rolę, służąc głównie dowozowi pasażerów do przesiadki na transport szynowy [10]. **Choć autobusy obsługują prawie połowę podróży transportem publicznym w stolicy, rzadko mogą liczyć na priorytetowe traktowanie.** Owszem, pod względem bezwzględnej długości buspasów Warszawa zdecydowanie wyprzedza inne polskie miasta. Jednak kiedy zestawimy ten parametr z łączną długością miejskich linii transportu publicznego, stolica wypada zauważalnie gorzej niż wiele mniejszych ośrodków, jak choćby Olsztyn, Białystok czy Kielce (patrz: Tabela 1). W Warszawie brakuje też kompletnych korytarzy autobusowych, które zapewniałyby im nieprzerwany priorytet na długich trasach łączących dalsze dzielnice z centrum miasta czy przedmieścia z punktami przesiadkowymi, czy stanowiących połączenia orbitalne (inaczej – obwodowe) omijające śródmieście.

W niniejszym raporcie pokazujemy doświadczenia z kraju i ze świata, które przekonują, że warto inwestować w wysokiej jakości infrastrukturę dla autobusów. Przedstawiamy też dobre praktyki i rozwiązania pozwalające nadać autobusom priorytet i uwolnić je z korków niezależnie od tego, ile miejsca jest do dyspozycji. Na podstawie przeglądu wiedzy i doświadczeń opracowaliśmy zestaw rekomendacji dla Warszawy i wybraliśmy kilka przykładów miejsc, w których naszym zdaniem warto rozważyć wdrożenie rozwiązań o różnej skali nadających priorytet autobusom. Pragniemy po-

kazać, że **Warszawa zasługuje na przemyślany plan sieci tras autobusowych o wysokim priorytecie, które radykalnie poprawiłyby dostępność w tych częściach miasta i na tych ciągach komunikacyjnych, gdzie nie ma transportu szynowego. Realizacja ambitnego planu inwestycji w priorytety autobusowe kosztowałaby ułamek tego, co choćby najkrótszy odcinek linii metra, i trwałaby kilka lat zamiast kilku dekad.**



Ilustracja 1. Podział środków transportu publicznego w Warszawie według liczby pasażerów w skali roku (2023). Źródło: [22]

Tabela 1. Polskie miasta z buspasami o łącznej długości ponad 10 km

Miasto	Długość buspasów (km)	Łączna długość linii miejskich transportu zbiorowego (km)	Długość buspasów na 1000 km linii miejskich (km)
Warszawa	84,5	3261	25,9
Kraków	36,2	1594	22,7
Wrocław	36,0	1394	25,8
Łódź	27,8	1802	15,4
Białystok	24	424	56,6
Poznań	22,3	1002	22,3
Kielce	21	610	34,4
Lublin	17	1005	16,9
Bydgoszcz	16,8	517	32,5
Olsztyn	16	303	52,8
Szczecin	13,9	688	20,2
Sosnowiec	13,3	brak danych	brak danych
Gdynia	12,7	brak danych	brak danych

Źródła: długość buspasów: [38] (2025), pozostałe miasta: [39] (2024); łączna długość miejskich linii transportu zbiorowego: [37] (2019)

Priorytet w sygnalizacji

W treści raportu skupiamy się na rozwiązaniach przestrzennych z zakresu organizacji ruchu. Ich dopełnieniem mogą i powinny być rozwiązania z zakresu sterowania ruchem drogowym nadające autobusom priorytet w sygnalizacji świetlnej – na skrzyżowaniach, ale też np. w postaci

śluz autobusowych. W warunkach miejskich brak priorytetu w programach sygnalizacji świetlnej powoduje nawet ponad 50% strat czasu autobusów (względem idealnego czasu przejazdu danej trasy wraz z postojami na przystankach). Przeprogramowanie sygnalizacji pozwala ograniczyć tracony czas o 60–80%, co oznacza skrócenie łącznego czasu przejazdu nawet o 1/4 przy jednoczesnej poprawie punktualności [13].

1. Dlaczego warto inwestować w buspasy?

Autobus bywa traktowany niczym ubogi krewny szynowego transportu publicznego – świadczą o tym choćby wspomniane zapisy warszawskiego studium przestrzennego. Tymczasem, jak pisze znany planista transportu publicznego Jarret Walker, „najbardziej podstawowe cechy decydujące o tym, czy system transportu publicznego będzie dobrze nam służył, są niezależne od technologii.

Tak autobusy, jak i pojazdy szynowe mogą kursować szybko i punktualnie, jeśli poruszają się po wydzielonych pasach czy torach. Jedne i drugie mogą też być powolne i niepunktualne, jeśli umieścimy je na pasie zakorkowanym przez inne pojazdy” [9].

Warszawskie doświadczenia to potwierdzają. Przykładowo długi na 7,5 km buspas na ul. Puławskiej pozwolił skrócić czas przejazdu tego odcinka autobusem w okresach szczytu o 40% i praktycznie wyeliminować opóźnienia, co przełożyło się na wzrost liczby pasażerów o 18% w skali roku [11]. W okresach szczytowych autobusy kursują tamtędy co trzy minuty [14]. Buspasy w Dolinie Służewieckiej i al. gen. W. Sikorskiego, którymi w szczycie przejeżdża nawet 40 autobusów na godzinę w każdą stronę, pozwoliły zlikwidować opóźnienia, które wcześniej na tym krótkim, dwukilometrowym odcinku sięgały nawet kilkunastu minut, i zwiększyć liczbę pasażerów o 70% [14, 24]. Najbardziej obciążony buspas w Warszawie to ten na Trasie Łazienkowskiej, gdzie w okresach szczytu autobusy kursują nawet częściej niż co minutę. W ciągu godziny szczytu w obu kierunkach podróżuje tamtędy nawet ponad 10 000 pasażerów – a w ciągu całej doby aż 55 000 [12]. Choć buspas zajmuje tylko 1/3 przekroju trasy, au-

tobusami podróżuje nawet ponad 40% wszystkich osób pokonujących ten odcinek [16]. Dzięki buspasowi średnia prędkość komunikacyjna autobusów na Trasie Łazienkowskiej wzrosła o 35% do ponad 25 km/h [16]. Dla porównania, średnia prędkość komunikacyjna warszawskich tramwajów, poruszających się głównie po wydzielonych torowiskach, to niecałe 18 km/h [17], a na zupełnie nowej trasie do Wilanowa – 25 km/h. Widać więc, że w warszawskich warunkach autobusy nie muszą ustępować tramwajom ani pod względem zdolności przewozowej, ani pod względem prędkości – jeśli tylko poruszają się po wydzielonych buspasach.

Korzyści z wydzielonej infrastruktury dla autobusów nie sprowadzają się tylko do skrócenia czasu podróży pasażerów. Przede wszystkim zwiększona prędkość komunikacyjna pozwala skrócić czas potrzebny pojedynczej brygadzie na pokonanie całej trasy, a dzięki temu obsługa linii z zadaną częstotliwością wymaga mniejszej liczby brygad. To oznacza spadek kosztów eksploatacyjnych o takiej skali, że dobrze wykorzystywany buspas szybko się zwraca. Oszczędności z wyznaczenia niewielkim kosztem buspasa w centrum miasta, gdzie dzięki niemu przyspieszy wiele autobusów, mogą pokryć koszt inwestycji już po roku. Bardziej kosztowne i mniej intensywnie użytkowane buspasy bilansują się po kilku latach [5].

Przeniesienie autobusów na wydzielony buspas skutkuje wzrostem przepustowości sąsiednich pasów ogólnodostępnych. Skala zaobserwowanego wzrostu zależy od udziału innych pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu i waha się od nieca-

łych 2% do ponad 15% [5]. W zależności od tego, czy buspasy powstają obok pasów ogólnodostępnych, czy też są wyznaczane ich kosztem, zwiększa się liczba aut, które mogą pokonać trasę w danym okresie, lub w pewnym stopniu rekompensowane jest zmniejszenie przestrzeni dostępnej dla aut. Trzeba jednak zastrzec, że o przepustowości całego ciągu decydują skrzyżowania, a nie odcinki między nimi.

Za „równouprawnieniem” autobusów w hierarchii środków transportu miejskiego i przeciwko relegowaniu ich do drugorzędnej roli dowozowej przemawiają też ich praktyczne zalety w porównaniu z szynową konkurencją – przede wszystkim tramwajową:

- **Elastyczność**

Korytarz autobusowy o wysokiej randze pozwala szybko pokonywać duże odległości, ale autobusy mogą też korzystać z innych dróg. Dzięki temu wiązka linii korytarzowych może dzielić się na kilka kierunków na jednym lub obu końcach korytarza. Obsłuży wówczas bezpośrednio większy obszar, niż byłoby to możliwe przy transporcie szynowym.

- **Koszt**

Skala inwestycji w uprzywilejowanie autobusów może być różna, ale nawet duże projekty tego rodzaju (bez skomplikowanych obiektów inżynierskich) kosztują raczej kilka–kilkadziesiąt milionów złotych niż setki milionów (jak linie tramwajowe) czy miliardy (jak metro).

- **Czas realizacji**

Czas potrzebny na wyznaczenie lub budowę pasów autobusowych lub inne modyfikacje organizacji ruchu liczy się raczej w tygodniach lub miesiącach niż latach, zwłaszcza kiedy środki nadające priorytet autobusom instaluje się na istniejących jezdniach.

- **Oddziaływanie budowy na środowisko**

Wdrożenie priorytetu autobusowego wiąże się z relatywnie niewielką emisją gazów cieplarnianych – zwłaszcza w przypadku względnie drobnych interwencji w istniejącą infrastrukturę są one bez porównania mniejsze w porównaniu z budową od podstaw tramwaju czy metra.

Wspomniane wyżej argumenty nie mają oczywiście służyć propagowaniu rezygnacji z rozwoju szynowego transportu miejskiego. Cytowany już Jarret Walker przestrzega jednak, że „jeśli zbyt szybko przejdziesz do kwestii wyboru środka transportu, a podejmiesz błędne decyzje w kwestii geometrii trasy, to skończysz z bezużyteczną usługą transportową niezależnie od tego, jak atrakcyjne będą rozwiązania techniczne” [9]. **Biorąc pod uwagę stosunek korzyści i potencjału przewozowego autobusów do kosztu i czasu wdrożenia środków priorytetu, warto zastanowić się, czy nie lepszy autobus tu i teraz niż metro za dwie dekady.** Relatywnie niski koszt infrastruktury dla autobusów czyni ją też dobrym rozwiązaniem pomostowym: jeśli po pewnym czasie okaże się ona niewystarczająca ze względu na zbyt duże potoki pasażerów, można bez żalu zastąpić ją torowiskiem tramwajowym czy tunelem metra.



Korzyści pośrednie

Wydzielona infrastruktura autobusowa przynosi też korzyści pośrednie. W Nowym Jorku zaobserwowano spadek liczby kolizji o około 20% na trasach, gdzie co najmniej jeden istniejący pas ruchu przekształcono na buspas. W Barcelonie i Seattle zaobserwowano spadek emisji CO₂ i spalin [7]. Takie obserwacje nie zaskakują. Szeroko zakrojone badania przeprowadzone na

rzecz Komisji Europejskiej wykazały, że w przeliczeniu na pojedynczego pasażera autobusu wypadają znacznie lepiej od tradycyjnych aut – zwłaszcza dieslowskich – pod względem emisji spalin i CO₂ oraz ryzyka i skutków wypadków (Tabela 2). W tabeli widać też, że choć samochód elektryczny wypada lepiej od dieslowskiego autobusu pod względem kosztów zewnętrznych emisji spalin i gazów cieplarnianych, jego przewaga znika po uwzględnieniu kosztów społecznych związanych z wypadkami drogowymi. Z kolei autobus elektryczny bije na głowę każde auto.

