Warszawa, kwiecień 2023

**Rola transportu publicznego w Polsce w dążeniu do neutralności klimatycznej**

**Straszczenie**

Dyskusje nad osiągnięciem ambitnych celów klimatycznych, jakie postawiły przed sobą państwa członkowskie Unii Europejskiej (UE27) do 2050 roku dotykają wielu aspektów gospodarczych. Jednym z głównych wyzwań w dążeniu do neutralności klimatycznej jest dekarbonizacja sektora transportu pasażerskiego, jak i towarowego. Zaproponowany przez Komisję Europejską pakiet „Fit for 55” zakłada m.in. zakaz sprzedaży spalinowych aut osobowych od 2035 roku. W ostatnich latach w Polsce zauważalne jest rosnące wykorzystanie indywidualnych form transportu (samochody osobowe), w przeciwieństwie do transportu publicznego (autobusy i kolej). Stwarza to problemy zarówno związane z zanieczyszczeniem powietrza, jak i wysokim natężeniem ruchu w miastach. W odpowiedzi na powyższe problemy i wyzwania w artykule zaprezentowano możliwe ścieżki rozwoju transportu pasażerskiego, gdzie szczególną uwagę poświęcono roli transportu publicznego. Omówione zostały aspekty dotyczące zmian aktywności pasażerskiej, rozwoju floty zeroemisyjnych autobusów, a także wynikające z tego koszty, zapotrzebowanie na energię oraz redukcje emisji CO2. Wyniki przeprowadzonych symulacji wskazują, że promowanie transportu publicznego może skutkować przeniesieniem około 20 mld pasażerokilometrów aktywności z transportu indywidualnego na transport zbiorowy. Przyczyni się to do zmniejszenia emisji CO2 w roku 2050 o dodatkowe 1,9 mln ton. Z drugiej strony elektryfikacja transportu pasażerskiego spowoduje wzrost zapotrzebowania na prąd nawet do 34 TWh w roku 2050. Zaprezentowane wyniki dotyczą dwóch scenariuszy analitycznych, które zostały skonstruowane na potrzeby raportu CAKE/ KOBIZE pt. „Polska net –zero 2050: Rola transportu publicznego w świetle pakietu „Fit for 55” i perspektywy roku 2050”[[1]](#footnote-1).

**Wstęp**

W marcu 2020 roku Komisja Europejska przyjęła pakiet zwany „Europejskim Zielonym Ładem”, który stawia za cel osiągnięcie przez Unię Europejską neutralności klimatycznej do połowy wieku[[2]](#footnote-2).

