

Izabela RĄCKA*, Leszek SZCZUPAK**

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ TRANSPORTU ZBIOROWEGO W ŚREDNICH MIASTACH W POLSCE: STAN OBECNY, WYZWANIA I PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ

THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PUBLIC TRANSPORT IN MEDIUM-SIZED CITIES IN POLAND: THE CURRENT SITUATION, THE CHALLENGES AND THE PLANS FOR THE FUTURE

ABSTRAKT: W artykule przeanalizowano stan taboru i infrastruktury transportu zbiorowego w polskich samorządach. Szczególną uwagę poświęcono średnim miastom, które muszą dostosować systemy transportowe do zmieniających się potrzeb społecznych i środowiskowych. Omówiono działania inwestycyjne związane z wdrażaniem pojazdów zeroemisyjnych, budowę infrastruktury ładowania oraz integrację systemów transportowych. Podkreślono znaczenie regulacji prawnych i społecznych oczekiwań, które napędzają modernizację taboru i rozwój ekologicznych rozwiązań transportowych.

SŁOWA KLUCZOWE: zrównoważony rozwój, transport zbiorowy, zeroemisyjność, średnie miasta, elektryczność

ABSTRACT: The authors analyse the state of the rolling stock and the infrastructure of the public transport systems in Polish municipalities. Medium-sized cities that need to adapt their transport systems to changing social and environmental needs will receive special attention. Investment activities in connection with the introduction of zero-emission vehicles, the construction of charging infrastructure and the integration of transport systems are under discussion. The importance of legislation and societal expectations in driving rolling stock modernisation and developing green transport solutions will be highlighted.

KEY WORDS: sustainable development, public transport, zero emission, medium-sized cities, electric mobility

Wprowadzenie

Transport publiczny jest jednym z kluczowych elementów infrastruktury miejskiej, który ma istotny wpływ na jakość życia mieszkańców oraz funkcjonowanie miast, w tym ich rozwój gospodarczy oraz ochronę środowiska. Odpowiednia jakość funkcjonowania transportu publicznego jest jednym z kluczowych warunków zapewnienia

* ORCID 0000-0002-2344-0901, Uniwersytet Kaliski.

** ORCID 0000-0001-7874-7313, Uniwersytet Kaliski.

dostępności wszystkich innych usług publicznych (Łachowski, Pistelok i Dziadowicz 2022; Komornicki 2022).

Szczególną istotność tego zagadnienia zauważa się w średnich miastach, które stanowią blisko 20% miast w Polsce. Średnie miasta w Polsce odgrywają istotną rolę w gospodarce kraju, pełniąc funkcje pośrednie między dużymi metropoliami a obszarami wiejskimi. Ich znaczenie wynika z kilku kluczowych aspektów:

- średnie miasta są centrami rozwoju gospodarczego, często stanowią lokalne ośrodki przemysłowe, handlowe, usługowe, przyczyniając się do dywersyfikacji gospodarki regionalnej. Ich rozwój pociąga za sobą wzrost zatrudnienia i wzrost jakości życia mieszkańców także gmin ościennych. Atrakcyjność inwestycyjna tych miast zależy w dużej mierze od polityki prowadzonej przez samorządy, które poprzez odpowiednie działania mogą przyciągać inwestorów i stymulować rozwój lokalnej przedsiębiorczości (Burzyńska i in. 2019), ale jest także zależna od polityki państwa;

- średnie miasta dostarczają potencjału dla lokalizacji nowoczesnych usług biznesowych, m.in. centrów BPO (*Business Process Outsourcing* – sektor outsourcingu procesów biznesowych), SSC (*Shared Services Center* – wewnętrzna jednostka organizacyjna w ramach przedsiębiorstwa, która zapewnia usługi dla innych jednostek w ramach tej samej organizacji), IT (*Information Technology* – przetwarzanie informacji) czy R&D (*Research and Development* – badania i rozwój), zwłaszcza współpracując z uczelniami i przedsiębiorstwami w celu kształtowania odpowiednich kadr i infrastruktury (Gwosdz i in. 2019);

- rozwój regionalny jest równoważony, rozwój średnich miast przeciwdziała nadmiernej koncentracji ludności i kapitału w obszarach metropolitalnych, wspiera spójność społeczną i terytorialną (Śleszyński 2017);

- średnie miasta w Polsce poprzez różnorodność struktur gospodarczych na poziomie regionalnym wpływają na dywersyfikację ekonomiczną kraju. Co prawda często dominuje w nich jeden sektor, co może powodować podatność na wahania rynkowe, jednak stymulowanie rozwoju sektorów generujących wysoką wartość dodaną może pozytywnie wpłynąć na gospodarkę krajową (Sobala-Gwosdz 2024);

- równoważenie procesów urbanizacyjnych – poprzez odpowiednie planowanie przestrzenne średnie miasta mogą przeciwdziałać negatywnym zjawiskom, np. nadmiernej suburbanizacji, promując zrównoważony rozwój urbanistyczny. Dodatkowo procesy rewitalizacyjne, obejmujące zarówno działania inwestycyjne, także w obszarze przestrzeni publicznej, jak i wspierające rozwój gospodarczy, są kluczowe dla rozwoju całego kraju (Panecka-Niepsuj 2020; Kostov i in. 2017).

Średnie miasta są niejako pomostem między małymi miejscowościami a dużymi aglomeracjami miejskimi i wyzwaniem staje się w nich zapewnienie efektywnego, powszechnie dostępnego i zrównoważonego systemu transportowego. Miasta te, charakteryzujące się populacją w przedziale od 20 tys. do 200 tys. mieszkańców (Dębkowska i in. 2019), często stoją przed koniecznością dostosowania transportu publicznego do specyficznych potrzeb ludności – z jednej strony muszą zaspokoić potrzeby komuni-

kacyjne w obrębie miasta, z drugiej – umożliwić sprawną integrację z otaczającymi je terenami oraz większymi ośrodkami.

Efektywny system transportu publicznego jest podstawą rozwoju średnich miast (Korneć 2020; Pojani i Stead 2015; Sanvicens 2024; Soldatke, Sydorów i Żukowska 2024; Tuszyński 2017). Jego analiza umożliwia wprowadzanie działań poprawiających mobilność mieszkańców, wspierających zrównoważony rozwój oraz zwiększających konkurencyjność gospodarki lokalnej. Dobrze funkcjonujący transport publiczny przyczynia się do wzrostu jakości życia i staje się jednym z filarów sukcesu średnich miast w Polsce. W dobie rosnącej urbanizacji oraz zmieniających się potrzeb społecznych i gospodarczych, analiza transportu publicznego w miastach średniej wielkości staje się niezbędna dla tworzenia spójnych i przyszłościowych polityk transportowych, które zapewnią mieszkańcom lepszą jakość życia oraz przyczynią się do zrównoważonego rozwoju tych miast. W związku z tym w artykule podjęto próbę analizy obecnego stanu transportu zbiorowego w średnich miastach w Polsce, identyfikując zarówno osiągnięcia, jak i bariery w jego rozwoju. Omówione zostaną kluczowe wyzwania, takie jak dekarbonizacja flot pojazdów, poprawa dostępności infrastruktury oraz zwiększenie atrakcyjności usług dla mieszkańców. W końcu przedstawione zostaną plany miast na przyszłość, które mają na celu przekształcenie transportu miejskiego w bardziej zrównoważony, efektywny i przyjazny dla użytkowników.