Tabela 2. Zewnętrzne koszty krańcowe różnych pojazdów na drogach miejskich w 2016 roku. Źródło: [19] (2016)

Typ pojazdu	Rodzaj napędu	Norma czystości spalin	Koszty zewnętrzne (eurocentów za pasażerokilometr)		
			Zanieczyszczenie powietrza	Emisja CO ₂ (w miejscu eksploatacji)	Wypadki
Samochód osobowy (średniej wielkości)	benzynowy	euro 4	0,17	1,29	1,4
		euro 6	0,14		
	diesel	euro 4	1,70	1,31	
		euro 6	0,86		
	elektryczny	—	0,05	0	
Autobus przegubowy	diesel	euro 6	0,09	0,65	0,8
	elektryczny	—	0,03	0	

Korzyści zewnętrzne są jednak trudne do mierzenia w praktyce, ponieważ wymagałoby to zbadania wpływu danej inwestycji w skali całej sieci transportowej na ogólną liczbę podróży, ich długość oraz wybór środka transportu w każdej z nich. Z tego powodu korzyści zewnętrzne znacznie częściej szacuje się przed realizacją inwestycji na podstawie modelowania ruchu, niż mierzy po zakończeniu projektu. Nie wystarczy ocena pojedynczego odcinka przed wprowadzeniem i po wprowadzeniu buspasa. Choć po wyznaczeniu buspasa na Trasie Łazienkowskiej liczba osób podróżujących tamtędy autem w godzinie szczytu spadła o prawie 1/3, nie wiadomo,

jak wielu ludzi przesiadło się do autobusów, a ilu po prostu pojechało autem inną trasą [16]. Przeniesienie aut na inny odcinek sieci drogowej pozwala uwolnić mieszkańców danego obszaru od spalin, hałasu i wypadków, ale pojawiają się one w nowym miejscu. Jedynie rezygnacja z jazdy autem skutkuje wyeliminowaniem związanych z tym kosztów zewnętrznych. Korzyści zewnętrzne są tym większe, im bardziej zwiększona atrakcyjność autobusów (oraz wydłużony czas jazdy autem) motywuje kierowców do przesiadki na transport zbiorowy – dlatego w planowaniu i wdrażaniu środków priorytetu autobusowego liczy się każda zaoszczędzona minuta.

Kiedy warto wyznaczyć buspas?

Obowiązujące w Polsce przepisy nie zawierają jednoznacznych kryteriów uzasadniających wyznaczenie buspasa (lub wprowadzenie innych środków uprzywilejowania autobusów). W wytycznych dotyczących oznakowania znajdziemy tylko ogólne zalecenie, że „Stosowanie wydzielonych pasów ruchu powinno być poprzedzone wszechstronną analizą warunków ruchu na jezdni, uwzględniającą oprócz natężenia ruchu różnych rodzajów pojazdów także czas przejazdu i czas zatrzymań” [1].

W polskim kontekście najczęściej przyjmuje się, że minimalną efektywność buspasa da się osiągnąć przy (planowanym) natężeniu ruchu autobusów na poziomie co najmniej 10 pojazdów w godzinie szczytu – czyli przy kursowaniu autobusów po wydzielonym pasie nie rzadziej niż co sześć minut. Efektywność rośnie wraz z liczbą autobusów, a raczej jednoznacznym wskazaniem za zapewnieniem wydzielonego pasa jest natężenie ruchu na poziomie 40 autobusów na godzinę (czyli co 1,5 minuty) [2]. Przy 60 i więcej autobusach na godzinę, przewożących co najmniej 2 400 pasażerów w jednym kierunku, zaleca się wprowadzać pasy autobusowe w środkowej części jezdni, zapewniające większą płynność ruchu [25].

Inne możliwe kryterium numeryczne każe porównać liczbę użytkowników autobusów i samochodów. Jeśli po przeznaczeniu jednego z pasów ruchu dla komunikacji zbiorowej liczba jej pasażerów będzie większa niż liczba kierowców i pasażerów aut przypadająca na każdy z pozostałych pasów, buspas należy wdrożyć [2].

W podejmowaniu decyzji nie należy jednak kierować się tylko kryteriami matematycznymi takimi jak powyższe – są one raczej wskazówką do

wstępnej oceny niż sztywnymi progami [2, 7]. Równie istotna jest rola komunikacji zbiorowej w polityce transportowej i przestrzennej danego miasta oraz priorytety środowiskowe zawarte w politykach unijnych i krajowych. Wyznaczanie buspasów sprzyja wysokiej jakości i niezawodności transportu autobusowego, która jest istotna zwłaszcza w obszarach centralnych miast [2] i na trasach prowadzących do nich. Korytarz autobusowy może też stać się kręgosłupem komunikacyjnym nowej lub rewitalizowanej dzielnicy – podobnie, jak ma to miejsce w przypadku linii tramwaju czy metra – lub zapewnić sprawny dojazd tam, gdzie ograniczono ruch samochodowy (na przykład na stare miasto).

W każdym przypadku należy pamiętać, że wyznaczenie buspasa czy uprzywilejowanie transportu zbiorowego w inny sposób prawdopodobnie wpłynie na zachowania komunikacyjne mieszkańców danego obszaru. Zwłaszcza jeśli będą temu towarzyszyły zmiany oferty przewozowej – jest to przecież celem takiej inwestycji. Przed podjęciem decyzji o realizacji projektu i wyborem wariantu do wdrożenia warto nie tylko przeanalizować stan istniejący na podstawie zebranych danych, ale też przygotować prognozę przyszłych potoków ruchu przy użyciu makrosymulacyjnego modelu transportowego. Można też rozważyć wprowadzenie zmienionej organizacji ruchu na próbę i ocenić jej oddziaływanie przed jej utrwaleniem [7].

Optymalizacja infrastruktury i oferty przewozowej ma kluczowe znaczenie. Aby po przeznaczeniu jednego z pasów ruchu na buspas nie wzrosła kongestia na pozostałych pasach (lub na trasach alternatywnych), atrakcyjność ulepszonego transportu publicznego musi zachęcić do przesiadki wszystkich użytkowników aut dotychczas zajmujących przepustowość tego pasa. Samo wyznaczenie buspasa, bez zadbania o inne aspekty atrakcyjności autobusów – od częstotliwości przejazdów do wizerunku tego środka transportu – może nie wystarczyć, żeby osiągnąć taki efekt [3].

2. W sieci siła

Choć w ostatnich latach w Warszawie przybyło buspasów, wciąż nie tworzą one spójnej sieci ciągłych korytarzy autobusowych. Wiele z nich to krótkie, kilkusetmetrowe odcinki, które wprawdzie pozwalają autobusom ominąć korki w wybranych miejscach, ale obejmują tylko niewielką część długości całej linii. Ul. Radzymińska i al. „Solidarności” tworzą jedyny korytarz łączący zewnętrzne dzielnice i przedmieścia ze Śródmieściem, na którego całej długości wprowadzono priorytet dla autobusów (częściowo realizowany w formie wspólnych pasów i przystanków autobusowo-tramwajowych). Tymczasem planowanie i realizacja priorytetu autobusowego w formie długich, ciągłych korytarzy, które przecinają się, tworząc sieć szybkich połączeń, daje różnorodne korzyści funkcjonalne i wizerunkowe.

1. Skrócenie czasu podróży

Dla pasażera liczy się skrócenie czasu podróży na całej długości trasy, którą pokonuje autobusem. Nawet znaczna oszczędność czasu na krótkim odcinku może nie być zbyt istotna w kontekście całej podróży. Wydzielony pas dla autobusów przynosi najlepszy rezultat, gdy jest stosowany na odpowiednio długich odcinkach [4].

2. Spójność organizacji ruchu

Zastosowanie spójnych rozwiązań projektowych na całym ciągu drogowym ułatwia korzystanie z niego wszystkim uczestnikom ruchu i porządkuje go – znikający i pojawiający się buspas przykrawężnikowy wymusza częstsze zmiany pasa ruchu.

3. Bardziej kompleksowy priorytet

Na dłuższych korytarzach, gdzie autobusy na żadnym odcinku nie mieszają się z samochodami, można zastosować bardziej zaawansowane

rozwiązania nadające autobusom wyższą rangę, takie jak centralne buspasy czy wydzielone jezdnie autobusowe.

4. Hierarchia linii

Korytarze autobusowe w naturalny sposób sprzyjają porządkowaniu tras i tworzeniu wiązek linii, które przejeżdżają przez centrum miasta wspólnym odcinkiem z priorytetem, zapewniając wysoką łączną częstotliwość, a na krańcach rozjeżdżają się, aby obsłużyć większy obszar. Takie linie korytarzowe można wyróżnić numeracją, żeby zwiększyć czytelność układu tras i nadać mu hierarchię.

5. Produkt marketingowy

Sieć korytarzy z priorytetem i poruszające się po nich szybkie linie można odróżnić od tradycyjnych tras autobusowych osobną marką i odmienną identyfikacją wizualną taboru i/lub przystanków. W ten sposób można promować je jako produkt transportowy premium, przybliżając wizerunek autobusu w oczach mieszkańców miasta do metra i tramwaju.



Rekomendacje:

1. Strategiczne podejście

Celem priorytetu dla autobusów powinno być maksymalne skrócenie czasu podróży na całej trasie, jaką pokonuje większość pasażerów – na przykład z dalszego osiedla do śródmieścia – a nie tylko ominięcie największych korków. Aby to osiągnąć, należy opracować strategię inwestycyjną obejmującą promieniste i orbitalne korytarze transportowe w perspektywie całego miasta, a nie tylko wyznaczać odseparowane odcinki buspasów.

2. Synergia infrastruktury i układu linii

Korytarze autobusowe trzeba wyznaczać przede wszystkim na ciągach, którymi kursuje najwięcej autobusów. Z drugiej strony, przy planowaniu korytarza warto rozważyć zmianę tras autobusów tak, żeby korzyści czasowe czerpało jak najwięcej pasażerów.

3. Ukierunkowany marketing

Stworzenie atrakcyjnego wizerunku połączeń autobusowych to klucz do popularności komunikacji zbiorowej w tych częściach miasta, gdzie brakuje transportu szynowego. Odpowiedni branding i promocja szybkich połączeń po wydzielonych korytarzach może w tym pomóc.

	Ulica	Początek (ulica)	Koniec (ulica)	Długość
1	Radzywińska / al. „Solidarności”	Towarowa	Łodygowa	7,7 km
2	Puławska	Wilanowska	Karczunkowska (granica miasta)	7,5 km
3	Modlińska	Aluzyjna	Elektrociepłownia Żerań	7,5 km
4	Trasa Łazienkowska	Kinowa	Grójecka	7,2 km

Tabela 3. Zestawienie najdłuższych ciągłych korytarzy autobusowych w Warszawie (dla uproszczenia pominięto różnice długości buspasów pomiędzy kierunkami jazdy). Źródło: opracowanie własne

Dobre praktyki



Dublin, Irlandia
Sieć korytarzy autobusowych

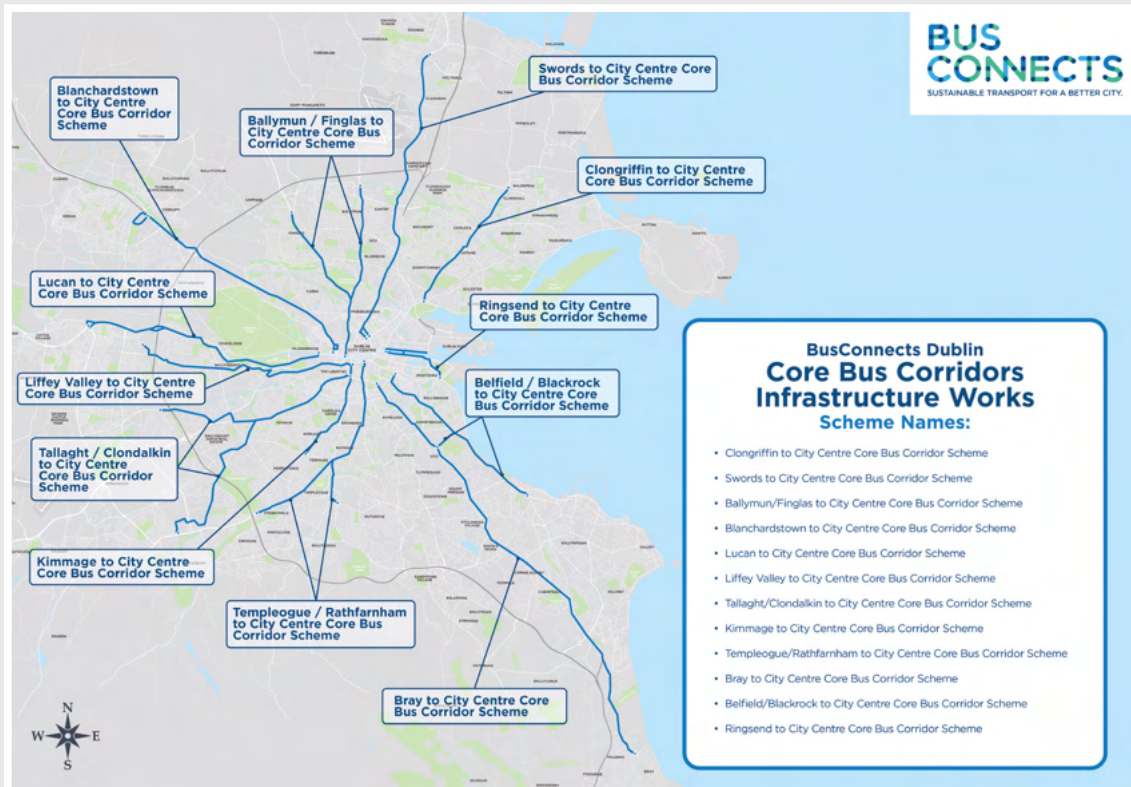


Ilustracja 2. Źródło: Google Maps



Ilustracja 3. Źródło: NTA/busconnects.ie





Ilustracja 4. Źródło: NTA/busconnects.ie



Choć w Dublinie istnieje kolej miejska i dwie linie tramwajowe, podstawą transportu w stolicy Irlandii są autobusy – głównie piętrowe. Aby ograniczyć opóźnienia wywołane kongestią, w mieście wyznaczono rozległą sieć korytarzy autobusowych, a obecnie trwa ich zakrojona na szeroką skalę rozbudowa i modernizacja.