Częścią Ładu jest pakiet „Fit for 55”, który ma pomóc w osiągnięciu neutralności poprzez określenie celów redukcyjnych na koniec bieżącej dekady oraz przedstawienie sposobów dojścia do tego celu. Pakiet ten stawia zdecydowanie ambitniejsze cele redukcyjne w horyzoncie najbliższej dekady. Zgodnie z nim, Unia Europejska powinna zredukować emisje o 55% w stosunku do roku 1990, co stanowi wzrost ambicji o 15 pkt. proc. w stosunku do poprzedniej legislacji zawartej w ”Ramach polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030” z 2014 roku[[3]](#footnote-3). Tak ambitne cele stawiają Unię na froncie walki z globalnym ociepleniem klimatu. Sektor transportu jest o tyle problematyczny, że emisje z niego pochodzące na poziomie całej Unii Europejskiej pozostają na praktycznie tym samym poziomie, co w roku 2000, natomiast w Polsce wzrosły o prawie 150%. W przypadku Polski, mieliśmy do czynienia z dość intensywnym wzrostem aktywności pasażerskiej i transportowej oraz z umiarkowanym wzrostem emisyjności w przeliczeniu na jednostkę aktywności. Z kolei na poziomie całej Unii Europejskiej, wzrost aktywności był równoważony spadkiem wskaźnika emisyjności. Dotychczasowe działania nie były w stanie doprowadzić do dekarbonizacji tego sektora, podczas gdy w energetyce, sektorze budynków czy przemyśle udało się osiągnąć znaczące redukcje emisji. Co więcej, wedle prognoz Komisji Europejskiej w UE w horyzoncie 2050 roku aktywność transportowa pasażerska wzrośnie o dalsze 42%, a towarowa o 60%, zaś w Polsce spodziewane są jeszcze większe wzrosty[[4]](#footnote-4). Transport jest więc obecnie jedną z głównych przeszkód stojących na drodze do osiągnięcia neutralności klimatycznej. O wyzwaniach stojących przed polskim sektorem transportu świadczą nie tylko rosnące od lat 90-tych emisje. W ostatnich latach obserwujemy stały wzrost udziału transportu indywidualnego w aktywności pasażerskiej, na co wpływ ma fakt, że oferta komunikacji zbiorowej nie ulega poprawie. Przykładowo, długość linii regularnej komunikacji autobusowej wyrażona w km w ostatnich latach spadła o prawie 40%, a opis pogarszającej się sytuacji w polskiej kolei można znaleźć w książce Karola Trammera pod tytułem: „Ostre cięcie”[[5]](#footnote-5). Obecnie transport indywidualny (samochody osobowe) w Polsce stanowi ponad 75% całej aktywności, a pozostała część to transport kolejowy oraz autobusy. Transport indywidualny jest znacznie bardziej emisyjny niż zbiorowy, a drogi w Polsce są coraz bardziej zatłoczone – przekroczenie ich projektowanej przepustowości prowadzi do powstawania korków. Przyczynia się to dodatkowo do wysokiego poziomu zanieczyszczenia powietrza i powoduje ogromne straty ekonomiczne, szacowane przez European Court of Auditors na 270 miliardów euro[[6]](#footnote-6) w skali całej Unii. Jednym ze sposobów, aby odwrócić ten trend jest podejmowanie działań promujących transport publiczny.

Komisja Europejska proponuje trzy główne obszary w których można szukać ograniczenia redukcji emisji w sektorze transportowym[[7]](#footnote-7). Są to: a) wzrost efektywności systemu transportowego poprzez zachęcanie do korzystania z niskoemisyjnych form transportu, b) przyspieszenie wprowadzania niskoemisyjnych źródeł energii oraz c) wprowadzanie zeroemisyjnych pojazdów. Wydaje się, że ze względu na wciąż wysokie ceny niskoemisyjnych pojazdów w porównaniu do średnich zarobków w Polsce, postawienie w pierwszej kolejności na szerokie wsparcie transportu publicznego w Polsce może być właściwym rozwiązaniem. Za transportem publicznym przemawia szereg dodatkowych argumentów. Popularyzacja transportu zbiorowego, nawet bez przechodzenia na niskoemisyjne pojazdy, nie przekłada się bezpośrednio (proporcjonalnie) na wzrost emisji. Przykładowo, obecnie średnie obłożenie pociągów jest na poziomie 120 osób na skład, a więc istnieje możliwość zwiększenia wykonanej pracy przewozowej bez znaczącego wzrostu emisji. Zwiększenie liczby podróżujących tym środkiem transportu znacząco obniża emisję CO2, ponieważ charakteryzuje się on niskim wskaźnikiem emisji na pasażerokilometr (pkm). Transport zbiorowy może odegrać znaczącą rolę w osiągnięciu neutralności klimatycznej, szczególnie w kontekście dużych miast i aglomeracji miejskich. Ograniczenie emisyjności w miastach, w kontekście transportu powinno odbywać się w sposób zrównoważony. Usługi komunikacyjne powinny odpowiadać oczekiwaniom mieszkańców i być atrakcyjne cenowo, co powinno stymulować ich do rezygnacji z prywatnych form transportu na rzecz komunikacji miejskiej. Dodatkowo, wykorzystanie technologii zeroemisyjnych w transporcie zbiorowym w znacznym stopniu przełoży się na poprawę jakości powietrza w miastach. W celu osiągnięcia ww. efektów, niezbędne są programy i systemy wsparcia dla samorządów i organizatorów transportu zbiorowego na zakup pojazdów zeroemisyjnych (elektrycznych i wodorowych) i rozbudowę infrastruktury (stacje ładowania, tankowania wodoru) oraz realizację dodatkowych działań promujących transport publiczny i zwiększających atrakcyjność tego rodzaju przewozów np. poprzez obniżenie cen biletów lub wprowadzenie bezpłatnych przejazdów. Takie rozwiązania są coraz częściej wykorzystywane w Europie[[8]](#footnote-8). W Polsce, jedną z odpowiedzi na te wyzwania jest program „Zielony Transport Publiczny” ogłoszony przez NFOŚiGW[[9]](#footnote-9). Program ten przewiduje dofinansowanie do zakupu zeroemisyjnych autobusów oraz budowy niezbędnej infrastruktury. W 2021 roku przeprowadzono 2 nabory wniosków o dofinansowanie, zaś przewidziany budżet programu opiewa na kwotę około 1,3 mld zł. Zgodnie z projektem Polskiej Strategii Wodorowej do 2025 r. w Polsce ma być zarejestrowanych 500 szt. autobusów wodorowych, zaś do 2030 r. ta liczba ma wzrosnąć do 2 tys. pojazdów z ogniwami paliwowymi na wodór[[10]](#footnote-10).

