



Forum
Energii

Analizy i dialog



Miejska rEVolucja

Polityki, przykłady i tempo elektryfikacji transportu
w miastach w Niemczech i Polsce

www.forum-energii.eu

Forum Energii to think tank działający w obszarze energetyki. Naszą misją jest tworzenie fundamentów efektywnej, bezpiecznej, czystej i innowacyjnej energetyki w oparciu o dane i analizy.

Wszystkie analizy Forum Energii są udostępniane nieodpłatnie i mogą być powielane pod warunkiem wskazania źródła i autorów.

AUTORZY

dr Sandra Wappelhorst, Kyle Morrison — International Council on Clean Transportation, ICCT

WSPÓŁPRACA

Jacek Mizak — Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych

Ernst-Benedikt Riehle — Agora Verkehrswende

Klaudia Wojciechowska — Forum Energii

REDAKTOR

Aleksandra Zieleniec

OPRACOWANIE GRAFICZNE

Karol Koszniec

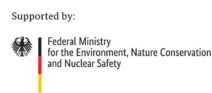
ZDJĘCIE NA OKŁADCE:

Peter Nguyen, Unsplash

DATA PUBLIKACJI

luty 2022

Analiza powstała w ramach polsko-niemieckiego projektu Int-E-Grid, który jest realizowany przez Forum Energii wraz z Fundacją Promocji Pojazdów Elektrycznych oraz Agorą Verkehrswende. Szczegółowe informacje na temat projektu znajdują się na dedykowanej mu stronie <https://www.int-e-grid.eu>. Projekt jest wspierany przez European Climate Initiative (EUKI). Nadrzędnym celem EUKI jest sprzyjanie współpracy wewnątrz Unii Europejskiej na rzecz klimatu i zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. EUKI jest instrumentem finansowania projektów przez BMUB (Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody, Budownictwa i Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Federalnej Niemiec). Wdrażanie instrumentu EUKI odbywa się przy wsparciu GIZ (Niemieckie Towarzystwo Współpracy Międzynarodowej). Opinie zamieszczone w tej publikacji należą wyłącznie do autorów



based on a decision of the German Bundestag

SPIS TREŚCI

Wstęp	
1. Kluczowe wnioski i rekomendacje	3
2. Wprowadzenie	7
3. Rynek pojazdów elektrycznych w Niemczech i Polsce	9
4. Ramy prawne na szczeblu Unii Europejskiej, krajowym i lokalnym	14
5. Inne czynniki wpływające na upowszechnianie pojazdów elektrycznych	25
6. Przykłady dobrych praktyk w Berlinie, Stuttgarcie, Warszawie i Krakowie	34
7. Wnioski i zalecenia	47
Literatura	51

Wstęp

Podpisanie Katowickiego Partnerstwa na rzecz E-Mobilności podczas 24. sesji Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP24) w 2018 roku stanowiło kamień milowy na drodze do globalnego podejścia do elektryfikacji mobilności i dekarbonizacji sektora transportu. Dla Polski jako szóstego i Niemiec jako największego pod względem sprzedaży rynku samochodów osobowych w Europie było to kolejne potwierdzenie ważnego trendu. Silna i długotrwała współpraca gospodarcza jest charakterystyczna dla stosunków obu krajów, a motto programu ramowego, Driving Change Together, odzwierciedla ich wspólne ambicje w zakresie elektryfikacji sektora transportu.

W tym właśnie celu oba kraje postanowiły rozszerzyć swoją współpracę w dziedzinie elektromobilności poprzez projekt Int-E-Grid, finansowany w ramach Europejskiej Inicjatywy Klimatycznej, w celu zbudowania kompleksowej platformy do spraw elektromobilności i wymiany doświadczeń oraz opracowania politycznych zaleceń dla władz lokalnych i krajowych. Współpracę opartą na zaufaniu i przyjaźni, niezbędne do realizacji ambicji Katowickiego Partnerstwa; współpracę zgodną z podejściem UE do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku.