Badania nad zrównoważonym rozwojem transportu zbiorowego w średnich miastach w Polsce koncentrują się na kilku głównych nurtach: planowaniu przestrzennym i integracji transportu, finansowaniu transportu zbiorowego, nowych (ekologicznych) technologiach, zachowaniach i preferencjach użytkowników oraz integracji różnych środków transportu. Kwestie poruszane w ramach powyższych nurtów oraz wnioski z nich płynące zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Zrównoważony rozwój transportu zbiorowego – główne nurty badawcze

Nurt badawczy	Prace badawcze	Poruszane zagadnienia	Wnioski
Planowanie przestrzenne i integracja transportu	Dydkowski i Urbanek 2023; Korneć 2018; Mężyk i Zamkowska 2024; Wolański i Czerliński 2021	Potrzeba ścisłej integracji systemów transportowych z układem urbanistycznym miast Suburbanizacja i rozproszenie zabudowy utrudniające efektywne funkcjonowanie transportu zbiorowego	Konieczne jest priorytetowe traktowanie gęstej zabudowy i tworzenie hubów przesiadkowych
Finansowanie transportu zbiorowego	Dydkowski i Urbanek 2023; Gocyla 2022; Motowidlak 2023; Nodzak 2023; Tomanek 2022	Niewystarczające finansowanie publiczne i zależność od wpływów z biletów prowadzi do obniżenia jakości usług Korzystanie z funduszy unijnych generuje problem trwałości inwestycji	Potrzebne są stabilne źródła finansowania, np. opłaty za wjazd do centrum czy budżety partycypacyjne

Tabela 1 cd.

Nurt badawczy	Prace badawcze	Poruszane zagadnienia	Wnioski
Ekologiczne rozwiązania i nowe technologie	Fajczak-Kowalska i in. 2017; Gisterek 2021; Janczewski i Janczewska 2022; Kapica 2023; Mercure i Lam 2015	Rosnące znaczenie elektromobilności i alternatywnych napędów, np. elektrycznych i wodorowych. Rozwój ITS (Intelligent Transport Systems), np. inteligentnych sygnalizacji świetlnych i dynamicznych systemów informacji pasażerskiej	Dalszy rozwój ekologicznego taboru i cyfryzacja transportu poprawią jego efektywność i atrakcyjność
Zachowania i preferencje użytkowników	Brzeszczak i in. 2018; Kapica 2023; Podgórnjak-Krzykacz i Przywojska 2024	Mieszkańcy średnich miast często preferują transport indywidualny ze względu na wygodę i elastyczność. Brak odpowiedniej infrastruktury (np. ścieżek rowerowych, parkingów Park&Ride) zmniejsza atrakcyjność transportu zbiorowego	Niezbędne są kampanie promujące transport publiczny oraz poprawa jego komfortu i punktualności
Integracja różnych środków transportu	Dydkowski i Urbanek 2023; Gocyla 2022; Jurkowski 2024; Oleska 2024; Soldatke, Sydorów i Żukowska 2024	W wielu miastach brakuje spójnych rozwiązań łączących transport autobusowy, kolejowy i rowerowy. Problemem jest również niekompatybilność biletów i brak jednolitych taryf	Konieczne jest wdrażanie systemów typu MaaS (Mobility as a Service), czyli jednej platformy łączącej różne środki transportu

Źródło: opracowanie własne.

Zrównoważony rozwój transportu zbiorowego w średnich miastach w Polsce wymaga kompleksowego podejścia obejmującego lepsze finansowanie, integrację systemów transportowych, rozwój ekologicznych technologii oraz dostosowanie oferty do potrzeb mieszkańców. Wyżej wskazane źródła dostarczają cennych informacji na temat różnych aspektów zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego w średnich miastach w Polsce we wskazanych aspektach.

Specyfika funkcjonowania transportu publicznego w miastach średniej wielkości

Na koniec 2023 roku 172 miasta w Polsce zamieszkiwało od 20 do 100 tys., a blisko 200 z nich liczyło od 20 do 200 tys. mieszkańców (GUS 2024). Te ośrodki miejskie, mimo że nie dorównują wielkością i skomplikowaniem metropoliom, muszą sprostać rosnącym wymaganiom mobilności swoich mieszkańców, zapewniając efektywny i zrównoważony system komunikacji. Wyzwania, przed którymi stoją te miasta, wynikają z ich specyfiki, w tym mniejszej gęstości zaludnienia w porównaniu do metropolii, ograniczonych zasobów finansowych oraz konieczności integracji różnych form transportu. W miastach średnich transport zbiorowy pełni kluczową rolę w zapewnieniu mobilności mieszkańców, zwłaszcza w kontekście rosnącej suburbanizacji i rozprzestrzeniania się miast na obszary peryferyjne. Jest on niezbędny, aby ułatwić dostęp do

usług edukacyjnych, zdrowotnych, administracyjnych, a także umożliwić codzienne dojazdy do pracy. W miastach znajdujących się w tej grupie transport publiczny ma za zadanie obsługiwać zarówno obszar miejski, jak i strefy podmiejskie, często łącząc w sobie różne formy transportu. Sprawne funkcjonowanie transportu zbiorowego jest szczególnie ważne dla osób, które nie posiadają własnych pojazdów. Obejmuje to głównie młodzież, osoby starsze, osoby o niższych dochodach oraz mieszkańców dzielnic peryferyjnych i przyległych obszarów podmiejskich, którzy nie mają łatwego dostępu do transportu indywidualnego.

Transport zbiorowy w miastach średnich stoi przed szeregiem wyzwań, które wynikają z dynamicznych zmian społecznych, gospodarczych i środowiskowych. Do najważniejszych z tych wyzwań można zaliczyć zmniejszającą się liczbę pasażerów korzystających z usług transportu zbiorowego. Zauważyć można wzrost popularności transportu indywidualnego, zwłaszcza samochodowego. Kolejnym czynnikiem wpływającym na zmniejszenie się potoków pasażerskich są zmiany demograficzne występujące w tych ośrodkach, związane głównie z migracjami mieszkańców (zwłaszcza młodych) do większych ośrodków miejskich. W ostatnim okresie wystąpiły również znaczące zmiany związane z rozwojem pracy i edukacji zdalnej, co skutkuje również spadającym zapotrzebowaniem na dojazdy do szkół, uczelni i pracy. Dużym wyzwaniem stawianym przed organizatorami transportu publicznego są wysokie koszty utrzymania infrastruktury i floty transportowej przy niskiej rentowności przewozów pasażerskich. Na spadającą rentowność transportu publicznego ma wpływ zmniejszająca się liczba pasażerów. Sytuacja ta skutkuje koniecznością dofinansowania tej działalności ze środków publicznych, co przy ograniczonych zasobach finansowych miast średnich stanowi duże wyzwanie. Kolejnym wyzwaniem stawianym przed organizatorami transportu publicznego jest konieczność wymiany – w dużej części przestarzałego – taboru na pojazdy niskoemisyjne i niskopodłogowe. Czynione są również inwestycje w rozwiązania ekologiczne związane z zakupami autobusów elektrycznych (przykładem może być Miasto Kalisz, które planuje w latach 2025–2026 zakup kolejnych 19 niskopodłogowych elektrycznych autobusów przegubowych wraz z niezbędną infrastrukturą). Inwestycje w proekologiczne rozwiązania transportowe wynikają głównie z konieczności redukcji emisji CO₂ oraz redukcji hałasu emitowanego przez przestarzałe środki transportowe. Zmieniające się przepisy na poziomie krajowym i europejskim wymuszają na organizatorach transportu oraz firmach transportowych konieczność dostosowania się do tych polityk (Beim, Mazur i Pistelok 2023). Działania te, aby mogły osiągnąć zakładane cele, wymagają również zmiany świadomości i przyzwyczajeń transportowych społeczeństwa, co wiąże się z usprawnieniem procesów transportowych tak, by zaspakajały potrzeby pasażerów, oraz skuteczną promocją transportu zbiorowego jako alternatywy dla samochodów osobowych.