Wykorzystanie autobusów wodorowych w transporcie publicznym, obok autobusów elektrycznych, przyczyni się do osiągnięcia celów w zakresie niskoemisyjnego transportu określonych w Strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności Komisji Europejskiej oraz PEP 2040[[11]](#footnote-11). Od 2025 r. miasta o ludności powyżej 100 tys. mieszkańców będą również zobowiązane do zakupu wyłącznie bezemisyjnych pojazdów, by do 2030 r. osiągnąć zeroemisyjność floty komunikacji miejskiej.

**Zaostrzenie średnich norm emisji CO2 dla nowych samochodów osobowych**

Propozycje zawarte w pakiecie „Fit for 55” zakładają, że normy emisji CO2 w 2030 roku w stosunku do 2021 zostaną obniżone odpowiednio o 55% dla samochodów osobowych i o 50% dla samochodów dostawczych. W 2035 zakłada się, że średni poziom emisji w nowych autach osobowych i dostawczych będzie zerowy. Oznacza to, że będzie możliwy zakup jedynie samochodów elektrycznych i zasilanych wodorem. Na koniec 2020 roku wśród 27 państw członkowskich UE, tylko w trzech średnia emisja nowo sprzedanych samochodów osobowych spełniała obowiązujące normy (95g CO2/km). W tym zestawieniu Polska uplasowała się na przedostatnim miejscu. Wynika to z niskiego udziału nowych zeroemisyjnych pojazdów w sprzedaży samochodów osobowych ze względu na wysoki koszt zakupu oraz niedostatecznie rozwiniętą infrastrukturę (stacje ładowania czy tankowania wodoru).

**Objęcie systemem handlu emisjami transportu drogowego i budownictwa - system BRT ETS**

Pakiet „Fit for 55” zakłada, że dla sektora budynków oraz transportu drogowego ustanowiony zostanie nowy system handlu uprawnieniami do emisji (BRT ETS). System ten podobnie, jak obecnie funkcjonujący EU ETS ma zapewnić, że w sektorach nim objętych zostanie osiągnięty ustalony cel redukcji emisji. Ze względu na znaczną liczbę małych podmiotów w sektorze budynków i transportu drogowego, w nowym systemie, regulacji będzie podlegać zużycie paliw wykorzystywanych do spalania w tych sektorach, a obowiązki rozliczania emisji nałożone zostaną na dystrybutorów paliw. Tym samym nowy system handlu uprawnieniami do emisji będzie obejmował paliwa stosowane w sektorze budynków i transporcie drogowym, w szczególności:

* transporcie drogowym (z  wyłączeniem wykorzystania pojazdów rolniczych na utwardzonych drogach),
* emisje ze spalania paliw w  budynkach handlowych i instytucjonalnych,
* wszystkie emisje ze spalania paliw w  gospodarstwach domowych, ciepłowniach i elektrociepłowniach (dotychczas wyłączonych z  systemu EU ETS).