Dopiero w lipcu 2021 roku Komisja Europejska opublikowała długo oczekiwany pakiet propozycji legislacyjnych Fit for 55 w zakresie polityki klimatycznej, odnoszący się do celu 55-procentowej redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE do 2030 roku w stosunku do roku bazowego 1990. Ten cel jest głównym elementem unijnej strategii, która ma doprowadzić do neutralności klimatycznej do 2050 roku, i jest obecnie zapisany w unijnym akcie prawnym dotyczącym ochrony klimatu. Jest on znacznie bardziej ambitny niż poprzednio obowiązująca wartość 40% i zwiększa pilną potrzebę transformacji w kierunku mobilności bezemisyjnej.

2

Skuteczność tych wysiłków zależy przede wszystkim od zdolności do stworzenia spójnego pakietu obejmującego wiele różnych instrumentów i środków na szczeblu europejskim i krajowym, a także od umożliwienia zmiany w mobilności tam, gdzie gęstość zaludnienia jest największa – w miastach.

Obniżenie emisyjności transportu, głównie poprzez elektryfikację pojazdów miejskich, stanowi już część krajowych i lokalnych strategii mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i złagodzenie zmiany klimatu. Trudno jednak oczekiwać poprawy stanu miejskiej elektromobilności bez ciągłej współpracy, zwłaszcza państw UE, oraz wymiany najlepszych praktyk i dobrych rozwiązań.

Dlatego też autorzy niniejszego opracowania badają obecny stan polityk wpływających na elektryfikację mobilności miejskiej i przedstawiają rekomendacje dla miast w Niemczech i Polsce, jak skutecznie wspierać elektromobilność. W ten sposób wspomagają dyskusje prowadzone w ramach Polsko-Niemieckiej Platformy Elektromobilności, w której oba kraje współpracują nad osiągnięciem wspólnego celu, jakim jest przeprowadzenie koniecznych zmian.

Charge, Set, Go!

Dr Joanna Maćkowiak-Pandera
Prezes Zarządu Forum Energii

Marcin Korolec
Prezes Fundacji Promocji Pojazdów Elektrycznych (FPPE)

Christian Hochfeld
Dyrektor Wykonawczy Agora Verkehrswende

1. Kluczowe wnioski i rekomendacje

W ostatnich latach zarówno w Niemczech, jak i Polsce nastąpił wzrost liczby pojazdów elektrycznych. Najwięcej elektrycznych samochodów osobowych zarejestrowano w obu krajach w 2020 roku. Jest to efekt wsparcia przez polityki lokalne, krajowe i Unii Europejskiej. Mimo to pojazdy z silnikami spalinowymi nadal stanowią większość sprzedawanych nowych samochodów, i to w obu krajach. Decydenci podejmują działania na rzecz dalszej dekarbonizacji sektora transportu poprzez promowanie ciągłej elektryfikacji, aby osiągnąć ustalone cele w zakresie zmian klimatu.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono informacje na temat stanu elektryfikacji transportu drogowego w Niemczech i Polsce do roku 2020, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów miejskich. Przeanalizowano kwestie upowszechnienia pojazdów elektrycznych, rozmieszczenia infrastruktury ładowania i dostępności różnych modeli oraz oceniono koszty, jak również kluczowe polityki europejskie, krajowe i lokalne, mające wpływ na popularyzację pojazdów elektrycznych w obu krajach. Wreszcie, wymieniono kluczowe zalecenia dotyczące dalszego rozwoju rynku pojazdów elektrycznych, w szczególności w miastach w obu krajach, jako istotnego środka służącego dekarbonizacji transportu drogowego. Analiza pozwala wysnuć następujące wnioski:

Rynek pojazdów elektrycznych rozwija się w obu krajach, jednak różnie w poszczególnych regionach i grupach użytkowników.

Chociaż pojazdy z silnikiem spalinowym nadal dominują wśród samochodów osobowych, dostawczych i autobusów, wzrasta liczba rejestracji nowych pojazdów elektrycznych, szczególnie osobowych w Niemczech i autobusów w Polsce. Przy czym najwięcej nowych pojazdów elektrycznych rejestruje się w miastach — prawie połowę w Niemczech, blisko 60% w Polsce. W podziale na grupy użytkowników większość elektrycznych samochodów osobowych w Polsce została zarejestrowana przez firmy, podczas gdy w Niemczech — w połowie przez firmy i osoby prywatne.

3

Polityki dotyczące pojazdów elektrycznych na poziomie Unii Europejskiej, krajowym i lokalnym odgrywają istotną rolę w elektryfikacji flot pojazdów miejskich.