Kolejnym zjawiskiem występującym w dużym nasileniu w miastach średnich jest zjawisko suburbanizacji, czyli rozrostu miast na obszary podmiejskie. Stawia to szereg wyzwań w zakresie integracji systemów transportowych. Mieszkańcy dzielnic peryferyjnych oraz bliskich obszarów podmiejskich często nie mają łatwego dostępu do trans-

portu publicznego, co prowadzi do większej zależności od transportu indywidualnego, zwłaszcza samochodów osobowych. Zapotrzebowanie na transport zmienia się w ciągu dnia, często rano i wieczorem popyt na przejazdy jest większy z uwagi na konieczność dojazdu do pracy i szkoły. Te różnice muszą być uwzględnione w planowaniu tras i częstotliwości kursów. Ze względu na mniejszą liczbę pasażerów linie obsługujące obszary podmiejskie często charakteryzują się dłuższym czasem oczekiwania na połączenie. Można również zaobserwować zmieniające się potrzeby społeczne pasażerów oraz wzrost oczekiwań co do jakości taboru. Stawia to przed podmiotami świadczącymi usługi transportu zbiorowego konieczność zapewnienia komfortu podróżowania, bezpieczeństwa i dostępności dla osób z ograniczoną mobilnością (Dąbrowska-Loranc, Skoczyński i Zielińska 2023). Wzrost oczekiwań pro jakościowych w transporcie zbiorowym przejawia się również w rosnących wymaganiach pasażerów dotyczących punktualności i jakości usług.

Transport zbiorowy w miastach średnich najczęściej opiera się na autobusach, a w niektórych miastach także na tramwajach czy trolejbusach (GUS, 2024). Istnieje również tendencja do rozwijania systemów zintegrowanych, które pozwalają pasażerom na korzystanie z różnych środków transportu w ramach jednej taryfy. W miastach tych wprowadza się także nowe technologie, takie jak systemy informacji pasażerskiej, bilety elektroniczne, a także różne formy ekotransportu (np. elektryczne autobusy). Zielona Góra – miasto o populacji ok. 140 tys. mieszkańców dysponuje rozwiniętym systemem transportu publicznego, który obejmuje zarówno autobusy, jak i tramwaje. System jest zintegrowany, co pozwala mieszkańcom na swobodne przemieszczanie się między różnymi środkami transportu. Miasta średniej wielkości często pełnią funkcję regionalnych węzłów komunikacyjnych, łącząc mieszkańców z pobliskimi gminami oraz większymi aglomeracjami. W związku z tym integracja transportu miejskiego z transportem regionalnym (np. kolejami podmiejskimi, połączeniami autobusowymi) jest kluczowym elementem w zapewnieniu spójności systemu transportowego. Takie rozwiązania umożliwiają płynne przemieszczanie się między miastami i zwiększają dostępność miast średniej wielkości dla osób spoza aglomeracji. Transport zbiorowy odgrywa kluczową rolę w funkcjonowaniu miast, wpływając na jakość życia mieszkańców, gospodarkę oraz środowisko naturalne. W Polsce rosnące wyzwania związane z zanieczyszczeniem powietrza oraz potrzeba modernizacji taboru autobusowego spowodowały wzrost zainteresowania pojazdami zeroemisyjnymi (Janas i Jarczewski 2017). Przepisy ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. (Ustawa 2018) nakładają na jednostki samorządowe obowiązek stopniowego przechodzenia na tabor zeroemisyjny.

Motywacje do inwestycji samorządów w transport zeroemisyjny

Samorządy inwestują w transport zeroemisyjny z kilku kluczowych powodów, które łączą kwestie ekologiczne, ekonomiczne i społeczne. Zachętą do podejmowania działań w tym zakresie są: możliwość pozyskania finansowania z funduszy zewnętrznych

(Kozera, Satoła i Standar 2024; Ku i in. 2021; Brdulak, Chaberek i Jagodziński 2020), budowanie nowoczesnego wizerunku miasta i regionu (Lebrusán i Toutouh 2021), wspieranie rozwoju lokalnej gospodarki (Rodrigues, Da Mata i Possebom 2024). Do najważniejszych motywacji władz miast w tym zakresie należą: spełnianie regulacji prawnych i wypełnianie zobowiązań klimatycznych (Bakker i in. 2019; Peters i in. 2021; Marsden i Rye 2010), ochrona środowiska i poprawa jakości powietrza (Peters i in. 2021), poprawa komfortu życia mieszkańców (Steg i Gifford 2005), potencjalne długoterminowe oszczędności (Rodrigues, Da Mata i Possebom 2024).

Regulacje prawne i zobowiązania międzynarodowe

Przepisy ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Ustawa 2018) wprowadzają jasne wytyczne dotyczące modernizacji transportu publicznego przez jednostki samorządu terytorialnego. Dla miast powyżej 50 tysięcy mieszkańców ustawa przewiduje stopniowe zwiększanie udziału autobusów zeroemisyjnych we flotach: co najmniej 10% do 2023 roku, 20% do 2025 roku i 30% do 2028 roku. Wymagania te obejmują autobusy elektryczne, wodorowe oraz trolejbusy, lecz nie uwzględniają tramwajów. Realizacja tych celów wiąże się z koniecznością podejmowania długofalowych decyzji inwestycyjnych oraz strategicznego planowania budżetu. Przepisy stanowią istotne zobowiązanie dla samorządów, które muszą dostosować się do zmian technologicznych oraz wyzwań finansowych związanych z zakupem droższego taboru i budową infrastruktury ładowania czy tankowania wodoru. Dodatkowo przepisy prawa działają jak bodziec do zacieśnienia współpracy pomiędzy różnego rodzaju podmiotami, w tym operatorami transportu i dostawcami technologii zeroemisyjnych. Oprócz bezpośredniego wpływu regulacji prawnych na działania jednostek objętych przepisami ustawy, zauważa się również ich oddziaływanie pośrednie na inne samorządy, które chociaż nie są formalnie zobligowane do realizacji inwestycji zeroemisyjnych, podejmują podobne działania w odpowiedzi na zmieniające się oczekiwania mieszkańców oraz potencjalne przyszłe zmiany legislacyjne.

Ochrona środowiska i chęć poprawy jakości życia mieszkańców

Zanieczyszczenie powietrza stało się jednym z najpoważniejszych problemów w polskich miastach. Według raportów Europejskiej Agencji Środowiska (2024) wiele polskich aglomeracji boryka się z przekroczeniem dopuszczalnych norm stężenia pyłów PM10 i PM2.5, co negatywnie wpływa na zdrowie mieszkańców. Transport drogowy, w tym intensywna eksploatacja pojazdów spalinowych, jest jednym z głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza. Dlatego też inwestycje w zeroemisyjny transport publiczny mają kluczowe znaczenie dla poprawy jakości powietrza w miastach. Samorządy podejmują działania zmierzające do ograniczenia emisji nie tylko poprzez zakup pojazdów zeroemisyjnych, ale także poprzez rozwój infrastruktury dla rowerów miejskich, tworzenie stref czystego transportu oraz promowanie komunikacji publicznej jako alternatywy dla indywidualnego transportu samochodowego (Hyla 2023).

Poprawa jakości powietrza wpływa pozytywnie na zdrowie mieszkańców, redukując zachorowalność na choroby układu oddechowego i sercowo-naczyniowego. Inwestycje w nowoczesny transport publiczny przekładają się również na wzrost atrakcyjności miast dla turystów i inwestorów, co sprzyja rozwojowi gospodarstwu. Cicha praca pojazdów elektrycznych oraz zmniejszenie poziomu hałasu w przestrzeniach miejskich przyczyniają się do poprawy komfortu życia mieszkańców. Dodatkowo wprowadzenie pojazdów zeroemisyjnych wpisuje się w realizację celów zrównoważonego rozwoju, do których Polska jest zobowiązana w ramach polityk unijnych i globalnych.