Realizacja celów zaproponowanych w pakiecie „Fit for 55” może być trudna bez odpowiedniego rozwoju i wsparcia dla transportu publicznego. Szybkie przejście z samochodów osobowych z silnikami spalinowymi (ang. internal combustion engine - ICE) na pojazdy zeroemisyjne (ang. zero emissions vehicles - ZEV) w przypadku wielu grup społecznych może okazać się nierealne z uwagi na wysokie koszty zakupu czy niedostateczną infrastrukturę ładowania i prowadzić do wykluczenia komunikacyjnego. Dobrze zorganizowany i tani transport zbiorowy może w znacznym stopniu przyczynić się do zmian preferencji konsumentów i przeniesienia znacznej części aktywności pasażerskiej z aut osobowych na autobusy oraz kolej (w tym metro i tramwaje).

**Scenariusze neutralności klimatycznej uwzględniające legislację pakietu „Fit for 55”**

W opublikowanym przez CAKE/KOBiZE raporcie „Polska NET-ZERO 2050: Rola transportu publicznego w świetle pakietu „Fit for 55” i perspektywy roku 2050” przeanalizowano możliwe ścieżki rozwoju transportu pasażerskiego w Polsce. W odpowiedzi na wyzwania związane z nową legislacją dotyczącą wprowadzenia zakazu sprzedaży spalinowych samochodów osobowych od 2035 porównano dwa scenariusze analityczne:

* NEU\_55 – zakładający do 2030  r. wdrożenie celów pakietu „Fit for 55”, a w perspektywie długoterminowej osiągnięcie 90% redukcji emisji w 2050 r. vs 1990 r. i zerowy poziom emisji netto z uwzględnieniem sektora użytkowania gruntów i  leśnictwa (LULUCF). Sektor transportu zostaje objęty systemem handlu emisjami BRT ETS. Dodatkowo, od 2035 wprowadzony zostaje zakaz sprzedaży nowych spalinowych samochodów osobowych.
* NEU\_PUBLIC\_55 - scenariusz uwzględniający wszystkie elementy scenariusza NEU\_55 oraz dodatkowo promowanie i  dynamiczny rozwój transportu zbiorowego.

Porównanie wyników uzyskanych w obu scenariuszach wskazuje na rolę, jaką może odegrać transport publiczny w dążeniu do neutralności klimatycznej w Polsce.

**Zmiany aktywności w transporcie pasażerskim**

W Polsce transport pasażerski zdominowany jest przez indywidualny środek transportu, jakim są auta osobowe. Stwarza to problemy związane zarówno z emisją CO2, zanieczyszczeniem powietrza oraz wysokim zatłoczeniem miast. W scenariuszu uwzględniającym wyłącznie wprowadzenie zakazu sprzedaży samochodów z silnikami ICE od 2035 roku nie dochodzi do zauważalnej zmiany preferencji konsumentów w wyborze środka transportu. Bez zdecydowanego ulepszenia oferty transportu publicznego może dojść do sytuacji, w której w dalszym ciągu będziemy korzystać głównie z transportu indywidualnego, który będzie droższy nich dotychczas ze względu na przejście na samochody zeroemisyjne (elektryczne i wodorowe), a część społeczeństwa nieposiadającą wystarczających środków na zakup tych pojazdów może dotknąć zjawisko wykluczenia komunikacyjnego.

W scenariuszu NEU\_PUBLIC\_55 zauważalna jest rosnąca rola transportu publicznego, w szczególności kolei. Promowanie transportu publicznego powoduje przesunięcie znacznej części (około 20 mld pkm) aktywności pasażerskiej z transportu indywidualnego (auta osobowe) na transport publiczny (autobusy i kolej).

Promowanie transportu publicznego ma dodatkową zaletę, że przyczynia się do zastąpienia podróży samolotowych (loty krajowe i wewnątrz UE) przez kolej. Promocja transportu publicznego oraz zakaz sprzedaży spalinowych samochodów osobowych rozważane w scenariuszu NEU\_PUBLIC\_55 pozytywnie oddziałują na osiągnięcie założonych celów klimatycznych. Skuteczny i atrakcyjny cenowo transport publiczny wpłynie na zmiany preferencji konsumentów. Wzrost kosztów z tytułu eksploatacji spalinowych samochodów osobowych oraz aktualnie wysokie koszty zakupu pojazdów elektrycznych i wodorowych powinny stymulować do rezygnacji z prywatnych form transportu na korzyść transportu publicznego. Poza oczekiwaną redukcją emisji, przyczyni się to również to zniwelowania natężenia ruchu w miastach.