Tworzenie sieci korytarzy autobusowych o podwyższonej jakości obsługi (Quality Bus Corridor, QBC) rozpoczęto w 2000 roku. W tym celu władze miasta powołały specjalny zespół odpowiedzialny za planowanie, projektowanie

oraz zarządzanie wdrażaniem i eksploatacją korytarzy. Do wdrożenia priorytetu wytypowano 16 tras o długości od ok. 5 km do ok. 19 km, łączących centrum miasta z przedmieściami. Za cel postawiono zwiększenie średniej prędkości autobusu na każdej z nich co najmniej o 25%, do minimum 20 km/h (ok. 17,6 km/h z uwzględnieniem postojów na przystankach). Aby to osiągnąć, zaplanowano wyznaczenie pasów autobusowych na całej długości każdego korytarza – poza odcinkami, gdzie byłoby to niemożliwe ze względu na szerokość jezdni. Przewidziano dostosowanie lokalizacji przystanków z myślą

o skróceniu dróg dojazdu oraz wyznaczono mierzalne cele dotyczące jakości obsługi (np. średni czas oczekiwania do 3 minut w szczycie) i taboru (tylko niskopodłogowe autobusy z klimatyzacją i systemem głosowej informacji pasażerskiej). Program inwestycyjny, poddany szerokim konsultacjom wśród mieszkańców, miejscowych firm i organizacji społecznych, przewidywał zmianę organizacji ruchu na około 400 km jezdni przy budżecie na poziomie 30–40 mln euro rocznie przez okres dekady. Efekty programu robią wrażenie – według danych dla szczytu porannego w 2007 roku autobusy były szybsze od samochodu na 12 z 16 analizowanych tras, a różnica czasu przejazdu wahała się od 2,5% do aż 110,8% (przejazd autem trwał ponad dwukrotnie dłużej). Korzyści przełożyły się na zmiany zachowań komunikacyjnych. Przykładowo na korytarzu wzdłuż ulicy Stillorgan Road w latach 1997–2007 ruch samochodów zmniejszył się o ok. 43%, a liczba pasażerów autobusów wzrosła o ok. 176%.

Systemowe podejście do planowania transportu autobusowego w Dublinie jest kontynuowane: od 2017 roku trwają prace nad programem BusConnects, w ramach którego korytarze autobusowe czeka kompleksowa przebudowa na całej długości. Łącznie gruntowne zmiany czekają ok. 200 km ulic, gdzie oprócz środków nadających priorytet autobusom (takich jak tradycyjne buspasy, kontrapasy, śluzy i filtry modalne) powstaną wysokiej jakości trasy rowerowe. W wielu miejscach, gdzie brakuje przestrzeni na oddzielenie autobusów i rowerów od aut, samochody zostaną skierowane na alternatywne trasy okrężne, podczas gdy środki transportu zrównoważonego będą poruszać się najkrótszą drogą. Program BusConnects przewiduje też całkowitą zmianę układu tras autobusowych w mieście (z wyznaczeniem jasnej hierarchii linii i dostosowaniem tras do przebie-

gu korytarzy infrastrukturalnych) i zwiększenie rocznej liczby pojazdokilometrów o 35%. Zaplanowano też modernizację systemu biletowego, uproszczenie taryfy i wdrożenie nowej, niebiesko-zielonej malatury pojazdów, która podkreśla rosnący udział we flocie pojazdów nisko- i zeroemisyjnych. Podczas gdy etapowe wdrażanie nowego układu linii trwa już od 2021 roku, dotychczas 10 z 12 projektów infrastrukturalnych otrzymało pozwolenie na budowę, a realizacja pierwszych z nich ma rozpocząć się w roku 2025. Prace budowlane będą prowadzone równoległe na maksymalnie czterech korytarzach – inaczej miasto stałoby się całkowicie nieprzejezdne – więc ich zakończenia można spodziewać się na przełomie dekad.

Źródła: [7, 28, 34, 35]



Co warto naśladować?

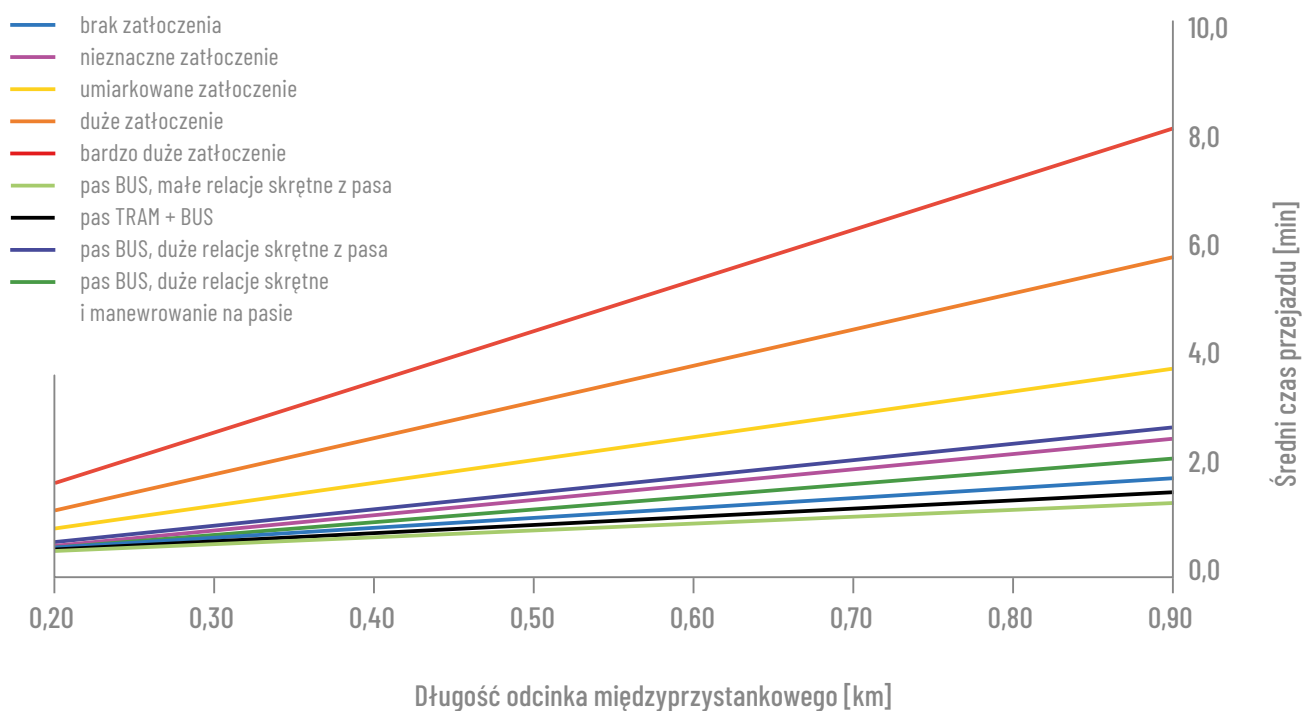
- 1. Wieloletni plan i budżet, mierzalne cele i regularna ewaluacja efektów inwestycji.**
- 2. Planowanie i wdrażanie całej sieci buspasów, a nie tylko pojedynczych odcinków.**
- 3. Jednoczesne planowanie infrastruktury i tras autobusowych.**

3. Działający buspas – jak dopasować rozwiązanie do miasta?

W Warszawie, jak i w Polsce w ogóle, najczęściej stosowanym środkiem technicznym służącym uprzywilejowaniu autobusów w ruchu ulicznym są wydzielone pasy ruchu. Są to zazwyczaj pasy zlokalizowane przy prawym krawężniku, wydzielone jedynie za pomocą oznakowania i niemal zawsze zgodne z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich [2, 21]. Z pasów autobusowych w polskich miastach zwykle korzystają również pojazdy skręcające w prawo, wykonujące relacje kolidujące z ruchem pieszym i rowerowym – a często również samochody korzystające z zatok postojowych lub miejsc parkingowych na chodniku wzdłuż buspasa [2].

Buspasy przykrawężnikowe to najprostszy sposób uprzywilejowania autobusu, zapewniający relatywnie niską rangę pojazdu. Przy zwiększonym natężeniu pojazdów skręcających w prawo (już od 150 poj./h) sprawność buspasa maleje, zwłaszcza przy dużym ruchu pieszym. Może wręcz dochodzić do sytuacji, że autobus przejechałby przez skrzyżowanie szybciej, gdyby korzystał z sąsiedniego pasa ogólnodostępnego. Również dopuszczenie parkowania przy buspasie nie pozostaje bez wpływu na jego sprawność, obniżając jednocześnie bezpieczeństwo ruchu i zachęcając kierowców do nieuprawnionego korzystania z pasa autobusowego. To dotkliwy problem w centrach miast, gdzie polityka parkingowa dąży do zwiększenia rotacji miejsc parkingowych, co z kolei wiąże się z większą liczbą samochodów wjeżdżających na buspas i manewrujących na nim [2]. Występowanie znacznej liczby pojazdów skręcających i parkowania przy buspasie wydłuża czas przejazdu odcinka tej samej długości o ok. 40% w porównaniu z optymalną sytuacją, kiedy ruch autobusów po wydzielonym pasie jest niezakłócony. Tylko w przypadku braku manewrów aut na buspasie i niewielkiej liczby pojazdów skręcających w prawo buspas zapewnia szybszy czas przejazdu od niezatłoczonego pasa ogólnodostępnego (patrz: ilustracja 5).

Ilustracja 5. Średni czas przejazdu autobusu na odcinku międzyprzystankowym z jednym skrzyżowaniem (Kraków). Źródło: [2]



Zwłaszcza w przypadku intensywnie wykorzystywanych korytarzy autobusowych oraz w centrach miast, gdzie ulice są najbardziej zatłoczone, warto rozważyć stosowanie bardziej zróżnicowanych rozwiązań, lepiej dopasowanych do konkretnych warunków. Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) w swoich wytycznych dotyczących systemów szybkiego transportu autobusowego (BRT), zwanych też metrobusami, wskazuje, że prowadzenie buspasów „sposobem tramwajowym”, tj. w pasie dzielącym ulicy dwujezdniowej zazwyczaj pozwala zmniejszyć liczbę konfliktów między autobusami a pojazdami skręcającymi, parkującymi czy zatrzymującymi się przy krawężniku (np. taksówkami i zaopatrzeniem) [20]. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest możliwość tworzenia wspólnych pasów autobusowo-tramwajowych, co – jeśli tylko przepustowość takiego pasa jest wystarczająca – ułatwia przesiadki i ogranicza ilość miejsca potrzebnego na obsługę obu środków transportu. W dalszej kolejności ITDP wysoko ocenia całkowicie wydzielone ulice autobusowe, jezdnie autobusowe prowadzone obok ulicy ogólnodostępnej (przy minimalizacji liczby skrzyżowań) oraz dwukierunkowe jezdnie autobusowe sąsiadujące z ulicą jednokierunkową [20]. Tego rodzaju rozwiązania sprawdzają się nie tylko w wysokowydajnych systemach BRT, ale również na tradycyjnych trasach autobusowych (Ilustr. 7).