Podczas gdy polityka na poziomie lokalnym ma kluczowe znaczenie dla upowszechniania pojazdów elektrycznych w miastach, polityka na poziomie krajowym i Unii Europejskiej odgrywa znaczącą rolę w ustalaniu odpowiednich ram politycznych. Zaostrzone przez UE cele dotyczące emisji dwutlenku węgla (CO₂) dla nowych samochodów osobowych od 2020 roku skłoniły producentów samochodów do zwiększenia oferty pojazdów elektrycznych. W połowie 2020 roku Unia Europejska opublikowała pakiet Fit for 55, który ma na celu znaczne zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w Europie, w tym w transporcie, poprzez zaostrzenie norm emisji CO₂ lub zmianę minimalnych stawek podatkowych na paliwa kopalne. Celem krajowych polityk i strategii w Niemczech i Polsce jest również zwiększenie poziomu elektromobilności, w tym wprowadzenie zachęt do zakupu pojazdów elektrycznych i ustalenie opodatkowania, budowę infrastruktury ładowania oraz korzyści na poziomie lokalnym dla kierowców pojazdów elektrycznych. W odpowiedzi na wybuch epidemii COVID-19 na początku 2020 roku zarówno Niemcy, jak i Polska ogłosiły pakiety naprawcze, zapewniające dodatkowe środki finansowe, a jednocześnie korzystnie wpływające na elektryfikację krajowych flot pojazdów. Polski Krajowy plan odbudowy nadal czeka na akceptację Komisji Europejskiej. Z kolei władze miast wprowadzają przywileje dla pojazdów elektrycznych, takie jak możliwość korzystania z pasów dla autobusów oraz parkingów i stacji ładowania, a także ustanawiają strefy niskoemisyjne.

Koszty, rozmieszczenie infrastruktury ładowania, dostępność modeli i wiedza na ich temat mają kluczowe znaczenie dla upowszechnienia się pojazdów elektrycznych.

Z wywiadów z lokalnymi interesariuszami wynika, że są to najważniejsze czynniki wpływające na popularyzację pojazdów elektrycznych w regionach miejskich. Ocena kosztów pojazdów pokazuje, że to głównie zachęty zakupowe sprawiają, że wybrane modele pojazdów elektrycznych są konkurencyjne cenowo lub tańsze od porównywalnych samochodów z silnikami benzynowymi i wysokoprężnymi, choć w przypadku Polski nie ma to miejsca, jeśli spojrzeć na zdecydowanie niższe dopłaty do zakupu tych samochodów w latach 2020 i 2021. Co do dostępności publicznej infrastruktury ładowania: takich punktów ładowania na milion mieszkańców było w 2020 roku więcej w Niemczech niż w Polsce. Znajduje to również odzwierciedlenie w miastach. Jednak zarówno w Niemczech, jak i w Polsce na jeden publiczny punkt ładowania przypada mniej niż 20 samochodów, co stawia je w czołówce krajów europejskich. Ponadto, choć w Niemczech jest więcej dostępnych modeli pojazdów elektrycznych niż w Polsce, duży wybór modeli pozostaje kluczowy dla obu krajów w poszerzeniu oferty dla większej grupy konsumentów. Wreszcie, podnoszenie świadomości na temat korzyści z użytkowania pojazdów elektrycznych oraz aktualnych polityk, które mają na nie wpływ, jest ważne dla zmniejszenia niepewności wśród konsumentów i zwiększenia stopnia elektryfikacji.

Liderzy elektrycznego transportu miejskiego mogą być przykładem dla innych miast dążących do elektryfikacji transportu.

Dwa miasta niemieckie: Berlin i Stuttgart, oraz dwa polskie: Warszawa i Kraków, należą do czołówki pod względem liczby rejestracji nowych elektrycznych samochodów osobowych w 2020 roku (odpowiednio 17%, 13%, 1,9% i 2,3% wszystkich rejestracji nowych samochodów osobowych). Jeśli chodzi o grupy użytkowników, w Warszawie i Krakowie więcej pojazdów elektrycznych rejestrowały firmy, podczas gdy w Berlinie — osoby prywatne. Stuttgart, główny ośrodek produkcji samochodów, odnotował najwyższy udział wśród wypożyczalni krótkoterminowych i dealerów samochodów.