**Redukcje emisji CO2**

Zmiany w aktywności pasażerskiej będą w przyszłości przekładać się na redukcję emisji CO2 w transporcie. Jednoczesne promowanie transportu publicznego i wprowadzenie zakazu sprzedaży spalinowych samochodów osobowych od 2035 r. pozwala na osiągnięcie ok. 74% redukcji emisji CO2 w 2050 względem roku 2020.

Pozostałe emisje w transporcie pasażerskim są na poziomie ok. 8 Mt, a ich głównymi źródłami będą spalinowe samochody osobowe pozostające w użytkowaniu oraz transport lotniczy. Realizacja scenariusza uwzględniającego wyłącznie zakaz sprzedaży samochodów spalinowych prowadzi do niższych redukcji do 2050 roku, co wynika z mniejszego wykorzystania transportu publicznego (szczególnie kolei). Jednakże brak rozwiązań po stronie regulacyjnej stwarza ryzyko, że zarówno po stronie konsumentów jak i producentów w dalszym ciągu będą dominować samochody z silnikami spalinowymi. Dlatego też, należy przyjąć że optymalne będzie rozwiązanie pośrednie polegające zarówno na wprowadzeniu odpowiednich ograniczeń prawnych w sprzedaży lub produkcji aut spalinowych, jak i promocja transportu publicznego.

**Rozwój drogowego transportu zbiorowego**

Rozwój transportu zbiorowego wiąże się ze wzrostem liczby autobusów, w szczególności elektrycznych i napędzanych wodorem. W scenariuszu promowania transportu publicznego udział zeroemisyjnych autobusów we flocie sięga ok. 10% w 2030 r. i dotyczy głównie transportu miejskiego. Jest to zgodne z celem zakładanym w PEP2040 dotyczącym zeroemisyjnej floty autobusów w komunikacji miejskiej do 2030 roku. Wraz z rozwojem technologii zeroemisyjnych wykorzystanie autobusów elektrycznych i wodorowych będzie możliwe również na dłuższych dystansach. W 2040 roku udział ten wzrasta do ok. 40% a w 2050 roku do ponad 70%. Pełne odejście od autobusów z silnikami spalinowymi do 2050 nie jest możliwe z uwagi na rosnącą aktywność pasażerską oraz ich szerokie wykorzystanie, szczególnie w przejazdach międzymiastowych czy międzynarodowych.

**Zapotrzebowanie na energię elektryczną i wodór**

Zarówno powszechne wykorzystanie zeroemisyjnych samochodów osobowych, jak i rozwój transportu publicznego będzie generowało dodatkowy popyt na energię elektryczną i wodór. Do 2030 roku zapotrzebowanie na energię elektryczną w transporcie pasażerskim wzrośnie do 7-8 TWh.

Wynika to ze wzrostu liczby elektrycznych samochodów osobowych oraz zwiększonej aktywności w transporcie zbiorowym (kolej i autobusy). W 2050 roku zużycie energii elektrycznej w sektorze transportu pasażerskiego może sięgnąć poziomu ok. 34 TWh (ok. 10% zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce). Ponad 75% energii elektrycznej zużywane będzie przez samochody osobowe. Natomiast zużycie energii elektrycznej przez kolej zwiększa się 3 krotnie w okresie 2020-2050. Początkowo, pojazdy wodorowe będą wykorzystywane głównie w ramach transportu publicznego (autobusy – ok. 2 tys. sztuk we flocie do 2030 roku). W 2030 r. zapotrzebowanie na wodór z tytułu ich eksploatacji wynosić będzie poniżej 2 kt. Istotne wykorzystanie technologii wodorowych obserwowane jest po 2035 roku. Zarówno autobusy, jak i auta osobowe wykorzystujące wodór są znacznie droższe od pojazdów wykorzystujących energię elektryczną, stąd ich udział będzie niższy. W 2050 r. zapotrzebowanie na wodór w transporcie pasażerskim może wynieść ponad 50 kt i będzie dotyczyć w niemal równym stopniu aut osobowych i autobusów. Pojawiające się koncepcje wykorzystania technologii wodorowej w kolei może zwiększyć to zapotrzebowanie[[12]](#footnote-12).