Ilustracja 6. Miejska aleja z centralną jezdnią trolejbusową. Mediolan, Włochy. Źródło: Google Maps



Ilustracja 7. Ulica lokalna z centralną jezdnią autobusową i ruchem samochodów po jezdniach bocznych. Pasy zieleni oddzielające jezdnię autobusową pozwalają uniknąć sygnalizacji na przejściach dla pieszych. Rennes, Francja. Źródło: Google Maps



Nawet jeśli nie chcemy odchodzić od tradycyjnych buspasów przykrawężnikowych – istnieją proste sposoby, żeby poprawić ich efektywność i maksymalnie skrócić czas przejazdu autobusów:

1. Zakaz parkowania

Manewry związane z parkowaniem wzdłuż buspasa zakłócają ruch autobusów i zwiększają ryzyko kolizji związanych z brakiem widoczności – zwłaszcza kiedy auta parkują prostopadłe do jezdni lub pod kątem. Oprócz tego dopuszczenie parkowania wyklucza trwałe oddzielenie buspasa od pasów ogólnodostępnych.

2. Fizyczna separacja

Samo oznakowanie często nie wystarcza, żeby zniechęcić kierowców do nieuprawnionej jazdy buspasem [2, 21]. Przepisy ([23]) pozwalają stosować w takiej sytuacji separatory ruchu, które, jeśli są ułożone punktowo, skutecznie zniechęcają kierowców do wjeżdżania na buspas, a jednocześnie umożliwiają przejazd w sytuacji awaryjnej, na przykład przy awarii autobusu na buspasie.

3. Ograniczenie relacji skrętnych

Samochody skręcające w prawo mogą blokować tradycyjny buspas, a skręty w lewo komplikują skrzyżowania i utrudniają stosowanie priorytetu w sygnalizacji. Przy wdrażaniu buspasa warto przeprowadzić przegląd skrzyżowań i wjazdów, a następnie w miarę możliwości ograniczyć relacje skrętne – na przykład wjazdy na posesje, które dysponują innym połączeniem z drogą publiczną czy wjazdy w lokalne ulice, do których można dotrzeć okrężną drogą. Jeśli zachowanie obciążonego skrzyżowania w prawo jest konieczne, a autobusy poruszają się na wprost, należy rozważyć zastosowanie osobnego pasa do skrętu zlokalizowanego na prawo od buspasa [2].

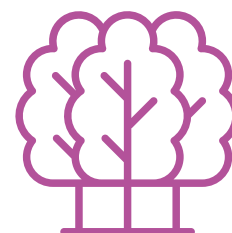
4. Kolorowa nawierzchnia

Pokrywanie nawierzchni kolorową nawierzchnią w Polsce jest niespotykane, tymczasem doświadczenia z USA sugerują, że czerwona nawierzchnia zmniejsza ryzyko blokowania buspasa przez kierowców nawet o połowę [8], natomiast w Londynie po wdrożeniu takiego oznakowania liczba mandatów nakładanych za nieuprawnione korzystanie z buspasa zmalała o 97,5% [7].

5. Nadzór wideo

Nadzór za pomocą kamer wideo jest skutecznym rozwiązaniem pozwalającym wykrywać nawet 95–100% przypadków nieuprawnionego korzystania z buspasów [2]. Instalacja systemu monitoringu wymaga jednak pokonania barier prawnych, a jego późniejsza obsługa może być pracochłonna, o ile system nie jest w pełni zautomatyzowany, jak w Sidney [2].

Przykładem wdrożenia niektórych spośród wymienionych dobrych praktyk w polskim kontekście są Aleje Trzech Wieszców w Krakowie – stopniowe zmiany w organizacji ruchu na tym ciągu komunikacyjnym prezentujemy w ramce „Historia jednego buspasa”.



Historia jednego buspasa

Pierwszy buspas w Polsce wyznaczono w 2004 roku na fragmentach Alej Trzech Wieszczów w Krakowie [6]. Zewnętrzne spośród trzech pasów na każdej z jezdni przeznaczono dla autobusów, taksówek i innych pojazdów uprawnionych, dopuszczając też korzystanie z nich przed skrzyżowaniami przez pojazdy skręcające w prawo. Pierwotną organizację ruchu stopniowo modyfikowano, nadając autobusom coraz wyższy poziom priorytetu. Prześledźmy historię zmian na przykładzie odcinka alei Słowackiego.

Poniższe zdjęcie z 2009 roku przedstawia wyjściową organizację ruchu na buspasie – widać, że jest on wydzielony tylko linią przerywaną, gdyż na sąsiadującym chodniku dopuszczono parkowanie równoległe.



Ilustracja 8. Źródło: Google Maps 2009

W kolejnych latach stopniowo wydłużano odcinki buspasów, ale też bardziej zdecydowanie odseparowano autobusy od samochodów indywidualnych. W 2018 roku rozpoczęto wprowadzanie zakazu parkowania na chodniku, a linię przerywaną zastąpiły dwie linie ciągłe tworzące powierzchnię wyłączoną z ruchu – bufor pozwalający autobusom szybciej i bezpieczniej omijać auta stojące w korku obok. Choć nowe ozna-

kowanie poziome znacznie bardziej rzucało się w oczy, zakaz wjazdu na buspas i parkowania na chodniku nie zawsze był jednak respektowany, co widać na poniższym zdjęciu z 2022 roku.



Ilustracja 9. Źródło: Google Maps 2022

Kolejną zmianę wprowadzono w 2024 roku: na powierzchni oddzielającej buspas od pasów ruchu ogólnego pojawiły się separatory fizycznie uniemożliwiające przekraczanie tej powierzchni.



Ilustracja 10. Źródło: Google Maps 2024

Zastosowane separatory mają kształt i wysokość, które pozwalają na zmianę pasa ruchu z małą prędkością w warunkach awaryjnych – na przykład w przypadku awarii autobusu na buspasie. Przez większość czasu spełniają jednak swoją funkcję, w sposób pasywny egzekwując zakaz wjazdu na buspas i parkowanie na chodniku.

Dobre praktyki



Amsterdam / Haarlem, Holandia Osobne jezdnie dla podmiejskich autobusów



Ilustracja 11.

Źródło: Wikipedia/Wfm



Ilustracja 12.

Źródło: Wikipedia/
Shirley de Jong



Ilustracja 13.

Źródło: Google Maps



Pod koniec lat 80. w Holandii pojawiła się propozycja projektu transportowego o nazwie Zuidtangent, który miał połączyć południowe części Amsterdamu z leżącymi na zachód od nich przedmieściami – w tym liczącym ok. 150 000 mieszkańców miastem Haarlem, obsługując przy tym wielki port lotniczy Amsterdam-Schiphol. Początkowo proponowano wykorzystanie transportu szynowego, jednak ostatecznie zdecydowano się na budowę wydzielonej jezdni autobusowej z możliwością ewentualnej konwersji na linię tramwajową w przyszłości.

Podstawowa trasa łącząca Haarlem z dworcem Amsterdam Bijlmer Arena, obsługiwana przez linię autobusową 300, mierzy 41 km, z czego 70–80% stanowi samodzielna droga autobusowa, a 5 km przebiega po autostradzie (autobusy mogą omijać korki pasem awaryjnym). Pomimo konieczności budowy kilku obiektów inżynierskich, w tym mierzącego 1800 m tunelu pod pasem startowym lotniska Schiphol, i zastosowania tańszej w eksploatacji, lecz droższej w budowie nawierzchni betonowej, koszt inwestycji był relatywnie niewielki: ok. 6,5 mln euro za kilometr (ok. 11,5 mln euro wg współczesnej wartości). Oprócz tego powstała odnoga obsługująca zachodnią część miejscowości Nieuw Venneep – linia autobusowa 397 łączy ją z centrum Amsterdamu.

Pierwsze autobusy wyruszyły na trasę w 2002 roku. Wydzielona infrastruktura – w tym przypominające przejazdy kolejowe zapory na przejściach dla pieszych i rowerzystów – pozwala im rozwijać prędkość nawet ponad 70 km/h, a średnia odległość między przystankami wynosi ok. 1 900 m. Dzięki temu średnia prędkość handlowa podmiejskich autobusów na linii 300 sięga 35 km/h – linia 397 wjeżdża do śródmieścia Amsterdamu, gdzie porusza się wolniej. Obie linie są obsługiwane przez całą dobę wy-

sokopojemnymi autobusami przegubowymi, które w ciągu dnia podjeżdżają na przystanek co 10–15 minut, zapewniając ok. 10 kursów na godzinę na wspólnym odcinku.

Atrakcyjna szybkość i częstotliwość, przywołujące na myśl raczej metro niż podmiejską linię autobusową, przełożyły się na popularność połączeń – dziennie korzysta z nich ok. 32 000 pasażerów, a wpływy z biletów pokrywają ok. 85% kosztów operacyjnych (dla porównania dla transportu publicznego w Warszawie – poniżej 30%). Korzystanie z autobusów ułatwiają cztery samochodowe parkingi przesiadkowe i parkingi rowerowe przy każdym przystanku. Pięć przystanków autobusowych umożliwia przesiadkę na pociąg.

Źródła: [26, 27, 28,43].



Co warto naśladować?

- 1. Wydzielone trasy autobusowe pozwalają szybko łączyć przedmieścia z centrum aglomeracji.**
- 2. Autobus może stanowić tańszą, a równie atrakcyjną alternatywę dla tramwaju.**
- 3. Elastyczność trasowania autobusu i możliwość przesiadki na rower pozwalają rozwiązać problem ostatniej mili w warunkach podmiejskich.**

Dobre praktyki



Gdynia, Polska Zmiennokierunkowy kontrapas autobusowy



Ilustracja 14. Źródło: ZDiZ Gdynia

Ul. Chwarznieńska w Gdyni to jedna z kilku dróg w tym mieście łączących szybko rozbudowujące się zachodnie przedmieścia oraz Obwodnicę Trójmiasta z obszarem śródmiejskim. Jej kluczowy odcinek, pomiędzy obwodnicą na zachodzie a dzielnicą Witomino na wschodzie, mierzy około 3 km długości. Dłuższy odcinek zachodni jest drogą dwujezdniową o dwóch pasach ruchu w każdą stronę, ale na wschodnim krańcu ulica zwęża się do pojedynczej jezdni z jednym pasem w każdym kierunku. W porannym szczycie przed zwężeniem tworzą się długie korki – do niedawna tkwiły w nich zarówno samochody, jak i miejskie autobusy.

Wydawałoby się, że do odblokowania autobusów wystarczyłoby wyznaczyć tradycyjny buspas na jednym z pasów dwóch jezdni w kierunku wschodnim. Modelowanie ruchu wykazało jednak, że samochody stłoczone na pojedynczym pasie mogłyby ciągnąć się aż do węzła z obwodnicą, blokując go i potencjalnie rozlewając się na drogę ekspresową.

W tej specyficznej sytuacji zaproponowano nietypowe rozwiązanie: wyznaczenie na jezdni w kierunku zachodnim ul. Chwarznieńskiej pasa zmiennokierunkowego, który pozwalałby autobusom jechać pod prąd i w ten sposób omijać

poranne korki. Za takim rozwiązaniem przemawiały wyniki pomiarów ruchu – rano w kierunku obwodnicy poruszało się o 30% mniej pojazdów niż w stronę śródmieścia – oraz fakt, że łączną przepustowość odcinka i tak ogranicza jednojezdniowe wąskie gardło. Dwujezdniowy odcinek ulicy jest przy tym prosty i nie ma na nim skrzyżowań ani przystanków autobusowych, więc projektowanie nowej organizacji ruchu okazało się względnie łatwe.

Wdrożenie nastąpiło pod koniec 2019 roku. Autobusy jadące w stronę śródmieścia za węzłem z obwodnicą zjeżdżają na wewnętrzny pas jezdni w kierunku zachodnim, korzystając ze śluzu z sygnalizacją. Powrót na pierwotną jezdnię przed zwężeniem ulicy w Witominie umożliwia „przelotka” przez pas dzielący. O aktualnym kierunku na wewnętrznym pasie jezdni w kierunku zachodnim informują pryzmatyczne znaki zmiennej treści oraz sygnalizatory na bramownicach nad każdym z pasów tej jezdni.