Poprawa jakości usług i redukcja kosztów eksploatacji taboru

Pojazdy elektryczne cechują się cichą pracą, niższymi kosztami serwisowania oraz wyższym komfortem podróży dla pasażerów. Cicha praca silników pozwala na zmniejszenie hałasu w przestrzeniach miejskich, co jest szczególnie istotne w centrum miast o wysokim natężeniu ruchu. Dzięki mniejszej liczbie elementów mechanicznych pojazdy elektryczne są mniej podatne na awarie, co przekłada się na niższe koszty utrzymania floty w porównaniu do tradycyjnych autobusów spalinowych. Niższe koszty eksploatacji wynikają również z korzystania z tańszego paliwa, jakim jest energia elektryczna, w porównaniu do oleju napędowego. Badania wykazują, że koszty operacyjne autobusów elektrycznych mogą być nawet o 30% niższe w perspektywie długoterminowej. Ponadto inwestycje w autobusy zeroemisyjne są często wspierane przez dotacje i programy unijne, co dodatkowo obniża koszty początkowe dla samorządów. Wysoki komfort podróży, wynikający z cichej pracy pojazdów i braku emisji spalin, jest doceniany przez pasażerów. Wiele samorządów zauważyło wzrost satysfakcji mieszkańców z usług komunikacji publicznej po wdrożeniu zeroemisyjnego taboru. Badania wykazały, że jednostki samorządowe posiadające autobusy elektryczne oceniały jakość usług jako wysoką w 83% przypadków (Bank Gospodarstwa Krajowego 2023).

Metody badawcze i źródła danych

Celem badania była diagnoza transportu publicznego w miastach średniej wielkości w Polsce. Z uwagi na ograniczoną dostępność danych badanie przeprowadzono w grupie 46 miast na prawach powiatu, zamieszkiwanych przez od 30 tys. do nieco ponad 200 tys. mieszkańców. Dane wykorzystane do analizy pochodzą z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego i dostarczane są na poziomie powiatów. Dostępność danych ograniczyła próbę badawczą do miast na prawach powiatu, dlatego zastosowano metodę nielosową doboru próby – dobór celowy. Taki dobór próby badawczej wynika z faktu, że średnie miasta muszą dostosowywać systemy transportowe do zmieniających się potrzeb społecznych i środowiskowych oraz pełnić funkcję lokalnych centrów transportowych. Dodatkowo miasta na prawach powiatu często raportują dane dotyczące transportu publicznego, co ułatwia ich analizę. Ponadto istotnym czynnikiem jest samodzielność organizacyjna analizowanych miast w po-

równaniu z innymi miastami średnimi – mają one większą autonomię w organizacji transportu publicznego i są porównywalne dzięki podobnemu poziomowi kompetencji administracyjnych i finansowych.

Poza statystykami publicznymi przeanalizowano akty prawne kształtujące wymagania w zakresie transportu miejskiego, w tym niezbędnych zmian wynikających z polityki Unii Europejskiej, a także dokumenty strategiczne miast na prawach powiatu, w tym strategie rozwoju miast i raporty (także okresowe) z ich realizacji, plany zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego. Skorzystano z analiz przeprowadzonych przez Departament Badań i Analiz Banku Gospodarstwa Krajowego oraz Instytut Rozwoju Miast i Regionów. Uzupełniając posłużono się także przeglądem stron internetowych miast na prawach powiatu oraz spółek odpowiedzialnych za realizację miejskiego transportu publicznego, a także lokalnych portali informacyjnych, przynoszących wiedzę o realizowanych i planowanych inwestycjach transportowych.

Analiza obecnego stanu taboru i infrastruktury transportu zbiorowego

Stanu taboru i infrastruktury transportu zbiorowego w średnich miastach Polski jest zróżnicowany pod względem organizacji i jakości usług transportowych. W znakomitej większości średnich miast funkcjonują systemy publicznego transportu zbiorowego. W porównaniu z rokiem 2017 obecnie widoczny jest niewielki wzrost liczby miast średnich z funkcjonującym transportem publicznym. Większość miast koncentruje się na organizacji transportu w granicach administracyjnych, jednak zawierane są porozumienia międzygminne (blisko 50% miast), pozwalające rozwiązywać problemy komunikacyjne na poziomie aglomeracji (Gajda, Kulig i Ogórek 2023).

W analizowanych miastach średnich dominującym środkiem transportu są autobusy, choć w niektórych z nich funkcjonują także linie tramwajowe (Bytom, Chorzów, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Grudziądz, Mysłowice, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Świętochłowice, Zabrze, Żory). Średni wiek taboru autobusowego w miastach średnich wynosi około 5,6 roku, co świadczy o stosunkowo młodym parku pojazdów (Gadziński i Goras 2019).

Analiza danych w tabeli 2 pokazuje kilka kluczowych trendów dotyczących badanych miast w Polsce w ostatnich latach, z czego najbardziej zauważalny jest spadek liczby ludności, co jest szczególnie widoczne w Wałbrzychu, Bytomiu, Zabrzu i Sopocie. Znaczny wzrost liczby przystanków i autobusów odnotowano w Słupsku. W Elblągu liczba przystanków wzrosła o 13%, mimo że liczba autobusów znacząco spadła (-20%). Kryzys transportu publicznego jest widoczny w Ostrołęce i Chełmie. Warto zauważyć, że kilka miast wyróżnia się pozytywnymi trendami w zakresie komunikacji miejskiej pomimo spadku ludności, są to Tychy, Koszalin oraz Zabrze. Wśród pojazdów eksploatowanych w polskich samorządach dominują autobusy spalinowe z silnikiem diesla, co według Banku Gospodarstwa Krajowego (2023) stanowi 79% taboru w miastach objętych badaniem (podlegającym przepisom ustawy o elektromobilności, a także tym, które zangażowały się w program Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska

Tabela 2

Tabor i infrastruktura transportu zbiorowego w średnich miastach na prawach powiatu
w Polsce w 2023 roku

Miasto	Ludność	Zmiana 2023/2018 [%]	Liczba przystan- ków	Zmiana 2023/2018 [%]	Liczba autobusów	Zmiana 2023/2018 [%]
Jelenia Góra	75 124	-5	246	3	420	14
Legnica	91 948	-8	218	-4	403	23
Wałbrzych	100 294	-11	298	0	169	0
Grudziądz	88 658	-7	339	20	292	9
Włocławek	100 807	-9	301	0	362	16
Biała Podlaska	54 453	-5	198	1	227	18
Chełm	57 214	-9	184	0	286	-15
Zamość	58 231	-9	188	4	334	4
Piotrków Trybunalski	66 519	-10	264	-2	465	5
Skierniewice	45 184	-6	185	0	102	0
Nowy Sącz	80 358	-4	742	9	427	11
Tarnów	103 129	-5	375	2	379	2
Ostrołęka	48 229	-8	154	-50	217	-11
Płock	111 190	-7	394	16	672	-4
Radom	196 005	-8	590	5	903	8
Siedlce	75 297	-3	260	2	270	-2
Krosno	44 060	-5	266	3	293	1
Przemyśl	56 050	-8	240	9	240	-5
Tarnobrzeg	43 712	-7	170	6	310	12
Łomża	59 711	-5	177	-10	189	-15
Suwałki	68 231	-2	278	18	201	-7
Słupsk	85 504	-6	245	16	345	18
Sopot	31 903	-11	101	2	103	1
Bielsko-Biała	165 766	-3	465	9	478	26
Bytom	147 759	-11	297	0	291	7
Chorzów	100 593	-7	184	-8	149	22
Częstochowa	205 969	-7	813	4	555	-3
Dąbrowa Górnicza	113 460	-6	213	0	234	-4
Gliwice	169 915	-6	421	6	649	8
Jastrzębie-Zdrój	82 301	-8	201	0	223	25
Jaworzno	86 812	-5	408	1	518	6
Mysłowice	71 280	-4	229	88	228	-1

Tabela 2 cd.