4

Polityki tych miast pokazują zdolność lokalnych podmiotów i władz do zwiększenia liczby użytkowanych pojazdów elektrycznych. Na przykład władze Berlina przyjęły program skierowany do lokalnych przedsiębiorstw i korporacji taksówkowych, zawierający zachęty do zakupu, wsparcie finansowe dla budowy infrastruktury ładowania oraz doradztwo. Dodatkowo wprowadziły szczegółowe wytyczne dotyczące rozwoju infrastruktury ładowania wokół głównych dróg i połączeń komunikacyjnych. W 2010 roku ustanowiły strefę niskiej emisji spalin, a w 2019 roku zakazały używania na niektórych trasach modeli z silnikiem Diesla poniżej normy Euro 6. Berlin jest również członkiem grupy C40, w ramach której podpisano w marcu 2015 roku Deklarację dotyczącą czystych ekologicznie autobusów.

Władze Stuttgartu umożliwiły od 2012 roku bezpłatne parkowanie w mieście pojazdów elektrycznych. Ponadto przyjęły specjalny plan działania w zakresie transportu zawierający ponad 100 środków mających na celu zwiększenie zrównoważonego transportu oraz zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i hałasu. Jednym z celów planu jest uruchomienie ponad 1000 publicznych punktów ładowania do końca 2021 roku. W 2008 roku ustanowiono również strefę niskiej emisji spalin, a od 2019 roku ją wzmocniono poprzez dopuszczenie do ruchu pojazdów z silnikiem wysokoprężnym z normą co najmniej Euro 5 lub wyższą. W 2015 roku stuttgarcki system bezpłatnego parkowania pojazdów elektrycznych został zastąpiony przez program federalny.

Warszawa, poprzez ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych, umożliwiła pojazdom elektrycznym korzystanie z ponad 250 buspasów w całym mieście. Ponadto oferuje program Karta Eko, który przyznaje prawo do parkowania i ładowania samochodów elektrycznych poza godzinami pracy na parkingach P+R w całym mieście, bez dodatkowych opłat. Elektryfikacja floty miejskiej jest istotnym celem miasta, czego dowodem jest zakup w latach 2020–2021 przez przedsiębiorstwo komunikacji autobusowej MZA 130 nowych autobusów elektrycznych. Warszawa, podobnie jak Berlin, jest członkiem miejskiej sieci C40 i w jej ramach w 2017 roku podpisała Deklarację dotyczącą zielonych i zdrowych ulic, zobowiązując się tym samym od 2025 roku do zakupu wyłącznie zeroemisyjnych autobusów miejskich. Bierze również udział w konkursie Zielona Stolica Europy 2023, w którym miasta oceniane są na podstawie 12 wskaźników, takich jak między innymi zrównoważona mobilność miejską, jakość powietrza i poziom zanieczyszczenia hałasem.

W elektryfikację floty miejskiej jest również zaangażowany Kraków, w którym już w 2010 roku przekroczono ustanowiony na rok 2022 cel 10% elektrycznych pojazdów w miejskiej flocie. Kraków oferuje też system Parkuj i Jedź umożliwiający bezpłatne ładowanie podczas postoju. Ponadto uczestniczy w inicjatywie Smart City Polska, która pomaga w ustaleniu celów elektromobilności, planuje rozwój systemu współdzielenia samochodów elektrycznych i wspiera współpracę w tym zakresie. Na początku 2021 roku prezydent Krakowa zaprosił mieszkańców do wzięcia udziału w konsultacjach na temat bieżących projektów z zakresu elektromobilności. Wreszcie, podobnie jak Warszawa, Kraków bierze udział w konkursie na Zieloną Stolicę Europy 2023. Przykłady te dowodzą, jak szerokie działania mogą podejmować miasta w celu promowania elektromobilności na swoim terenie.

Powyższa analiza pokazuje różnorodność środków, które zostały przyjęte na poziomie unijnym, krajowym i lokalnym w celu pobudzenia rynku pojazdów elektrycznych. W szczególności w odniesieniu do miast można sformułować następujące kluczowe zalecenia w celu dalszego zwiększenia rozpowszechnienia pojazdów elektrycznych:

Zwalczanie błędnych informacji o pojazdach elektrycznych wymaga ciągłych wysiłków na rzecz współpracy z zainteresowanymi stronami i konsumentami.