Choć opisane rozwiązanie jest niespotykane w polskiej praktyce, okazało się nawet bardziej skuteczne, niż oczekiwano. Omijając korek, autobusy zaoszczędzają nie dziesięć minut, jak początkowo przewidywano, ale nawet dwadzieścia. Biorąc pod uwagę średni czas przejazdu, dzięki buspasowi pokonanie odcinka zajmuje trzy minuty zamiast trzynastu. Nie odnotowano przy tym pogorszenia bezpieczeństwa na jezdni z pasem zmiennokierunkowym.

Wadą wdrożonej organizacji ruchu jest przede wszystkim to, że sterowanie otwieraniem i zamykaniem buspasu odbywa się ręcznie z gdyńskiego Centrum Zarządzania i Sterowania Ruchem – automatyzacja tego procesu jest dopiero w planach. Ze względu na konieczność

zastosowania sygnalizacji i oznakowania dynamicznego instalacja zmiennokierunkowego pasa była też relatywnie kosztowna w porównaniu ze zwykłym buspasem wyznaczonym za pomocą oznakowania poziomego – inwestycja kosztowała ok. 4 mln zł.

Źródła: [30, 31, 32, 33].



Co warto naśladować?

- 1. Buspas zmiennokierunkowy pozwala wykorzystać rezerwę przepustowości na drogach wylotowych o dużej różnicy w wielkości ruchu między poszczególnymi kierunkami w okresach szczytowych.**
- 2. Rozwiązania nietypowe są warte rozważenia i wdrożenia, o ile uzasadnia to rzetelna analiza lokalnych uwarunkowań.**
- 3. Gdyńskie rozwiązanie działa tylko w szczycie porannym – priorytet dla autobusu rano i wieczorem wymagałby zastosowania zmiennego kierunku ruchu na obu jezdniach.**

4. Priorytet autobusowy na ciasnych ulicach

Patrząc na buspasy działające w Warszawie, odnosi się wrażenie, że priorytety dla autobusów można stosować tylko na najszerszych arteriach – obok buspasa najczęściej jest nie jeden, ale co najmniej dwa pasy ogólnodostępne. Przykłady i doświadczenia z innych miast pokazują jednak, że uprzywilejowanie autobusów w ruchu miejskim wcale nie wymaga aż tak wiele miejsca – czasem nie trzeba nawet w ogóle wydzielać osobnych pasów tylko dla nich.

Przede wszystkim – przepisy nie określają minimalnej liczby pasów ogólnodostępnych, które muszą sąsiadować z buspasami. Pod każdą szerokością geograficzną, w miastach o zróżnicowanej powierzchni i populacji, powszechnie spotyka się ulice jedno- lub dwujezdniowe o łącznie czterech pasach ruchu, z czego dwa są ogólnodostępne, a dwa służą autobusom.

W gęsto zabudowanych częściach zagranicznych miast łatwo trafić na ulice dwupasowe, gdzie ruch ogólny dopuszczony jest tylko na jednym pasie i w jedną stronę, podczas gdy drugi pas służy autobusom. Kierunek jazdy autobusów może być zgodny z kierunkiem ruchu ogólnego lub przeciwny do niego (w tym drugim przypadku mówimy o tzw. kontrapasie). Taka organizacja ruchu umożliwia dojazd autem do posesji przy danej ulicy, a przy pasie ogólnodostępnym może być dopuszczone parkowanie. Zaletą kontrapasa jest to, że kierowcy znacznie mniej chętnie wjeżdżają na buspas lub próbują parkować po jego drugiej stronie, kiedy wymaga to poruszania się pod prąd strumienia autobusów. Dzięki temu kontrapasy autobusowe często pozwalają uzyskać większe oszczędności

czasu i niezawodność obsługi w porównaniu z tradycyjnymi buspasami [25]. Dodatkową zaletą jednokierunkowego ruchu aut jest możliwość uspokojenia ruchu i ograniczenia podróży innych niż lokalne – w tym celu zmienia się kierunek ruchu dla pojazdów indywidualnych na kolejnych odcinkach między skrzyżowaniami [21].

Wadą ulic z pojedynczym buspasem jest to, że priorytet można nadać tylko autobusom kursującym w jedną stronę. Autobusy w przeciwnym kierunku muszą poruszać się pasem ogólnodostępnym (ryzykując stanie w korkach) lub równoległą ulicą (która może mieć podobną organizację ruchu z odwrotnym kierunkiem jazdy). Z tego powodu takie rozwiązania sprawdzają się w obszarach o regularnej siatce ulic i relatywnie małych odległościach między przecznicami. W Warszawie odpowiednich do tego miejsc nie ma wiele – za przykład może służyć para ulic Okrzei i Kłopotowskiego na Pradze-Północ, oddalonych od siebie o ok. 60 metrów.

W stolicy bardziej atrakcyjne może być rozwiązanie wspomniane wcześniej w kontekście systemów BRT (str. 15), ale stosowane także na bardziej tradycyjnych trasach autobusowych: układ pasów 2 + 1 z dwukierunkowym ruchem autobusów i jednokierunkowym – samochodów.

Takie rozwiązanie pozwala wdrożyć dwukierunkowy priorytet dla autobusów z zachowaniem dostępności sąsiednich posesji dla samochodów prywatnych na jezdni o minimalnej szerokości 9–10 metrów (trzy pasy o szerokości 3 m). Taką jezdnię często mają starsze ulice dwupasowe, ale nadmiar przestrzeni wykorzystuje się raczej na parkowanie aut lub nieprzepisowo szerokie ogólnodostępne

pasy ruchu. Przykładem mogą tu być wiecznie zakorkowane ulice Chełmska i Dolna na Mokotowie, ul. Dzieci Warszawy na Ursusie czy południowy odcinek ul. Jagiellońskiej na Pradze-Północ.



Ilustracja 15.

Ulica z dwukierunkową jezdnią autobusową i sąsiednią jednokierunkową jezdnią dla aut (z zatoką parkingową), Lyon, Francja. Źródło: Google Maps

Kiedy wyżej opisane rozwiązania nie nadają się do wprowadzenia, a autobusy tracą na danym odcinku dużo czasu, do wyboru są dwie możliwości. Po pierwsze, ogólnodostępną ulicę można zmienić w ulicę autobusową, całkowicie zakazując na niej ruchu prywatnych samochodów. Taka interwencja jest okazją do zmiany charakteru ulicy na bardziej reprezentacyjnej i upodobnienie jej do deptaku. Jednak wiążą się z nią trudności, które dotyczą przede wszystkim zapewnienia alternatywnego dostępu do sąsiadujących posesji. Kiedy nie ma alternatywnych dróg dla aut, na ulicy autobusowej trzeba dopuścić ruch lokalny, co bez zaangażowania znacznych środków w kontrolę wjeżdżających pojazdów może skończyć się masowym łamaniem wprowadzonych ograniczeń – niechlubnym przykładem jest Plac Pięciu Rogów [40, 41].



Ilustracja 16.

Dopuszczony ruch autobusów w strefie pieszej, Bruksela, Belgia. Źródło: Google Maps

Drugi sposób na usprawnienie ruchu autobusów w warunkach limitowanej przestrzeni polega na ograniczeniu ruchu prywatnych aut na danej ulicy w takim stopniu, żeby ich ruch przestał negatywnie wpływać na transport publiczny, jednak bez całkowitego zamykania ulicy dla ruchu. Jak zrobić to skutecznie? Z pomocą przychodzą tu filtry modalne (ang. modal filter). To organizacja ruchu umożliwiająca przejazd daną ulicą tylko wybranym uczestnikom ruchu (autobusom, tramwajom albo nawet tylko rowerzystom i pieszym). Filtry modalne umożliwiające przejazd autobusom i blokujące pojazdy indywidualne bywają nazywane bramkami autobusowymi (ang. bus gate, nie mylić ze służą autobusową).



Ilustracja 17.

Filtr modalny dopuszczający przejazd autobusów i rowerów, Besançon, Francja.

Źródło: Google Maps



Ilustracja 18.

Filtr modalny dopuszczający przejazd autobusów, taksówek i rowerów z monitoringiem wizyjnym, Cambridge, Wielka Brytania. Źródło: Google Maps

Filtr modalny ma zwykle postać „bramy” z oznakowaniem zakazującym jazdy określonymi kategoriami pojazdów. Zakaz może być egzekwowany poprzez monitoring wizyjny lub fizycznie – szlabanem albo ruchomym słupkiem otwierającym się po wykryciu dopuszczonego pojazdu. Ulica z takim filtrem staje się z obu stron ślepa dla ruchu ogólnego, więc przestaje być atrakcyjna jako trasa jakichkolwiek



podróży autem poza dojazdem do miejscowych posesji. Takie rozwiązanie może błyskawicznie wyeliminować tłok z wąskich ulic osiedlowych, którymi kierowcy skracają sobie drogę, zamiast wybierać bardziej okrężne trasy przystosowane do większego ruchu. Przykładem takiej sytuacji jest międzydzielnicowy ruch tranzytowy na ul. Globusowej pośrodku Włoch, który zamiast tego powinien korzystać z dostępnych tras obwodowych (więcej szczegółów na stronie 29). Podobne okoliczności występują na ul. 11 Listopada na Pradze-Północ.

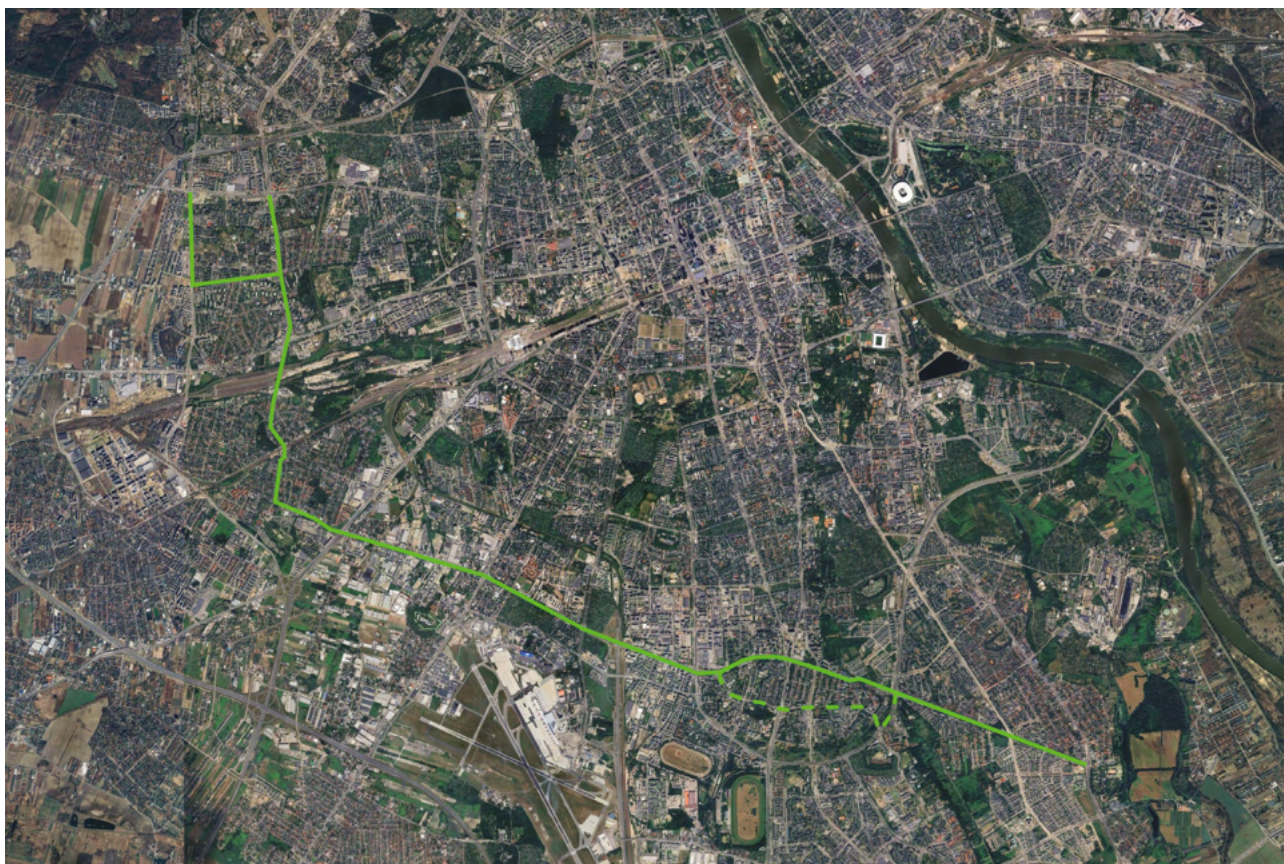
W Warszawie istnieje tylko jeden filtr modalny – na ul. św. Wincentego na Targówku. W odróżnieniu od przykładów z zagranicy, nie jest on jednak tak wyraźnie oznakowany ani skutecznie egzekwowany. Nie jest też częścią systemowo zaplanowanej organizacji ruchu na większym obszarze. W rezultacie filtr na ul. św. Wincentego wepchnął auta na wąskie ulice sąsiadującego osiedla, którymi można go ominąć. To z kolei uprzykrzyło życie lokalnym mieszkańcom, których presja doprowadziła do ograniczenia obowiązywania zakazu tylko do szczytu porannego [29].