Miasto	Ludność	Zmiana 2023/2018 [%]	Liczba przystan- ków	Zmiana 2023/2018 [%]	Liczba autobusów	Zmiana 2023/2018 [%]
Piekary Śląskie	51 707	-6	108	0	124	-5
Ruda Śląska	130 302	-6	271	1	250	4
Rybnik	130 887	-6	368	1	285	-5
Siemianowice Śląskie	63 401	-6	136	1	66	16
Sosnowiec	187 115	-7	153	-14	769	11
Świętochłowice	45 434	-9	82	0	57	30
Tychy	122 045	-5	413	11	508	4
Zabrze	153 838	-11	317	51	202	2
Żory	61 774	-1	183	2	367	12
Elbląg	112 923	-6	374	13	361	-20
Kalisz	93 137	-8	383	16	328	-13
Konin	67 066	-10	263	8	364	9
Leszno	60 051	-6	197	5	188	0
Koszalin	105 540	-2	339	8	435	12

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

i Gospodarki Wodnej – Zielony Transport Publiczny), łącznie 98 podmiotów. Udział autobusów zeroemisyjnych w taborze wynosi obecnie zaledwie 6,6%. Choć autobusy elektryczne stają się coraz bardziej popularne, ich liczba wciąż jest ograniczona głównie ze względu na wysokie koszty zakupu oraz potrzebę rozwoju infrastruktury ładowania. W niektórych miastach samorządy podejmują kroki mające na celu testowanie nowych technologii, takich jak autobusy wodorowe, choć ich wdrażanie napotyka na dodatkowe bariery związane z ograniczoną dostępnością stacji tankowania. Pod względem struktury taboru wiele mniejszych miast i gmin, z powodu ograniczonych środków finansowych oraz trudności w pozyskaniu funduszy na modernizację floty, wciąż bazuje na starszych modelach autobusów spalinowych o wyższej emisji zanieczyszczeń. Coraz więcej samorządów dokonuje jednak wymiany taboru dzięki uczestnictwu w programach wsparcia finansowanego przez Unię Europejską lub krajowe dotacje.

Na terenie badanych przez Bank Gospodarstwa Krajowego (2023) samorządów funkcjonuje 347 ładowarek elektrycznych typu plug-in oraz pantografowych. Ładowarki plug-in pozwalają na podłączanie autobusów za pomocą kabli ładunkowych, co umożliwia elastyczne dostosowanie infrastruktury do lokalnych potrzeb. Natomiast ładowarki pantografowe pozwalają na szybkie ładowanie autobusów podczas postoju na wyznaczonych przystankach krańcowych. Samorządy planują budowę kolejnych 572 ładowarek typu plug-in, 69 pantografowych oraz 9 stacji wodorowych (Bank Gospodarstwa Krajowego 2023). Rozbudowa infrastruktury ładowania jest kluczowa dla umożli-

wienia sprawnego funkcjonowania rosnącej liczby pojazdów elektrycznych we flotach samorządowych. Samorządy preferują zintegrowanie stacji ładowania z systemami zarządzania flotą, co pozwala na optymalizację harmonogramów ładowań i poprawę efektywności operacyjnej. Wprowadzenie stacji wodorowych jest jeszcze na wczesnym etapie, ale stanowi istotny krok w kierunku rozwijania technologii alternatywnych dla pojazdów elektrycznych. W przyszłości takie inwestycje mogą stanowić fundament dla szerszego zastosowania autobusów wodorowych, szczególnie na długich trasach, gdzie zasięg pojazdów elektrycznych jest niewystarczający.

Inwestycje w rozwój taboru i infrastruktury transportu zbiorowego

W 2022 roku samorządy realizowały inwestycje w pojazdy elektryczne i wodorowe o łącznej wartości 1,45 mld złotych. Projekty te obejmowały zakup ponad 600 nowych autobusów zeroemisyjnych, głównie elektrycznych, a także rozwój infrastruktury ładowania i budowę pierwszych stacji wodorowych. Oczekuje się, że blisko 83% pojazdów zeroemisyjnych zostanie wprowadzonych do przedsiębiorstw komunikacyjnych w ciągu najbliższych dwóch lat. Samorządy miejskie nie tylko skupiają się na zakupie pojazdów, ale także realizują inwestycje związane z cyfryzacją transportu publicznego, takie jak wdrażanie systemów zarządzania flotą czy inteligentnych rozkładów jazdy dostosowujących się do bieżącego natężenia ruchu. Wprowadzane są również systemy monitoringu zużycia energii, co pozwala na bardziej efektywne zarządzanie kosztami eksploatacji.

Środki europejskie stanowią blisko 40% łącznego finansowania, podczas gdy dotacje budżetowe i inne źródła centralne odpowiadają za 17% środków. Znaczący spadek odnotowano w korzystaniu z kredytów jako formy finansowania inwestycji (2% w planowanych projektach). Finansowanie inwestycji w transport zeroemisyjny pochodzi również z funduszy krajowych oraz lokalnych budżetów samorządowych. Zdecydowana większość miast korzysta z programów wspieranych przez Unię Europejską, takich jak Fundusz Spójności czy Mechanizm Łączący Europę (CEF), które wspierają budowę infrastruktury ładowania oraz zakup pojazdów zeroemisyjnych. Dodatkowe środki pochodzą z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz programów krajowych (Bank Gospodarstwa Krajowego 2023).

Jednym z głównych wyzwań w realizacji inwestycji w transport zeroemisyjny jest ograniczony zasięg operacyjny pojazdów elektrycznych, który zależy od pojemności akumulatorów oraz warunków eksploatacji, takich jak pogoda czy profil trasy. W warunkach zimowych, gdy konieczne jest ogrzewanie wnętrza pojazdu, zasięg może ulec znacznemu skróceniu, co wpływa na efektywność operacyjną floty. Samorządy muszą dostosować się do tych ograniczeń poprzez optymalizację tras oraz rozbudowę infrastruktury ładowania, co jednak wiąże się z dodatkowymi kosztami i wyzwaniem logistycznymi. Wprowadzenie szybkich ładowarek pantografowych na przystankach krańcowych może częściowo rozwiązać ten problem, jednakże ich instalacja wymaga odpowiednich nakładów finansowych i dostosowania sieci energetycznej. Dla po-

jazdów wodorowych barierą jest ograniczona liczba stacji tankowania oraz wysoki koszt technologii. Choć autobusy wodorowe mają potencjalnie dłuższy zasięg niż elektryczne, ich zastosowanie w Polsce jest na wczesnym etapie rozwoju. Samorządy borykają się z brakiem dostatecznej infrastruktury, co ogranicza możliwości operacyjne i powstrzymuje szersze wdrożenie tej technologii. Kolejnym wyzwaniem jest dłuższy czas ładowania autobusów elektrycznych w porównaniu do tankowania tradycyjnych pojazdów spalinowych. Wymaga to planowania przerw w eksploatacji oraz budowy dedykowanych miejsc postojowych. Operatorzy muszą również uwzględniać zmieniające się potrzeby w zakresie zarządzania flotą i dostosowywania harmonogramów kursów do możliwości ładowania pojazdów. Wyzwania techniczne związane z eksploatacją pojazdów zeroemisyjnych obejmują również konieczność szkolenia personelu technicznego i kierowców w obsłudze nowoczesnych systemów napędowych oraz wdrażania procedur bezpieczeństwa przy pracy z wysokim napięciem. Ponadto zmiany organizacyjne w działaniach serwisowych oraz magazynowaniu części zamiennych stanowią dodatkowe wyzwania dla operatorów transportu. Rozwiązania technologiczne, takie jak rozwój baterii o większej pojemności czy wykorzystanie ogniw paliwowych na wodór, mogą w przyszłości poprawić efektywność operacyjną flot zeroemisyjnych. Wspieranie badań i innowacji w tym zakresie jest kluczowe dla dalszego rozwoju transportu publicznego w Polsce.