**Rozwój transportu publicznego w Polsce na tle UE27 – elektryfikacja i wodoryzacja parku autobusów**

W 2020 r. udział autobusów zeroemisyjnych zarówno w Polsce, jak i innych krajach UE nie przekraczał 1%. Rozwój transportu zbiorowego, w szczególności kołowego może przyśpieszyć proces dekarbonizacji transportu. Zwiększanie oferty transportu zbiorowego będzie wiązało się ze zwiększeniem floty pojazdów. Wprowadzenie nowych pojazdów zeroemisyjnych nie spowoduje zatem powstania nadmiernych kosztów związanych z wczesnym wycofaniem z użycia istniejących pojazdów spalinowych. Co więcej, wprowadzenie do użytku nowych autobusów elektrycznych i wodorowych nie stanowi problemu w transporcie miejskim z uwagi na dostępność technologii i programów wsparcia do ich zakupu. W scenariuszu neutralności rozszerzonym o promocję transportu zbiorowego w 2030 roku odsetek zeroemisyjnych autobusów w Polsce i UE27 może wynieść niecałe 10% (w Polsce o 1 pkt. proc. poniżej średniej UE27). Po 2030 roku przewidujemy istotną dekarbonizację floty autobusów w Polsce, jak i UE27. W 2040 roku prawie 40% to autobusy zeroemisyjne, natomiast w 2050 roku ok. 70%. Warty podkreślenia jest fakt, że w Polsce impuls cenowy dla użytkowników być może przyniesie większe rezultaty niż średnia dla krajów UE27. W 2040 jak i 2050 roku udział zeroemisyjnych autobusów w Polsce może być o ok. 2,5 pkt. proc. wyższy niż średnia dla krajów UE27.

**Koszty promowania transportu publicznego**

Koszty promowania transportu zbiorowego uwzględniają niższe koszty jego użytkowania oraz pracę przewozową, jaką muszą pokonać autobusy oraz pociągi aby zaspokoić popyt konsumentów. W scenariuszu promowania transportu publicznego pod wpływem bodźca cenowego, zmianie ulega zarówno struktura przejazdów, jak również łączna praca przewozowa w ramach danego środka transportu. Promowanie transportu publicznego będzie wymagało ok. 7 mld EUR dodatkowych nakładów w przypadku kolei i ok. 40 mld EUR w przypadku autobusów. Są to nakłady związane z obniżeniem kosztów przejazdów, co bezpośrednio wpływa na cenę biletu dla pasażerów (wybór konsumenta oparty jest nie o poziom kosztów, ale ich relację w stosunku do poziomu wyjściowego). W przypadku transportu miejskiego (drogowego), gdzie koszty podróży zostały w większym stopniu obniżone niż w transporcie pozamiejskim koszty te będą stanowiły ok. 10% nakładów na promowanie transportu autobusami. W okresie 2025 – 2050 średnioroczne nakłady mogą wynieść ok. 0,3 mld EUR dla kolei i 1,6 mld EUR dla autobusów. Koszty ponoszone na rzecz promowania transportu publicznego dotyczyć będą zarówno obniżenia opłat za przejazd jak i niezbędnych inwestycji związanych z transformacją taboru w kierunku zeroemisyjnym oraz utrzymaniem i zapewnieniem odpowiedniej oferty komunikacyjnej.