Wspólną cechą opisanych rozwiązań jest to, że w porównaniu z tradycyjnymi buspasami ich planowanie wymaga znacznie głębszego przemyślenia organizacji ruchu na szerokim obszarze. Chcąc uprzywilejować autobusy kosztem ograniczenia lub zakazu ruchu indywidualnego, trzeba dokładnie przeanalizować (np. z użyciem modelu transportowego) dostępne trasy alternatywne i wprowadzić taką obszarową organizację ruchu, żeby ruch aut odbywał się w zaplanowany sposób. Lokalizację filtrów modalnych trzeba dobierać tak, żeby można było ominąć je tylko wybranymi trasami obwodowymi, a nie najbliższą uliczką osiedlową. Niepożądane „skróty” można wyeliminować poprzez zaślepienie niektórych ulic, wprowadzenie ruchu jednokierunkowego lub zakazanie problematycznych manewrów na niektórych skrzyżowaniach. Na wybór konkretnych rozwiązań wpływa też to, czy ruch samochodowy powodujący opóźnienia autobusów jest generowany w ramach danego obszaru, czy też jest ruchem tranzytowym między dalszymi dzielnicami.



5. Propozycje dla Warszawy

1. Kompletny korytarz: trasa z Bemowa na Wilanów



Ilustracja 19. Usprawnienie ruchu autobusów na całej długości korytarza znacznie skróciłoby podróże między dzielnicami bez kosztownej i długotrwałej budowy metra czy tramwaju. Źródło: Opracowanie własne, podkład: Google Maps

Autobusy są najczęściej jedynym środkiem transportu publicznego obsługującym korytarze orbitalne, które łączą ze sobą dalsze dzielnice bez zajeżdżania do śródmieścia. Przykładem takiej relacji jest mierzący około 20 km korytarz z Bemowa przez Włochy na Służew i Wilanów, obsługiwany

przede wszystkim liniami autobusowymi 189 oraz 401. Mimo że w porannym szczycie kursuje w nim prawie 40 autobusów na godzinę w jedną stronę, oferujących około 5500 miejsc dla pasażerów, nie są one uprzywilejowane poza krótkimi odcinkami buspasów na ulicach Łopuszańskiej i Marynarskiej.

Wczesnym rankiem pokonanie trasy z Osiedla Górczewska na Sadybę zajmuje autobusom linii 189 tylko 50 minut – ale w porannym szczycie rozkładowy czas przejazdu wydłuża się aż o 36%, do 68 minut. Przy kursowaniu co 5 minut w szczycie można oszacować, że wydłużenie czasu przejazdu zwiększa liczbę brygad autobusowych potrzebnych do obsługi linii z około 20 do około 30, co wiąże się z proporcjonalnym wzrostem kosztów. Uprzywilejowanie autobusów na całej długości tego korytarza pozwoliłoby ograniczyć koszty obsługi w szczycie. Zakładając, że codzienny dojazd do pracy i z pracy przeciętnego pasażera skróciłby się tylko o 10 minut w każdą stronę, w ciągu roku taki pasażer spędziłby w autobusie o 100 godzin mniej.

Ze względu na zróżnicowanie istniejącej infrastruktury i charakteru ulic tworzących ten korytarz konieczne jest całościowe podejście do projektowania środków organizacji ruchu w celu uprzywilejowania autobusów. Na ciągu ulic Łopuszańskiej, Hynka, Sasanki i Marynarskiej, który zyskał alternatywę w postaci Południowej Obwodnicy Warszawy, można byłoby wyznaczyć buspasy na istniejących jezdniach – lub rozważyć dobudowanie buspasów. Buspasy można byłoby wyznaczyć również na istniejącej jezdni al. Wilanowskiej między ul. Puławską a ul. Przyczółkową. Na odcinkach, przechodzących przez osiedla (al. Wilanowska od ul. Puławskiej do al. Lotników, ulice na Włochach) można by ograniczyć liczbę aut konkurujących o przepustowość z autobusami, stosując filtry modalne, lub wprowadzić układ pasów ruchu 2 + 1 z dwukierunkowym ruchem autobusów i jednokierunkowym – samochodów. Jako alternatywę na służewskim odcinku można rozważyć prowadzenie autobusów al. Lotników zamiast al. Wilanowską – taka trasa jest dłuższa i bardziej kręta, za to umożliwiałaby przesiadki do metra na stacji Służew, wygodniejsze niż te na stacji Wilanowska. Niezależnie od szczegółowego przebiegu, szybki korytarz autobusowy uzupełniłby oddaną niedawno linię tramwajową łączącą Wilanów ze Śródmieściem.

2. Kręgosłup dzielnicy: priorytety autobusowe na Kamionku i Grochowie

W północnej części Kamionka i Grochowa na Pradze-Południe w ostatniej dekadzie powstała intensywna zabudowa mieszkaniowa – i wciąż są budowane nowe bloki. Dodatkowym wyzwaniem transportowym jest znajdujący się w tym obszarze istotny generator ruchu: Wojskowy Instytut Medyczny.

Kręgosłupem transportowym tej części Warszawy jest ciąg tworzony przez ulice: Stanisławowską, Dwernickiego, Szaserów i Makowską. W miarę postępowania nowej zabudowy na znaczeniu zyskują równoległe ulice Żupnicza i Drwęcka, na których uruchomienie autobusów jest dopiero planowane. Ruch autobusów przez Kamionek i północny Grochów jest znaczny: na wysokości ul. Wspólna Droga w szczycie porannym kursuje ok. 26 autobusów czterech linii na godzinę (jeden na 2,5 minuty) w jedną stronę, a na wysokości ul. Chodakowskiej – ok. 17 autobusów czterech linii na godzinę (jeden na 3,5 minuty). Jezdnie ulic są wprawdzie miejscami dość szerokie (np. ok. 13 metrów na ul. Dwernickiego i ul. Żupniczej), jednak wyznaczono na nich tylko po jednym pasie ruchu w każdą stronę. Autobusy dzielą więc przestrzeń z samochodami, co wydłuża czas przejazdu i może zniechęcać do transportu zbiorowego.

Choć można wyobrazić sobie radykalne poszerzenie kręgosłupa Kamionka poprzez dobudowę buspasów, byłoby to kosztowne, negatywnie wpłynęłoby na kameralny charakter ulic i zmieniłoby je w znaczną barierę przestrzenną. Trudno też powiedzieć, czy tak szeroka jezdnia zmieściłaby się w dość gęstej zabudowie (tak w starej, jak i w nowej części osiedla). Z drugiej strony – całkowite usunięcie ruchu samochodów i przeznaczenie ciągu ulic tylko dla autobusów byłoby trudne, bo wiązałoby się z odcięciem dojazdu do licznych posesji.



Ilustracja 20. Korytarz z ciągłym priorytetem dla autobusów szybko, skutecznie i niewielkim kosztem rozwiązałyby problemy komunikacyjne starszych i nowych osiedli na Kamionku i Grochowie. Źródło: Opracowanie własne, podkład: Google Maps

Wobec tych ograniczeń godne rozważenia byłoby rozwiązanie pośrednie: dostosowanie organizacji ruchu na kluczowych ulicach do układu pasów ruchu 2 + 1, gdzie dwa pasy służyłyby do ruchu autobusów w obu kierunkach, a trzeci umożliwiłby dojazd autem – ale tylko w jedną stronę. Kierunek ruchu aut mógłby zmieniać się na różnych odcinkach ciągu, żeby „wypychać” samochody z ciągów z priorytetem dla autobusów. Wdrożenie takiego rozwiązania wymagałoby rozważenia obszarowej organizacji ruchu w całej dzielnicy tak, żeby ruch samochodowy rozłożył się na inne połączenia w sieci drogowej. Dodatkowo ważne byłoby zapewnienie priorytetu dla autobusów na tych przecznicach, którymi jest prowadzony ruch transportu zbiorowego: Chłopiczkiego, Wiatracznej. W miarę możliwości należałoby dążyć do takiej organizacji ruchu, żeby samochody wjeżdżały w głąb osiedli od strony ul. Grochowskiej innymi przecznicami niż autobusy.

Propozycję układu ulic z priorytetem autobusowym zaprezentowano na załączonej ilustracji. Opisane zmiany – zwłaszcza gdyby towarzyszył im dalszy rozwój połączeń autobusowych i/lub przekierowanie linii z ul. Grochowskiej – powinny zachęcić większą część nowych i starych mieszkańców do przesiadki z samochodu do transportu zbiorowego. Choć w niektórych miejscach byłoby konieczne poszerzenie jezdni, zakres inwestycji byłby względnie ograniczony. Takie rozwiązanie byłoby nieporównywalnie tańsze i szybsze do wdrożenia niż planowana trzecia linia metra, która ma przebiegać przez Kamionek. Być może priorytet dla autobusów dałby też mieszkańcom większe korzyści: większość z nich miałaby do autobusu znacznie bliżej niż do jedynej stacji metra na osiedlu.

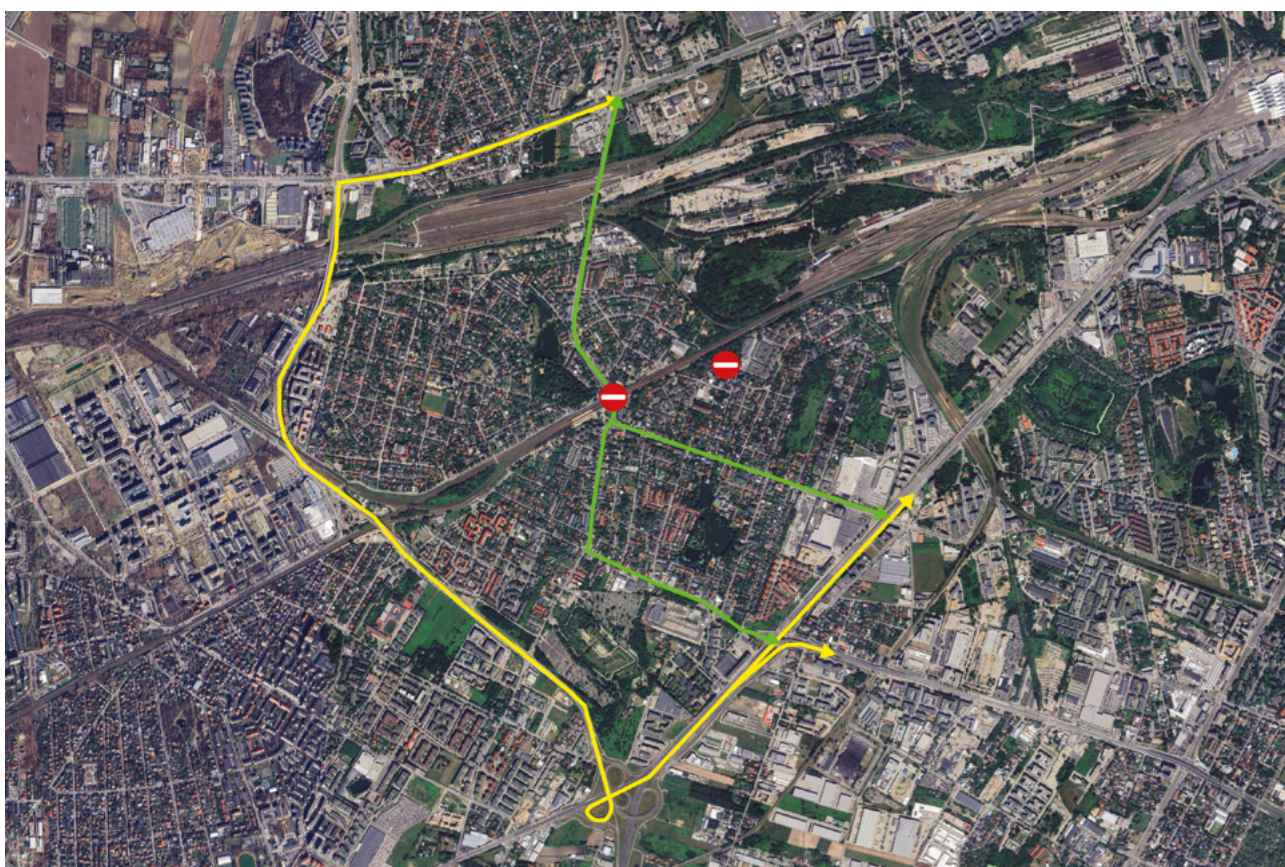
3. Priorytet bez buspasów: filtr modalny na ul. Globusowej