Wyzwania dla inwestowania w pojazdy niskoemisyjne

Zakup pojazdów zeroemisyjnych, takich jak autobusy elektryczne i wodorowe, stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań finansowych dla samorządów. Cena zakupu autobusu elektrycznego w 2022 roku była przeciętnie 2,9 razy wyższa niż jego odpowiednika z silnikiem diesla, co czyni tę technologię trudniej dostępną dla mniejszych jednostek samorządu terytorialnego. Koszty zakupu autobusów wodorowych są jeszcze wyższe ze względu na nowatorski charakter tej technologii oraz ograniczoną dostępność komponentów (Bank Gospodarstwa Krajowego 2023). Nie tylko początkowe koszty inwestycji, ale także wydatki związane z budową i utrzymaniem infrastruktury ładowania czy stacji tankowania wodoru zwiększają obciążenie finansowe. Instalacja zaawansowanych systemów ładowania wymaga często modernizacji lokalnej sieci energetycznej, co generuje dodatkowe koszty. Choć eksploatacja pojazdów zeroemisyjnych może być tańsza w długim okresie ze względu na niższe koszty energii i serwisowania, początkowy okres użytkowania wiąże się z wyzwaniami logistycznymi i operacyjnymi. Konieczność wdrożenia nowych procedur obsługi technicznej, magazynowania części zamiennych oraz szkolenia personelu generuje dodatkowe koszty. Problem stanowią również ograniczone zasoby finansowe samorządów na bieżące utrzymanie i modernizację taboru zeroemisyjnego. Pomimo dostępności funduszy unijnych oraz krajowych programów wsparcia, samorządy często zmagają się z trudnościami w zabezpieczeniu wkładu własnego do projektów inwestycyjnych. Długofalowe utrzymanie infrastruktury, w tym ładowarek i stacji tankowania, wymaga stabilnych źródeł finansowania, co nie

zawsze jest gwarantowane. Wprowadzenie pojazdów zeroemisyjnych wiąże się także z koniecznością zapewnienia wysokiej niezawodności floty, co może być trudne do osiągnięcia przy ograniczonej dostępności specjalistycznych części zamiennych i dłuższym czasie ich dostawy. Operatorzy transportu publicznego muszą zatem inwestować w efektywne systemy zarządzania flotą oraz optymalizację kosztów operacyjnych, aby sprostać rosnącym wymaganiom związanym z obsługą nowych technologii. Długofalowe korzyści płynące z wdrożenia transportu zeroemisyjnego, takie jak niższe koszty paliwa i serwisu, poprawa jakości powietrza oraz redukcja hałasu, muszą zostać skonfrontowane z wysokimi kosztami początkowymi, co wymaga odpowiedniego wsparcia finansowego i strategicznego planowania inwestycji.

Rozwój infrastruktury tankowania wodoru w Polsce jest na początkowym etapie, co stanowi jedno z kluczowych wyzwań w implementacji transportu opartego na ogniwach paliwowych. Aktualnie w kraju funkcjonuje jedynie kilka stacji tankowania wodoru, zlokalizowanych głównie w większych aglomeracjach. Brak gęstej sieci takich stacji ogranicza możliwości eksploatacji autobusów wodorowych na szeroką skalę. Budowa stacji tankowania wodoru wiąże się z wysokimi kosztami inwestycyjnymi, obejmującymi zarówno instalację specjalistycznej infrastruktury, jak i zapewnienie bezpiecznego magazynowania paliwa. Proces dystrybucji wodoru wymaga również zaawansowanych technologii, które są kosztowne i trudne do wdrożenia w krótkim czasie. Samorządy wskazują na konieczność wsparcia ze strony rządu i instytucji unijnych w celu rozwoju tej infrastruktury. Dotacje oraz programy wsparcia mogą odegrać kluczową rolę w przyspieszeniu budowy sieci tankowania wodoru. Dodatkowo potrzebne jest wypracowanie odpowiednich regulacji prawnych i standardów bezpieczeństwa dla tego rodzaju inwestycji. Innym wyzwaniem jest ograniczona dostępność ekologicznego wodoru (tzw. zielonego wodoru), który jest produkowany przy użyciu odnawialnych źródeł energii. Obecnie większość wodoru dostępnego na rynku pochodzi z procesów wysokoemisyjnych, co zmniejsza korzyści środowiskowe wynikające z jego wykorzystania w transporcie. Wprowadzenie autobusów wodorowych wymaga także szkolenia personelu obsługującego stacje tankowania oraz kierowców pojazdów, co generuje dodatkowe koszty i wymaga czasu. Pomimo tych wyzwań technologia wodorowa jest postrzegana jako perspektywiczne rozwiązanie, szczególnie na trasach dalekobieżnych, gdzie pojazdy elektryczne mogłyby mieć ograniczony zasięg.

Samorządowe plany inwestycyjne dotyczące rozwoju taboru i infrastruktury transportu zbiorowego

Samorządy w Polsce w zakresie transportu publicznego koncentrują się na działaniach związanych z rozbudową taboru zeroemisyjnego oraz infrastruktury transportu zbiorowego. Intensyfikując działania zmierzające do zwiększenia udziału pojazdów zeroemisyjnych w swoich flotach, do 2028 roku planują zakup ponad 1200 autobusów zeroemisyjnych, w tym zarówno elektrycznych, jak i wodorowych. Dążenie do zmniejszenia

szenia emisji spalin oraz poprawy jakości powietrza jest priorytetem w politykach lokalnych jednostek administracyjnych, które wdrażają strategie na rzecz zrównoważonego transportu. Rozwój taboru zeroemisyjnego obejmuje modernizację istniejących flot oraz wdrażanie nowych technologii mających na celu zwiększenie efektywności operacyjnej. Autobusy elektryczne mają być wykorzystywane głównie na trasach miejskich i podmiejskich, gdzie infrastruktura ładowania jest łatwiejsza do wdrożenia i utrzymania. Pojazdy wodorowe, ze względu na swój dłuższy zasięg operacyjny, mają znaleźć zastosowanie na trasach dalekobieżnych oraz w regionach o mniej rozwiniętej sieci ładowania elektrycznego. Wiele samorządów uczestniczy w programach pilotażowych mających na celu przetestowanie różnych modeli autobusów zeroemisyjnych w realnych warunkach eksploatacyjnych. Takie działania pozwalają na ocenę efektywności poszczególnych technologii oraz ich dostosowania do lokalnych potrzeb. Kluczowym elementem planów inwestycyjnych jest także rozwój infrastruktury wspierającej funkcjonowanie taboru zeroemisyjnego. Planuje się budowę nowych stacji ładowania elektrycznego oraz tankowania wodoru, a także integrację tych systemów z inteligentnymi platformami zarządzania flotą. Dzięki temu możliwe będzie lepsze planowanie tras, optymalizacja harmonogramów ładowania oraz zwiększenie efektywności operacyjnej transportu publicznego. Długoterminowe plany obejmują także szkolenia personelu technicznego i kierowców w zakresie obsługi nowych technologii napędowych oraz wdrażanie innowacyjnych rozwiązań mających na celu poprawę komfortu i bezpieczeństwa podróży pasażerów.