Według ekspertów istnieją błędne wyobrażenia na temat zasięgu pojazdów elektrycznych, kosztów ich zakupu i eksploatacji, a także polityki ich promowania i wdrażania. Rosnący poziom wykorzystania pojazdów elektrycznych wymaga ciągłych wysiłków w celu skutecznego rozpowszechniania dokładnych informacji. I tak władze miast objętych badaniem, to jest Berlina, Stuttgartu, Warszawy i Krakowa przeprowadzały kampanie uświadamiające czy organizowały dni promocji elektromobilności i pokazy samochodów elektrycznych, dni, podczas których z powodzeniem dostarczano informacje na temat funkcjonalności, jak również zwiększono zainteresowanie kupnem. Takie kampanie mogą być dodatkowo wykorzystywane przez miejskie i rządowe platformy internetowe jako wiarygodne źródło informacji na temat pojazdów elektrycznych. Współpraca interesariuszy jest też integralnym aspektem elektromobilności, ponieważ wnioski i zalecenia mogą być przydatne dla innych miast i krajów.

5

Wprowadzenie nowych rozwiązań i wzmocnienie obecnych polityk na poziomie lokalnym mogą się przyczynić do dalszego rozwoju rynku pojazdów elektrycznych w polskich i niemieckich miastach.

Są to między innymi: zwiększenie opłat parkingowych, jak też wprowadzenie nowych ulg za parkowanie, ustanowienie stref zeroemisyjnych, wspieranie wprowadzania pojazdów elektrycznych przez floty współdzielone i firmy świadczące usługi na żądanie, wprowadzenie dopłat do kupna pojazdów elektrycznych na poziomie lokalnym oraz kontynuacja elektryfikacji floty miejskiej.

Pewne formy ulg parkingowych obowiązują obecnie w Berlinie, Stuttgarcie, Warszawie i Krakowie. Stuttgart zapewnia darmowe parkowanie pojazdów elektrycznych na drogach publicznych i w miejscach płatnych, z kolei Berlin oferuje tę usługę tylko wtedy, gdy pojazd jest ładowany. W polskich miastach, w tym w Krakowie, pojazdy elektryczne na baterie są zwolnione z opłat za parkowanie w strefach płatnego parkowania, choć w Krakowie bezpłatne ładowanie jest mniej powszechne. Możliwość bezpłatnego parkowania i ładowania zachęca do zakupu pojazdów elektrycznych poprzez zwiększenie wygody ich użytkowania przy jednoczesnym obniżeniu kosztów eksploatacji. Wprowadzenie stref zeroemisyjnych w miastach w Niemczech i Polsce, a więc umożliwienie przejazdu przez główne części regionów miejskich wyłącznie pojazdom elektrycznym na baterie i ogniwa paliwowe o zerowej emisji CO₂, stanowiłoby dodatkową zachętę do korzystania z pojazdów elektrycznych. W Berlinie i Stuttgarcie obowiązują tylko strefy niskiej emisji spalin. W Krakowie w 2019 roku wprowadzono strefę zeroemisyjną, która wskutek nacisków różnych zainteresowanych stron została zlikwidowana.

Elektryfikacja usług typu *ride-hailing* (na przykład Uber) i usług na żądanie, a także floty współdzielone stanowiłyby alternatywę elektromobilności dla tych, którzy nie zamierzają kupić własny samochód lub nie mogą sobie na niego pozwolić. Lokalne przedsiębiorstwo transportu publicznego w Berlinie oferuje elektryczną usługę *ride-pooling* na żądanie w formie programu Berkönig jako uzupełnienie usług transportu publicznego. Usługi takie mogłyby zostać wprowadzone w innych miastach w Niemczech i Polsce. Ponadto władze miejskie mogłyby współpracować z firmami carsharingowymi i ride-hailingowymi poprzez realizację celów elektryfikacji, zapewniania preferencyjnych opcji parkowania i ładowania oraz uprzywilejowany dostęp do określonych pasów ruchu.