Ciąg ulic Dźwigowej, Globusowej, Chrobrego i Kleszczowej przez wiele lat stanowił popularne połączenie pomiędzy północno-zachodnią i południową częścią Warszawy. Brak alternatywy dla położonych na tym ciągu tuneli pod torami kolejowymi powodował, że mieszkańcy Włoch musieli znosić duży ruch aut i związane z tym niedogodności: korki, hałas i spaliny. W ostatniej dekadzie pojawiły się jednak alternatywne ciągi drogowe o większej przepustowości, omijające gęstą zabudowę: al. 4 Czerwca 1989 r. oraz obwodnica. Mimo

to trasa przez środek Włoch pozostaje najkrótszą drogą z Bemowa w kierunku południowego Mokotowa, Ursynowa i Wilanowa, ponieważ nie wprowadzono ograniczeń dla międz dzielnicowego tranzytu. W rezultacie auta nadal uprzykrzają życie mieszkańcom Włoch i konkurują o przestrzeń na drodze z często kursującymi autobusami.

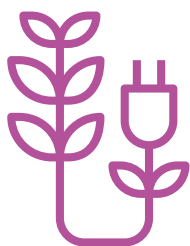
Proponujemy niedrogą i łatwą do wprowadzenia interwencję, która rozwiązałaby oba te problemy: zakaz przejazdu wiaduktem ul. Globusowej pojazdom innym niż autobusy miejskie i pojazdy uprzywilejowane. Wyeliminowanie tranzytu międz dzielnicowego powinno zaowocować poprawą bezpieczeństwa i jakości powietrza oraz zmniejszeniem hałasu w całej dzielnicy. Jej układ drogowy od teraz obsługiwałby tylko ruch lokalny mieszkańców Włoch i ich gości oraz transport publiczny. Podróż autem między północną a południową częścią dzielnicy nadal byłoby możliwe, choć wymagałoby

Ilustracja 21. Strategicznie rozmieszczone filtry modalne radykalnie zmniejszyłyby ruch samochodów we Włochach, przyspieszając autobusy bez rozbudowy wąskich ulic o wydzielone buspasy. Źródło: Opracowanie własne, podkład: Google Maps



pokonania dłuższej, bardziej okrężnej drogi – to byłoby dodatkową zachętą do korzystania z atrakcyjnych połączeń autobusowych oraz poruszania się rowerem i pieszo po ulicach uwolnionych od tranzytu.

Uzupełnieniem filtra modalnego na ul. Globusowej musiałaby być podobna organizacja ruchu na równoległej ul. Cegielnianej – w przeciwnym razie ruch tranzytowy przeniósłby się tam. W tym przypadku warto rozważyć instalację filtra nie pod wiaduktem, ale na wysokości przychodni, żeby w razie potrzeby można było dojechać do niej samochodem lub taksówką zarówno od północy, jak i od południa. Trzeba przy tym tylko pamiętać, że parkingi przy przychodni dostępne z obu stron nie mogą być połączone.



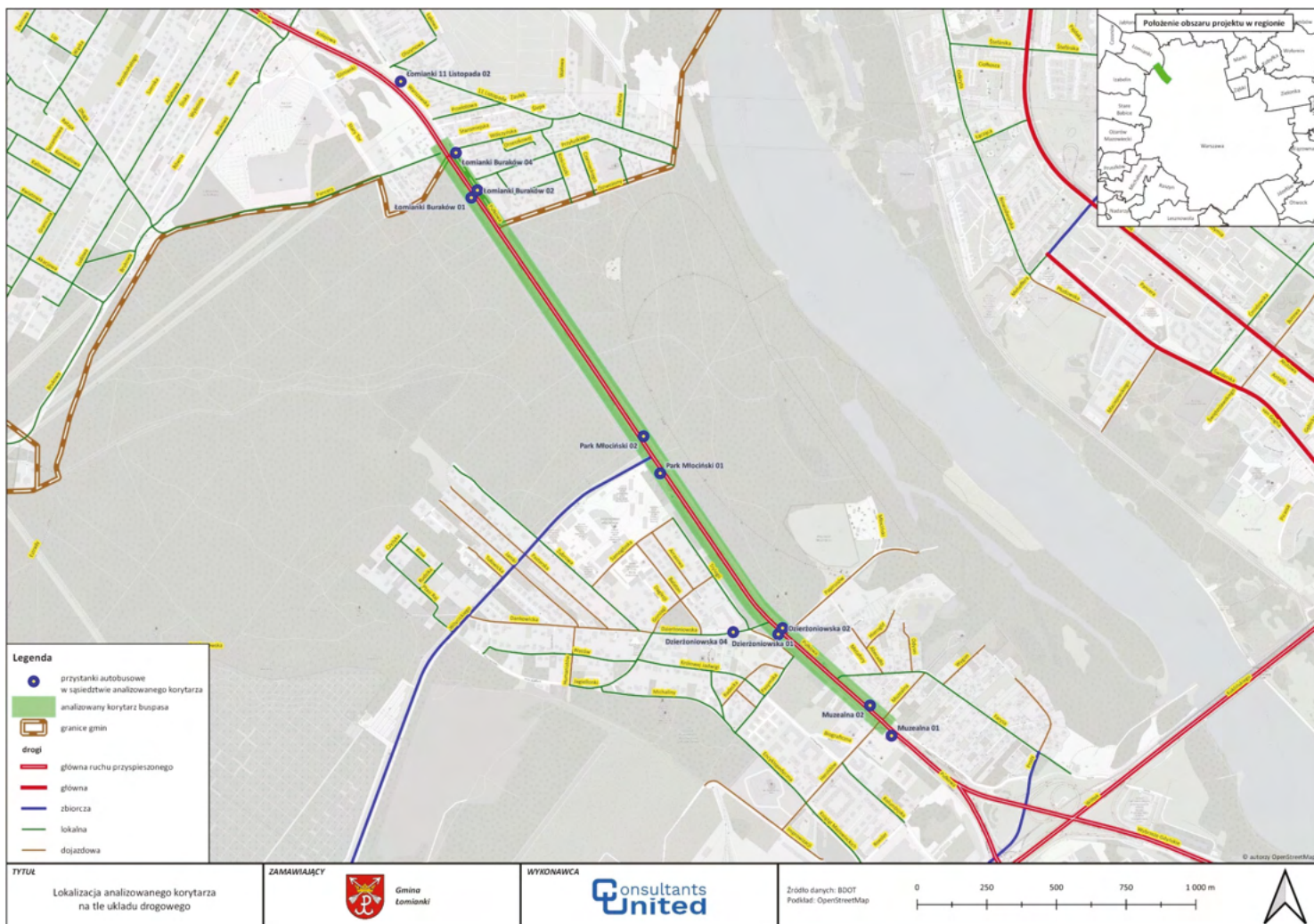
4. Koncepcja do wdrożenia: buspas do Łomianek

Potrzebę zapewnienia wysokiej jakości komunikacji zbiorowej między Warszawą a jej przedmieściami potwierdza zarówno wielki sukces buspasa wyznaczonego na ul. Puławskiej (patrz: Wstęp), jak i dziesiątki tysięcy samochodów codziennie wlewających się do miasta ze wszystkich stron. Korzyści z takich inwestycji dowodzą też formalne analizy.

Weźmy na przykład ul. Pułkową, która stanowi część drogi krajowej nr 7, a w kontekście aglomeracji jest korytarzem łączącym Warszawę z takimi miejscowościami, jak Łomianki, Dziekanów Leśny, Łomna i Czosnów. Na newralgicznym odcinku ul. Pułkowej (od ul. Brukowej w Łomiankach do ul. Dzierżoniowskiej w Warszawie) duże obciążenie ruchem wywołuje znaczne opóźnienia kursujących tamtędy autobusów. Dotyczy to zwłaszcza kursów w kierunku Warszawy – poruszają się one między 30% a 60% wolniej niż te jadące w przeciwną stronę. Przejazd z węzła przesiadkowego na Młocinach do Łomianek zajmuje w szczycie około 10 minut – ale w przeciwnym kierunku nawet dwa razy dłużej [15].

Dokumenty koncepcyjne przygotowane w latach 2018 [15] i 2024 [36] jednoznacznie wykazały zasadność wyznaczenia buspasów między Łomiankami a Warszawą – zwłaszcza w kierunku południowym. Buspas w kierunku południowym miałby być dodany do istniejących pasów ogólnodostępnych. Realizację projektu wyceniono na ok. 30 mln zł – podczas gdy wartość oszczędności czasu tylko w pierwszym roku użytkowania buspasa oszacowano na aż 110 mln zł [36].

Autorzy opracowania z 2018 roku zarekomendowali poszerzenie jezdni i przeznaczenie dla autobusów pasa zewnętrznego – taką organizację ruchu przeanalizowano w koncepcji z 2024 roku. Buspas



Ilustracja 22. Zasadność buspasa na ul. Pułkowej nie budzi wątpliwości co najmniej od 2018 roku, a mimo to autobusy wciąż tkwią w korkach. Źródło: [36]

w tej formie mogłyby obsługiwać także inne pojazdy: autobusy dalekobieżne, taksówki, motocykle czy pojazdy uprzywilejowane. W świetle doświadczeń z kraju i zagranicy, jakich przegląd prezentujemy w tym raporcie, warto byłoby rozważyć rozwiązania gwarantujące skuteczniejszą separację autobusów od ruchu ogólnego. Najważniejsze jednak, żeby pozytywne rekomendacje prac studialnych były sprawnie wdrażane – pierwsza koncepcja buspasa do Łomianek ma już osiem lat, a pasażerowie wciąż tracą czas w korkach. Biorąc pod uwagę relatywnie niewielki koszt inwestycji i ogromną skalę korzyści, nawiązanie współpracy między Warszawą a sąsiednią gminą i realizacja projektu nie powinny trwać tak długo.



Podsumowanie

Tak autobusy, jak i pojazdy szynowe mogą kursować szybko i punktualnie, jeśli poruszają się po wydzielonych pasach czy torach – a jednak w planowaniu warszawskiego transportu publicznego autobusom poświęca się stosunkowo mało uwagi. W niniejszym raporcie przedstawiamy liczne korzyści, jakie mogłoby przynieść Warszawie wykorzystanie w pełni możliwości tego niedrogiego i elastycznego środka transportu oraz wdrożenie na szerszą skalę buspasów oraz innych środków nadających autobusom priorytet w ruchu ulicznym.

Najważniejsze zalety autobusu jako środka transportu miejskiego i korzyści z jego uprzywilejowania na drogach można podsumować następująco:

1. Priorytet autobusowy jest szybki i niedrogi we wdrożeniu, a pozwala uzyskać prędkość komunikacyjną i zdolność przewozową porównywalną z tramwajem. Poprawa warunków ruchu autobusów przekłada się na wzrost liczby pasażerów nawet o kilkadziesiąt procent.
2. Wzrost prędkości autobusów pozwala obniżyć koszty operacyjne i zwiększyć wpływy z biletów, co w perspektywie kilku lat bilansuje wydatki na wdrożenie buspasów czy wdrożenie innej formy priorytetu.
3. W porównaniu z transportem szynowym autobusy pozwalają na znacznie bardziej elastyczne kształtowanie tras: wiązka linii może korzystać ze wspólnego korytarza priorytetowego na środkowym odcinku, a na końcach rozjeżdżać się na zwyczajne ulice, żeby obsłużyć obszary o średniej i niskiej gęstości zaludnienia/zatrudnienia.
4. Uprzywilejowanie transportu zbiorowego w sposób realnie zwiększający atrakcyjność transportu zbiorowego skutkuje zmniejszeniem zanieczyszczenia powietrza, hałasu i ryzyka wypadków.
5. Ze względu na niski koszt i krótki czas wdrożenia, buspasy i inne formy priorytetu autobusowego są dobrym rozwiązaniem pomostowym dla tras, gdzie w dłuższej perspektywie planowany jest transport szynowy.