**Podsumowanie**

Transformacja sektora transportu pasażerskiego powinna zakładać dynamiczny rozwój transportu publicznego drogowego i kolejowego. Wzrost aktywności pasażerskiej w transporcie publicznym może zredukować transport indywidualny o ok. 7% oraz pozwoli również istotnie obniżyć aktywność lotniczą. Liczba pasażerokilometrów w lotnictwie w 2050 roku w Polsce w scenariuszu promującym transport zbiorowy może być niższa o ok. 30 mld pasażerokilometrów niż w scenariuszu NEU\_55 (spadek o ok. 35%). Wynika to z możliwości substytucji lotów krajowych i na krótkich dystansach przez przejazdy kolejowe. W wyniku transformacji drogowego transportu zbiorowego wzrośnie liczba zeroemisyjnych autobusów wykorzystujących energię elektryczną i wodór. W scenariuszu promującym transport publiczny liczba elektrycznych autobusów w Polsce osiągnie poziom ok. 6 tys. w 2030 roku i ok. 70 tys. w 2050 r. (ok. 53% parku pojazdów). W początkowym okresie udział autobusów wodorowych w Polsce będzie stosunkowo niski – ok. 2 tys. sztuk w 2030 roku. Jednakże, wraz z postępem technologii wodorowej ich wykorzystanie będzie wzrastać. Liczba autobusów wodorowych w Polsce w 2050 roku może wynieść ok. 25 tys. sztuk, co stanowić będzie około 20% floty. Do 2030 wykorzystanie zeroemisyjnych autobusów będzie dotyczyło głównie miast i przejazdów na krótkich dystansach (ok. 10% floty w 2030). Jednakże, coraz większe wykorzystanie technologii zeroemisyjnych będzie pociągać za sobą rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną i wodór. W scenariuszu promowania transportu publicznego popyt na energię elektryczną w transporcie pasażerskim (auta osobowe, autobusy i kolej) wyniesie ok. 34 TWh w 2050 roku, co odpowiada ok. 10% przewidywanego zapotrzebowania na energię w Polsce[[13]](#footnote-13). Zapotrzebowanie na wodór w transporcie pasażerskim w najbliższych latach będzie dotyczyć głównie autobusów wodorowych. W 2030 r. będzie ono na poziomie ok. 2 kt. W 2050 roku liczba ta może znacznie wzrosnąć do ponad 50 kt i będzie obejmować zarówno wodorowe autobusy, jak i auta osobowe. Transport publiczny powinien odegrać istotną rolę w dążeniu do neutralności klimatycznej. Dodatkowo, dobrze zorganizowany i atrakcyjny cenowo transport zbiorowy może pomóc w rozwiązaniu problemów o charakterze społecznym tj. wykluczenie komunikacyjne. Aktualnie dostępne technologie zeroemisyjne (wykorzystujące energię elektryczną i wodór) stwarzają możliwości stosunkowo szybkiej wymiany floty autobusów, szczególnie w transporcie miejskim. Dlatego też istotne jest podejmowanie działań promujących transport publiczny stwarzając realną alternatywę dla transportu indywidualnego, a tym samym przyczyniając się do realizacji celów klimatycznych.

1. Rabiega, W., Gorzałczyński, A., Pyrka, M., Jeszke, r., Tobiasz, I., Mzyk, P. (2022). Polska net-zero 2050: Rola transportu publicznego w świetle Pakietu „Fit for 55” i perspektywy roku 2050. Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy / Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa. [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-169-2014-INIT/en/pdf> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC118353> [↑](#footnote-ref-4)
5. Trammer Karol, Ostre cięcie. Jak niszczono polską kolej. Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa, 2019. [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_06/SR_Sustainable_Urban_Mobility_EN.pdf> [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions_en> [↑](#footnote-ref-7)
8. DW.com, Transport lokalny w Europie: wzrasta liczba darmowych biletów. [https://www.dw.com/pl/transport-lokalny-w-europie-wzrasta-liczbadarmowych-biletów /a-62038927](https://www.dw.com/pl/transport-lokalny-w-europie-wzrasta-liczbadarmowych-biletów%20/a-62038927) [↑](#footnote-ref-8)
9. NFOŚiGW „Zielony Transport Publiczny” <https://www.gov.pl/web/nfosigw/zielony-transport-publiczny-faza-i-2021> [↑](#footnote-ref-9)
10. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040, Warszawa 2021. [↑](#footnote-ref-10)
11. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Polityka energetyczna Polski do 2040 r., Warszawa 2021. [↑](#footnote-ref-11)
12. <https://www.alstom.com/pl/press-releases-news/2022/5/pkn-orlen-i-alstom-ze-wspolpraca-na-rzecz-kolei-wodorowej> [↑](#footnote-ref-12)
13. Tatarewicz, I., Lewarski, M., Skwierz, S., Pyrka, M., Boratyński, J., Jeszke, r., Witajewski-Baltvilks, J., Sekuła, M. (2022). Polska net-zero 2050: Transformacja sektora energetycznego Polski i UE do 2050 r. Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy / Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa. [↑](#footnote-ref-13)