Oprócz krajowych zachęt można wprowadzić lokalne dopłaty do kupna pojazdów elektrycznych. Na przykład władze Berlina oferują takie dopłaty w ramach wspomnianego programu skierowanego do przedsiębiorstw komercyjnych, organizacji non profit, osób prowadzących działalność gospodarczą oraz firm taksówkarskich. Program ten można by powielić w innych miastach i dla innych grup użytkowników, na przykład osób prywatnych, oczywiście pod warunkiem zapewnienia odpowiednich środków finansowych.

Wreszcie, należy kontynuować elektryfikację floty pojazdów miejskich stanowiącej znaczną część pojazdów używanych w regionach miejskich. A to może się przyczynić do promowania rynku pojazdów elektrycznych, rozwoju infrastruktury ładowania oraz popularyzacji wiedzy o nich.

Budowę lokalnej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych można wspierać poprzez usprawnienie procesów wydawania pozwoleń i zwiększenie wsparcia finansowego w postaci dotacji lub zwolnień podatkowych.

Krytycznym elementem elektryfikacji floty pojazdów jest budowa punktów ładowania, na które zapotrzebowanie będzie rosło w miarę nabywania coraz większej liczby pojazdów elektrycznych. Zdaniem ekspertów pewne ograniczenia administracyjne (na przykład długi okres oczekiwania na rozpatrzenie wniosku) utrudniają ten rozwój. Władze miast powinny się skupić na usprawnieniu procesu budowy punktów ładowania. Zachęty mogłyby mieć formę dotacji lub odpisów podatkowych przy zakupie pojazdów elektrycznych. Instrumenty te stanowiłyby wsparcie finansowe dla osób prywatnych, firm czy instytucji zainteresowanych instalacją punktów ładowania na poziomie krajowym i lokalnym.

2. Wprowadzenie

Liczba pojazdów silnikowych na drogach Europy ciągle rośnie. Pomiedzy rokiem 2015 i 2019 liczba samochodów osobowych, pojazdów użytkowych i autobusów wzrosła w Niemczech o 6%, z ponad 48 mln do ponad 51 mln, a w Polsce o 17%, z 24,3 mln do 28,4 mln¹. Większość użytkowanych pojazdów, w tym nowo zarejestrowanych, wciąż stanowią pojazdy z napędem spalinowym. W 2020 roku ich udział w nowych rejestracjach samochodów osobowych wyniósł 86% w Niemczech i 98% w Polsce. W tym samym roku również w segmencie pojazdów użytkowych 97% w Niemczech i niemal 100% w Polsce to nowo rejestrowane pojazdy nielektryczne. Ponadto polska flota pojazdów jest jedną z najstarszych w Europie, natomiast w Niemczech - młodsza niż średnia Unii Europejskiej². Dlatego elektryfikacja floty pojazdów odgrywa ważną rolę w dekarbonizacji branży transportowej.

Aby lepiej zrozumieć czynniki zarówno pobudzające, jak i utrudniające elektromobilność, najpierw oceniliśmy rynek pojazdów w obu krajach pod względem ilościowym, a następnie przeanalizowaliśmy dane parku pojazdów i liczbę nowych rejestracji, te ostatnie na szczeblu krajowym i lokalnym. Ze względu na to, że miasta odgrywają istotną rolę w elektryfikacji flot pojazdów, omówiliśmy również rynek pojazdów elektrycznych w regionach miejskich.

Opracowanie zawiera pogłębioną analizę polityk upowszechniania pojazdów elektrycznych na obu rynkach, jak również czynników temu sprzyjających i to utrudniających, co pozwoli wypracować zalecenia dla polityki ze szczególnym uwzględnieniem miast. Choć skupiliśmy się przede wszystkim na miastach, oceniliśmy również regulacje i polityki na szczeblu unijnym i krajowym, ponieważ istotny wpływ na upowszechnianie mają działania i systemy realizowane na wyższym niż miejski poziomie.

W poszczególnych częściach wskazaliśmy główne ustalenia, a w streszczeniu — główne podobieństwa i różnice pomiędzy rynkami polskim oraz niemieckim, w rozbiciu na poszczególne tematy (tabela 1).

¹ ACEA (2021 a), s. 9.

² ACEA (2021 a), s. 10-13.