Oto główne rekomendacje niniejszego raportu:

1.

Autobus powinien być traktowany na równi z miejskim transportem szynowym. Warszawa potrzebuje przemyślanej strategii rozwoju sieci korytarzy autobusowych z buspasami i innymi środkami zapewniającymi priorytet pojazdom transportu zbiorowego, z mierzalnymi celami i wieloletnim planem budżetowym.

2.

Planowanie linii i infrastruktury autobusowej powinno odbywać się równolegle i wzajemnie na siebie wpływać, żeby linie pozwalały osiągnąć jak najkrótszy czas podróży, a korytarze z priorytetem były jak najintensywniej wykorzystywane.

3.

Samochody skręcające w prawo z buspasa i parkujące obok niego spowalniają autobusy i zmniejszają bezpieczeństwo ruchu. Należy ograniczać takie konflikty, zmieniając organizację ruchu, zakazując parkowania przy pasach autobusowych i instalując separatory oddzielające buspasy od pasów ogólnodostępnych.

4.

Priorytet dla autobusów należy wdrażać nie tylko tam, gdzie jest miejsce na dwa buspasy i co najmniej dwa pasy ogólnodostępne – jednokierunkowy ruch aut oraz filtry modalne zmniejszają ilość miejsca niezbędną do wyznaczenia korytarza autobusowego, ale wymagają rozważenia organizacji ruchu na większym obszarze i zaplanowania tras alternatywnych.

5.

Lokalne uwarunkowania mogą uzasadniać nietypowe rozwiązania techniczne. Przykładowo buspas zmiennokierunkowy pozwala wykorzystać rezerwę przepustowości na drogach o dużej różnicy w wielkości ruchu między poszczególnymi kierunkami.

Wykaz źródeł:

- [1] „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”, Dz.U. 2019, poz. 2311 z późn. zmianami
- [2] Bauer Marek, „Wydzielone pasy autobusowe realizacją uprzywilejowania pojazdów transportu publicznego w ruchu”, „Transport Miejski i Regionalny” 2/2012: 31–39
- [3] Litman Todd, „When Are Bus Lanes Warranted”, Victoria Transportation Policy Institute, Victoria 2016:
<https://www.vtpi.org/blw.pdf> (dostęp: 17.02.2025)
- [4] Karkut Dominika, „Ocena efektywności wprowadzenia wybranych buspasów w Gdyni” w: „Współczesne problemy transportu: opracowanie monograficzne, T. 6, Infrastruktura transportu”, Kraków 2019
- [5] Grzegorzewski Rafał, „Efektywność eksploatacyjna, ruchowa i ekonomiczna wydzielonych pasów dla autobusów”, „Transport Miejski i Regionalny”, 4/2019
- [6] „Kiedy można korzystać z buspasów”, TVP, 2024:
<https://www.tvp.pl/83735411/kiedy-mozna-korzystac-z-buspasow> (dostęp: 26.02.2025)
- [7] Mundy D. et al., „The identification and management of bus priority schemes”, „London: Imperial College”, London 2017
- [8] Higashide Steven, „Better buses, better cities: How to plan, run, and win the fight for effective transit”, Island Press, Washington, DC 2019
- [9] Walker Jarrett, „Human transit, revised edition: how clearer thinking about public transit can enrich our communities and our lives”, Island Press, Washington, DC 2024
- [10] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego M. St. Warszawy, Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr LIII/1611/2021 Rady m.st. Warszawy z 26 sierpnia 2021 r. – ujednolicona forma Załącznika Nr 1 do Uchwały Nr LXXXII/2746/2006 Rady m.st. Warszawy z dnia 10.10.2006 r. z wyróżnieniem zmian:
<https://architektura.um.warszawa.pl/studium2006> (dostęp: 26.02.2025)
- [11] „Rok z buspasami na ulicy Puławskiej”. ZDM Warszawa 2023:
<https://zdm.waw.pl/aktualnosci/rok-z-buspasami-na-ulicy-pulawskiej/> (dostęp: 26.02.2025)
- [12] „Buspas na Trasie Łazienkowskiej najbardziej efektywny w stolicy”. Urząd M. St. Warszawy 2022:
<https://um.warszawa.pl/-/buspas-na-trasie-lazienkowskiej-najbardziej-efektywny-w-stolicy> (dostęp: 26.02.2025)
- [13] Schleich Johannes. „Busbeschleunigung Maßnahmen und Fördermöglichkeiten des Landes Baden-Württemberg”, Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg 2022:
<https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/busbeschleunigung-massnahmen-und-foerdermoeglichkeiten-des-landes-baden-wuerttemberg> (dostęp: 26.02.2025)
- [14] „Coraz czystsze powietrze w Warszawie. Autobusy i buspasy robią różnicę”, „iZTM Miesięcznik Zarządu Transportu Miejskiego” 01/2023: 16–17:
https://www.wtp.waw.pl/wp-content/uploads/sites/2/2023/01/iZTM_01_2023.pdf (dostęp 26.02.2025)
- [15] Brzeziński Andrzej i in., „Koncepcja wybudowania buspasa na DK7, pomiędzy Łomiankami a Warszawą, w ciągu ulic: Kolejowej i Pułkowej, Transeko, Warszawa 2018:
http://kmlomianki.info/smodbip/image/file/raport_pas_autobusowy.pdf (dostęp: 26.02.2025)
- [16] Bednarczyk Marcin i in., „Analiza i ocena efektywności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego w ciągu ulic: Wawelska – Al. Armii Ludowej – Most Łazienkowski – Al. Stanów Zjednoczonych”, AECOM, Warszawa 2009
- [17] „Organizacja komunikacji miejskiej”. ZTM Warszawa 2017:
https://www.ztm.waw.pl/wp-content/uploads/2017/06/201_2.organizacja_komunikacji_miejskiej.pdf (dostęp: 26.02.2025)
- [18] Strona internetowa projektu Tramwaj do Wilanowa, Tramwaje Warszawskie:
<https://tramwajdowilanowa.pl/> (dostęp: 26.02.2025)
- [19] van Essen Hulb et al., „Handbook on the external costs of transport” v1.1, European Commission 2019
- [20] „The BRT Standard. 2024 Edition” Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) 2024:
<https://itdp.org/publication/the-brt-standard/> (dostęp: 26.02.2025)
- [21] Makuch Jacek, „Niewykorzystany potencjał środków komunikacji zbiorowej poruszających się w poziomie ulicy”, Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna „Zintegrowany system transportu miejskiego”, Wrocław 2005
- [22] „Raport roczny ZTM za rok 2023”, ZTM Warszawa 2024:
<https://www.ztm.waw.pl/wp-content/uploads/2024/03/Raport-Roczny-ZTM-za-rok-2023.pdf> (dostęp 18.02.2025)

- [23] Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach, Dz.U. 2019, poz. 2311 z późn. zmianami
- [24] „Autobusy punktualniejsze i popularniejsze, ruch płynniejszy. Buspas usprawnił Trasę Siekierską”, ZDM Warszawa 2022: <https://zdm.waw.pl/aktualnosci/autobusy-punktualniejsze-i-popularniejsze-ruch-plynniejszy-buspas-usprawnil-trase-siekierska/> (dostęp: 26.02.2025)
- [25] Rezwow Magdalena i in., „Studium możliwości uprzywilejowania komunikacji autobusowej w Warszawie” Transeko, Warszawa 2008
- [26] van Dijk Erwin and Henk Doeke van Waveren, „Iets” doen met schaalverbreding. Hybride OV-systemen Lightrail en Bus Rapid Transit uitgelicht” 2009
- [27] Bodok Ray, B. Ebbink and R. J. Roos. „Hoogwaardig openbaar busvervoer: excellente Nederlandse voorbeelden”, „Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk”, Antwerpen 2011
- [28] Finn Brendan, ed. „Buses with High Level of Service: Fundamental Characteristics and Recommendations for Decision-making and Research: Results from 35 European Cities: Final Report COST Action TU0603 (October 2007–October 2011)”. COST, European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research 2011
- [29] Chełmiński Jakub, „Jak Google korkuje ulice w Warszawie. O zmiany musisz zadbać sam”, „Gazeta Wyborcza Warszawa” 2024: <https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,54420,30752125,jak-google-korkuje-dzielnice-o-zmiany-musisz-zadbać-sam.html> (dostęp: 26.02.2025)
- [30] Oskarbski Jacek i Żarski Karol, „Uwarunkowania realizacji kontrapasa autobusowego w zmiennokierunkowej organizacji ruchu”, „Transport Miejski i Regionalny” 5/2020
- [31] Fiszer Kasper, „Gdynia: Kontrapas autobusowy receptą na poranne opóźnienia”, „Transport Publiczny” 2020: <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/gdynia-kontrapas-autobusowy-recepta-na-poranne-opoznienia-66061.html> (dostęp: 26.02.2025)
- [32] Krogulec Maciej, „Kontrapas w Gdyni. Jak w praktyce funkcjonuje pierwsze w Polsce czasowe odwrócenie ruchu w godzinach szczytu komunikacyjnego.” Informacja dla dyrekcji ZTM oraz Rady Warszawskiego Transportu Publicznego, 2020
- [33] Holve Vanessa, Maffii Silvia and Bosetti Simone, „Topic Guide: Planning for Attractive Public Transport” 2022: https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/system/files/2023-11/planning_for_attractive_public_transport.pdf (dostęp: 26.02.2025)
- [34] Strona internetowa projektu BusConnects w Dublinie, National Transport Authority: www.busconnects.ie (dostęp: 26.02.2025)
- [35] „QBC Monitoring Report” Dublin Transportation Office, 2007: <https://web.archive.org/web/20090306144911/http://www.dto.ie/QBCmon2007.htm> (dostęp: 26.02.2025)
- [36] Masłowski Mariusz i in., „Przygotowanie wielowariantowej koncepcji utworzenia pasa ruchu dla autobusów (buspasa) biegnącego w granicach gminy Łomianki do granicy z M. St. Warszawa oraz na terenie Miasta Stołecznego Warszawy w pasie drogowym ulicy Pułkowej do ul. Heroldów/Muzealnej – usprawnienie komunikacji zbiorowej”, Consultants United sp. z o.o., 2024
- [37] Gadziński Jędrzej, Goras Ewa i in., „Raport o stanie polskich miast. Transport i mobilność miejska”, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa 2019
- [38] „Wyznaczanie buspasów”, Urząd M. St. Warszawy, 2025: <https://um.warszawa.pl/-/wyznaczanie-buspasow> (dostęp 26.02.2025)
- [39] Bank Danych Lokalnych: Transport i łączność, Komunikacja miejska, Długość buspasów. Główny Urząd Statystyczny, 2024: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/metadane/metryka/3454?back=True> (dostęp 26.02.2025)
- [40] Paczkowski Przemysław, „Nie mogą, ale wjeżdżają. Straż miejska w tym miejscu wystawiła kilka tysięcy mandatów”, Radio Dla Ciebie, 2024: https://www.rdc.pl/aktualnosci/warszawa/srodmiescie-plac-pieciu-rogow-mandaty-straz-miejska_KMZB8g8ZabaeC7IOEEwL (dostęp: 26.02.2025)
- [41] „Ponad 400 kierowców ukaranych za wjazd na plac Pięciu Rogów” TVN Warszawa, 2022: <https://tvn24.pl/tvnwarszawa/najnowsze/warszawa-zakaz-wjazdu-na-plac-pieciu-rogow-ponad-400-kierowcow-zostalo-ukaranych-za-jego-lamanie-st6076409> (dostęp 26.02.2025)
- [42] „Backen aus Leidenschaft”, Stadtwerke Marburg 2017 za: Telecký Martin and Jiří Čejka, „Pedestrian Zones as an Integral Part of Territorial Development”, „MATEC Web of Conferences” Vol. 236, EDP Sciences (2018)
- [43] Budżet M. St. Warszawy na rok 2025, 2024: <https://bip.warszawa.pl/documents/52453/71964345/KompediumB2025.pdf/> (dostęp 26.02.2025)

CleanCities 