Rozwój infrastruktury wspierającej funkcjonowanie taboru zeroemisyjnego jest kluczowym elementem planów inwestycyjnych polskich samorządów. Szczególny nacisk kładzie się na wdrażanie szybkich ładowarek pantografowych na kluczowych przystankach oraz rozbudowę sieci standardowych ładowarek typu plug-in w zajezdniach. Samorządy planują także zintegrowanie infrastruktury ładowania z inteligentnymi systemami zarządzania flotą, co umożliwi optymalne planowanie tras oraz harmonogramów ładowania. Dzięki temu transport publiczny stanie się bardziej elastyczny i dostosowany do bieżących potrzeb pasażerów. W zakresie infrastruktury dla pojazdów wodorowych przewiduje się budowę nowych stacji tankowania w strategicznych lokalizacjach, takich jak węzły komunikacyjne oraz główne trasy dalekobieżne. Wspieranie lokalnych inwestycji w produkcję zielonego wodoru ma na celu zapewnienie stabilnych dostaw ekologicznego paliwa. Rozwój infrastruktury to także inwestycje w rozwiązania magazynowania energii, które pozwolą na lepsze zarządzanie zapotrzebowaniem energetycznym oraz stabilizację dostaw energii elektrycznej do stacji ładowania. W dłuższej perspektywie planuje się także wdrażanie technologii pozwalających na dwukierunkowy przepływ energii (*vehicle-to-grid*), co umożliwi autobusom elektrycznym pełnienie funkcji magazynów energii dla lokalnych sieci energetycznych. Długoterminowe plany obejmują również współpracę z sektorem prywatnym w celu budowy nowych punktów ładowania dostępnych publicznie oraz rozwój partnerstw na rzecz innowacji technologicznych. Dzięki tym działaniom transport zeroemisyjny ma stać się bardziej dostępny, efektywny i przyjazny środowisku.

Wnioski i dyskusja

Polskie samorządy, szczególnie te zarządzające miastami średniej wielkości, stoją przed licznymi wyzwaniami związanymi z zapewnieniem zrównoważonego rozwoju transportu publicznego. Proces ten jest napędzany zarówno przez rosnące potrzeby mieszkańców, jak i wymogi prawne wynikające z regulacji krajowych oraz unijnych dotyczących elektromobilności i redukcji emisji CO₂. Kluczowe znaczenie ma dostosowanie istniejących systemów transportowych do zmieniających się warunków demograficznych, społecznych i technologicznych. Obecne inwestycje obejmują zakup nowoczesnego taboru zeroemisyjnego, głównie autobusów elektrycznych i wodorowych, które mają zastąpić przestarzałe pojazdy spalinowe generujące wysokie emisje zanieczyszczeń. Samorządy podejmują również działania związane z rozbudową infrastruktury ładowania, w tym instalację ładowarek pantografovych i stacji tankowania wodoru. Wdrożenie tych technologii napotyka jednak na znaczące trudności, takie jak wysokie koszty zakupu nowych pojazdów, potrzeba modernizacji lokalnych sieci energetycznych oraz konieczność przeszkolenia personelu technicznego i kierowców. Dodatkowym wyzwaniem jest integracja systemów transportowych, która ma zapewnić lepsze połączenia między miejskimi i podmiejskimi obszarami, a także ułatwić mieszkańcom korzystanie z różnych środków transportu w ramach jednej taryfy. Wprowadzanie inteligentnych systemów zarządzania flotą oraz elektronicznych biletów stanowi ważny krok w kierunku zwiększenia efektywności i komfortu korzystania z transportu publicznego. Samorządy nie tylko skupiają się na modernizacji taboru, ale także na edukacji społecznej i promocji transportu publicznego jako ekologicznej alternatywy dla indywidualnych samochodów. Działania te są niezbędne, aby zwiększyć świadomość społeczną i zachęcić mieszkańców do korzystania z komunikacji zbiorowej, co jest kluczowe dla osiągnięcia celów związanych z ochroną środowiska. Mimo wielu barier, korzyści płynące z wdrażania transportu zeroemisyjnego są znaczące. Obejmują one poprawę jakości powietrza, redukcję hałasu, zwiększenie komfortu podróży oraz poprawę zdrowia mieszkańców. Wprowadzenie cichych i ekologicznych pojazdów wpływa także pozytywnie na wizerunek miast i zwiększa ich atrakcyjność dla inwestorów oraz turystów. Długoterminowe plany zakładają intensyfikację działań inwestycyjnych i dalsze zwiększanie udziału pojazdów zeroemisyjnych w miejskich flotach. Wdrażane strategie mają na celu nie tylko poprawę jakości życia mieszkańców, ale także realizację globalnych celów zrównoważonego rozwoju. Współpraca z sektorem prywatnym, wsparcie finansowe z funduszy unijnych oraz rozwój innowacyjnych technologii będą kluczowymi elementami, które umożliwią realizację tych ambitnych celów i uczynią polski transport publiczny bardziej przyjaznym dla środowiska i efektywnym dla użytkowników.

Zrównoważony rozwój transportu publicznego w miastach średniej wielkości wymaga podejmowania działań na wielu poziomach: inwestycyjnych, technologicznych, organizacyjnych oraz edukacyjnych. Samorządy stoją przed trudnym, ale niezwykle

ważnym zadaniem, które przyniesie długofalowe korzyści w postaci poprawy jakości życia mieszkańców, ochrony środowiska i rozwoju miast.

Bibliografia

- Bakker, Stefan, Haq, Gary, Peet, Karl, Gota, Sudhir, Medimorec, Nikola, Yiu, Alice, Jennings, Gail and John Rogers. 2019. Low-Carbon Quick Wins: Integrating Short-Term Sustainable Transport Options in Climate Policy in Low-Income Countries, *Sustainability*, 11 (16), 4369. <https://doi.org/10.3390/su11164369>.
- Bank Gospodarstwa Krajowego, Departament Badań i Analiz. 2023. *Transport zbiorowy w polskich samorządach – stan obecny i plany na przyszłość*. Warszawa. Dostęp: 11.08.2024. https://www.bgk.pl/files/public/Pliki/Ekspertyzy_i_badania/Raport_-_Transport_zbiorowy_w_polskich_samorzadach_stan_obecny_i_plany_na_przyszlosc_2022.pdf.
- Beim, Michał, Mazur, Bartosz i Paweł Pistelok. 2023. *Zrównoważona mobilność w polityce transportowej miasta. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/opm.2023.08>.
- Brdulak, Anna, Chaberek, Grażyna i Jacek Jagodziński. 2020. Development Forecasts for the Zero-Emission Bus Fleet in Servicing Public Transport in Chosen EU Member Countries. *Energies*, 13(16), 4239. <https://doi.org/10.3390/en13164239>.
- Brzeszczak, Adam, Imiołczyk, Justyna i Lidia Czuma-Imiołczyk. 2018. Zrównoważony transport publiczny – społeczna ocena transportu zbiorowego w Częstochowie. *Studia Miejskie*, 30, 85–98.
- Burzyńska, Dorota, Jabłońska, Małgorzata i Grzegorz Bartosik. 2019. Analiza trendów atrakcyjności Inwestycyjnej Polskich miast na prawach powiatu w latach 2010 i 2017. *Studia Prawno-Ekonomiczne*, 113, 171–188. <https://doi.org/10.26485/SPE/2019/113/10>.
- Dąbrowska-Loranc, Maria, Skoczyński, Przemysław i Anna Zielińska. 2023. *Bezpieczeństwo w ruchu drogowym. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/>.
- Dębowska, Katarzyna et al. 2019. *Scenariusze rozwoju średnich miast*. Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny.
- Dydkowski, Grzegorz i Anna Urbanek. 2023. *Współpraca i integracja w systemach transportu miejskiego*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- Europejska Agencja Środowiska. 2024. Dostęp: 13.07.2024. <https://www.eea.europa.eu/pl>.
- Fajczak-Kowalska, Anita, Ziemiński, Piotr i Paulina Rudowska. 2017. Zrównoważony transport publiczny jako podstawa logistyki miejskiej przyjaznej społeczeństwu. *Gospodarka w Praktyce i Teorii*, 46(1), 27–43. <https://doi.org/10.18778/1429-3730.46.03>.
- Gadziński, Jędrzej i Ewa Goras (red.). 2019. *Transport i mobilność miejska. Raport o stanie polskich miast*. Warszawa: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Gajda, Agnieszka, Kulig, Mateusz i Piotr Ogórek. 2023. *Transport publiczny w miastach i miejskich obszarach funkcjonalnych. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/opm.2023.05>.
- Gisterek, Igor. 2021. Zrównoważone zielone torowiska tramwajowe. *Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie*, 2 (123), 135–144.
- Gocyla, Karol. 2022. Integracja organizatorów transportu zbiorowego w ramach Zarządu Transportu Metropolitalnego Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. *Transport Miejski i Regionalny*, 3, 29–37.
- GUS. 2024. Dostęp: 13.07.2024. <https://bd.stat.gov.pl/bdl/>
- Gwosdz, Krzysztof et al. 2019. *Potencjał miast średnich w Polsce dla lokalizacji inwestycji BPO/SSC/IT/R&D Analiza, ocena i rekomendacje*. Warszawa: Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych (ABSL).
- Hyła, Marcin. 2023. *Polityka rowerowa polskich miast. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/>.
- Janas, Karol i Wojciech Jarczewski (red.). 2017. *Zarządzanie i współpraca w miejskich obszarach funkcjonalnych. Raport o stanie polskich miast*. Kraków: Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM.