Tabela 1. Najważniejsze wnioski

Temat	Główne wnioski
Rynek pojazdów elektrycznych w Niemczech i Polsce	<ul style="list-style-type: none"> ● Rynek pojazdów w Niemczech i Polsce kształtowany jest przede wszystkim przez pojazdy z silnikami spalinowymi. ● W 2020 r. znacznie zwiększył się rynek nowych elektrycznych samochodów osobowych, szczególnie w Niemczech. ● W Polsce nowe samochody elektryczne rejestrowane są przede wszystkim przez firmy, natomiast w Niemczech udziały rejestracji samochodów na użytek prywatny i firmowy są do siebie zbliżone. ● Miasta odgrywają istotną rolę w elektryfikacji flot pojazdów.
Ramy prawne na szczeblu Unii Europejskiej, krajowym i lokalnym	<ul style="list-style-type: none"> ● Unia Europejska przyjęła szereg rozwiązań prawnych w celu pobudzenia elektryfikacji krajowych flot pojazdów. ● W Niemczech i w Polsce przyjęto na szczeblu krajowym różne przepisy i zainicjowano szereg programów mających na celu upowszechnianie pojazdów elektrycznych. ● W Niemczech i Polsce wdrożono szeroką gamę polityk na poziomie krajowym i lokalnym w celu pobudzenia rozwoju rynku elektrycznych samochodów osobowych.
Dalsze czynniki wpływające na rozwój rynku pojazdów elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> ● W Niemczech dostępnych jest znacznie więcej modeli elektrycznych samochodów osobowych i pojazdów dostawczych niż w Polsce. ● W kontekście europejskim Polska dysponuje stosunkowo dużym udziałem procentowym punktów szybkiego ładowania, natomiast Niemcy średnio mają mniejsze wskaźniki dotyczące szybkiego ładowania w sieci autostrad. ● W Niemczech publiczna infrastruktura ładowania jest znacznie lepiej rozwinięta niż w Polsce. ● Lokalni interesariusze uznają koszty, dostępność modeli i stopień rozwoju infrastruktury ładowania za kluczowe aspekty upowszechniania pojazdów elektrycznych.
Przykłady dobrych praktyk w miastach: Berlin, Stuttgart, Warszawa i Kraków	<ul style="list-style-type: none"> ● BERLIN: W 2020 r. 17% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to samochody elektryczne; jest to o 4 punkty procentowe powyżej średniej krajowej; nowe rejestracje zdominowane są przez firmy; publiczna infrastruktura ładowania skoncentrowana jest w centrum miast. ● STUTTGART: W 2020 r. 20% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to samochody elektryczne, co stanowiło 7 punktów procentowych powyżej średniej krajowej; nowe rejestracje zdominowane są przez wypożyczalnie i dealerów; publiczna infrastruktura ładowania skoncentrowana jest w kilku dzielnicach Stuttgartu. ● WARSZAWA: W 2020 r. 1,9% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to samochody elektryczne, co odpowiada średniej ogólnopolskiej; nowe rejestracje zdominowane są przez firmy; publiczna infrastruktura ładowania jest słabo rozbudowana. ● KRAKÓW: W 2020 r. 2,4% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to samochody elektryczne, czyli nieco powyżej średniej ogólnopolskiej wynoszącej 1,9%; nowe rejestracje zdominowane są przez firmy; publiczna infrastruktura ładowania jest słabo rozbudowana.