- Janczewski, Jerzy i Danuta Janczewska. 2022. Zrównoważona mobilność miejska – dobre praktyki. *Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie*, 33(2), 165–196.
- Jurkowski, Patryk. 2024. Integracja komunikacji publicznej w miastach średniej wielkości na przykładzie Pruszkowa. *Transport Miejski i Regionalny*, 6, 8–15.
- Kapica, Daniel. 2023. Ocena zadowolenia pasażerów z autobusów zasilanych energią elektryczną w Zielonej Górze. *Transport Miejski i Regionalny*, 1, 12–17.
- Komornicki, Tomasz. 2022. *Transportowe prawo do miasta*. W: Maciej J. Nowak (red.), *Prawo do miasta a wyzwania polityki miejskiej w Polsce*, 202–219. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Korneć, Radosław. 2018. System transportu miejskiego wobec zrównoważonego rozwoju. *Studia Miejskie*, 30 (listopad), 71–84. <https://doi.org/10.25167/sm2018.030.05>.
- Kostov, Ivo, Palicki, Sławomir and Izabela Rącka. 2017. The Activities of Local Governments in the Revitalization of Public Space in Bulgaria and Poland. *Real Estate Management and Valuation*, 25(1), 103–111.
- Kozera, Agnieszka, Satoła, Łukasz i Aldona Standar. 2024. European Union Co-Funded Investments in Low-Emission and Green Energy in Urban Public Transport in Poland. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 200 (August), 114530. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114530>.
- Ku, Anthony Y., de Souza, Andrew, McRobie, Jordan, Li, Jimmy X i Jaimie Levin. 2021. Zero-emission public transit could be a catalyst for decarbonization of the transportation and power sectors, *Clean Energy*, 5(3), 492–504. <https://doi.org/10.1093/ce/zkab029>.
- Lebrusán, Irene and Jamal Toutouh. 2021. Car restriction policies for better urban health: a low emission zone in Madrid, Spain. *Air Qual Atmos Health*, 14, 333–342. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00938-z>.
- Łachowski, Wojciech, Pistelok, Paweł i Klaudia Dziadowicz. 2022. *Zarządzanie miastem z wykorzystaniem danych. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/>.
- Marsden, Greg and Tom Rye. 2010. The Governance of Transport and Climate Change. *Journal of Transport Geography*, 18 (6), 669–78. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.09.014>.
- Mercure, Jean-Francois and Aileen Lam. 2015. The effectiveness of policy on consumer choices for private road passenger transport emissions reductions in six major economies. *Environmental Research Letters*, 10(6), 064008.
- Mężyk, Anna i Stanisława Zamkowska. 2024. Rola transportu w przeciwdziałaniu wykluczeniu społecznemu. *Polityka Społeczna*, 605(10), 7–13. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.8473>
- Motowidlak, Urszula. 2023. *Programy i instrumenty finansowania inwestycji w zrównoważoną i innowacyjną mobilność*. W: Małgorzata Burchard-Dziubińska, Konrad Prandecki (red.), *Zielone finanse*, 63–80. Warszawa: Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium PAN.
- Nodźak, Agata. 2023. Dostęp do usług świadczonych w ogólnym interesie publicznym w zakresie publicznego transportu zbiorowego w przepisach Unii Europejskiej i prawa krajowego na przykładzie prawa polskiego. *Rocznik Administracji Publicznej*, 9, 263–294.
- Oleska, Katarzyna. 2024. *Integracja transportu kolejowego i rowerowego w regionach aglomeracyjnych na przykładzie Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej i publicznego systemu rowerowego Rowerowe Łódzkie*. W: Aldona Podgórnai-Krzykacz, Justyna Przywojska (red.), *Rozwój zrównoważonych, inteligentnych i odpornych miejskich systemów transportowych –perspektywa mieszkańców*, 77–94. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. <https://doi.org/10.18778/8331-459-4.5>.
- Panecka-Niepsuj, Monika. 2020. Zróżnicowanie przestrzenne poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego miast średniej wielkości w Polsce. *Studia Miejskie*, 20, 167–177. <https://czasopisma.uni.opole.pl/index.php/sm/article/view/2461>.
- Peters, Jens F., Burguillo, Mercedes i José M. Arranz. 2021. Low emission zones: Effects on alternative-fuel vehicle uptake and fleet CO2 emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 95, 102882. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.13801>.
- Podgórnai-Krzykacz, Aldona i Justyna Przywojska (red.). 2024. *Rozwój zrównoważonych, inteligentnych i odpornych miejskich systemów transportowych – perspektywa mieszkańców*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Pojani, Dorina and Dominic Stead. 2015. Sustainable Urban Transport in the Developing World: Beyond Megacities. *Sustainability*, 7(6), 7784–7805. <https://doi.org/10.3390/su7067784>.

- Rodrigues, Mateus, Da Mata, Daniel and Vitor Possebom. Free Public Transport: More Jobs without Environmental Damage? arXiv preprint, arXiv:2410.06037 (2024). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.06037>.
- Sanvicens, Lluís. 2024. Public Transport Reorganization: A Structured Methodology for medium-sized cities. Dostęp: 13.07.2024. <https://www.sanvimobilityconsulting.com/public-transport-reorganization-a-structured-methodology-for-medium-sized-cities>.
- Sobala-Gwosdz, Agnieszka. 2024. *Baza ekonomiczna miast i ich obszarów funkcjonalnych. Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*. Warszawa–Kraków: Instytut Rozwoju Miast i Regionów. <https://doi.org/10.51733/opm.2024.25>.
- Soldatke, Natalia, Sydorów, Martyna i Sandra Żukowska. 2024. Assessment of the Accessibility of Public Transport in the Tricity (Poland): Analytical Use of Geographical Information Systems (GIS) in the Context of Selected Public Transport Measures. *International Journal of Digital Earth*, 17(1). DOI:10.1080/17538947.2024.2344586.
- Steg, Linda and Robert Gifford. 2005. Sustainable transportation and quality of life. *Journal of Transport Geography*, 13(1), 59–69. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2004.11.003>.
- Śleszyński, Przemysław. 2017. Wyznaczenie i typologia miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze. *Przegląd Geograficzny*, 89 (4), 565–593. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2017.4.3>.
- Tomanek, Robert. 2022. Instrumenty dekarbonizacji mobilności miejskiej. *Transport miejski i regionalny*, 9, 3–8.
- Tuszyński, Michał. 2017. *Wpływ dostępności transportowej na rozwój gmin na przykładzie Gdyni*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2023 poz. 875 ze zm.).
- Wolański, Michał i Mirosław Czerliński. 2021. Zarządzanie mobilnością a zarządzanie transportem – czyli jak aktywnie kształtować zachowania transportowe. *Annały Inżynierii Ruchu i Badań Transportowych*, 4(13), 381–396.