3. Rynek pojazdów elektrycznych w Niemczech i Polsce

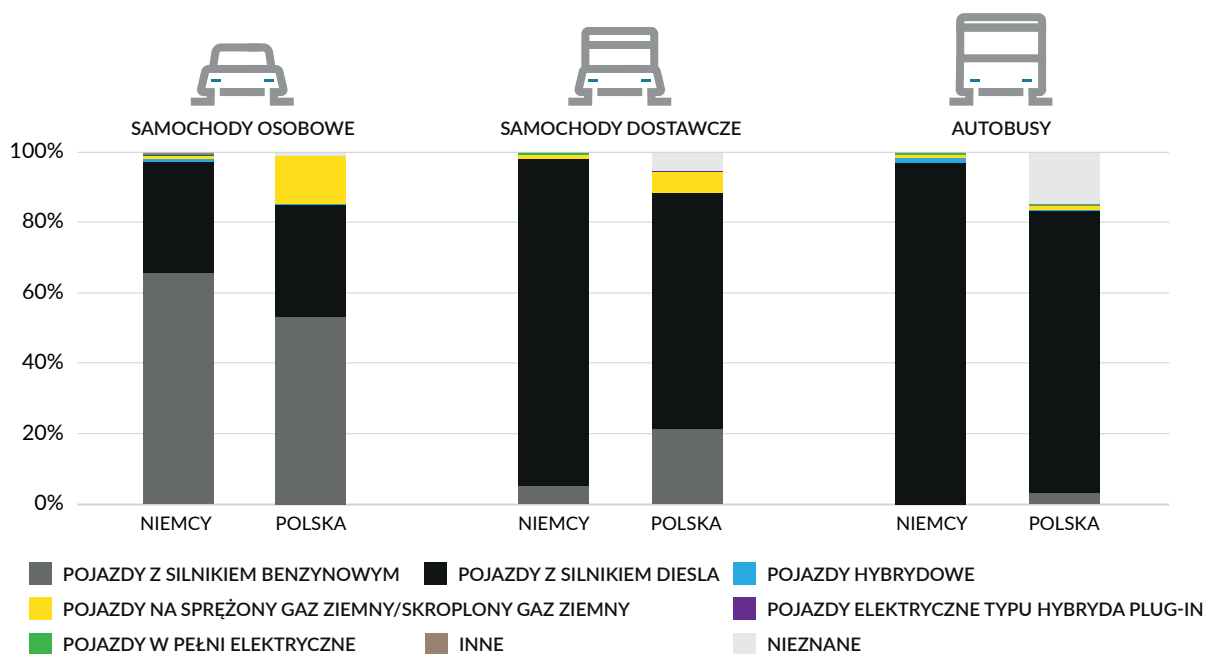
Elektryfikacja floty pojazdów odgrywa ważną rolę w dekarbonizacji transportu. Prezentując tendencje na obu rynkach, w pierwszej kolejności przeanalizowaliśmy zakupy pojazdów elektrycznych, a następnie ramy prawne i inne czynniki wspierające lub utrudniające ten proces. W analizie ilościowej rynku samochodów osobowych, dostawczych i autobusów wykorzystaliśmy najnowsze dane porównawcze, odwołując się do lat 2019 i 2020.

Rynek pojazdów w Polsce i Niemczech kształtowany jest przede wszystkim przez pojazdy z silnikami spalinowymi.

Większość pojazdów poruszających się po drogach Niemiec i Polski – osobowych, dostawczych i autobusów – napędzana jest silnikami wysokoprężnymi lub benzynowymi (wykres 1). W 2019 roku 66% samochodów osobowych napędzanych było benzyną, a 32% – olejem napędowym. Pojazdy na gaz skroplony (LPG) i sprężony gaz ziemny (CNG) stanowiły około 1%, nieco więcej niż pojazdy z napędem hybrydowym (Hybrid Electric Vehicle, HEV). Udział pojazdów w pełni elektrycznych (Battery Electric Vehicle, BEV) i pojazdów hybrydowych typu plug-in (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) wyniósł odpowiednio 0,3% i 0,2%. W Polsce samochody na benzynę stanowiły około 54%, a na olej napędowy – 32% całego parku tych pojazdów. Pojazdy z napędem LPG 14%, czyli prawie o 13 punktów procentowych więcej niż w Niemczech. Pod koniec 2019 roku udział samochodów w pełni elektrycznych i hybryd plug-in był bliski zera. W obu krajach samochody dostawcze napędzane były głównie olejem napędowym: ponad 90% w Niemczech i prawie 70% w Polsce. Samochody dostawcze z napędem LPG stanowiły 6% rynku tej kategorii w Polsce, to jest o 5 punktów procentowych więcej niż w Niemczech. Elektryczne samochody dostawcze, zazwyczaj modele BEV, prawie 1% na drogach niemieckich i blisko 0% na drogach polskich. Park autobusów niemal w całości składał się z pojazdów z silnikiem Diesla: 97% w Niemczech i prawie 80% w Polsce. Do końca 2019 roku autobusy elektryczne, głównie modele BEV, stanowiły 0,5% floty w Niemczech i 0,3% w Polsce. Do końca 2020 roku udział autobusów w pełni elektrycznych wyniósł prawie 1% w obu krajach³.

9

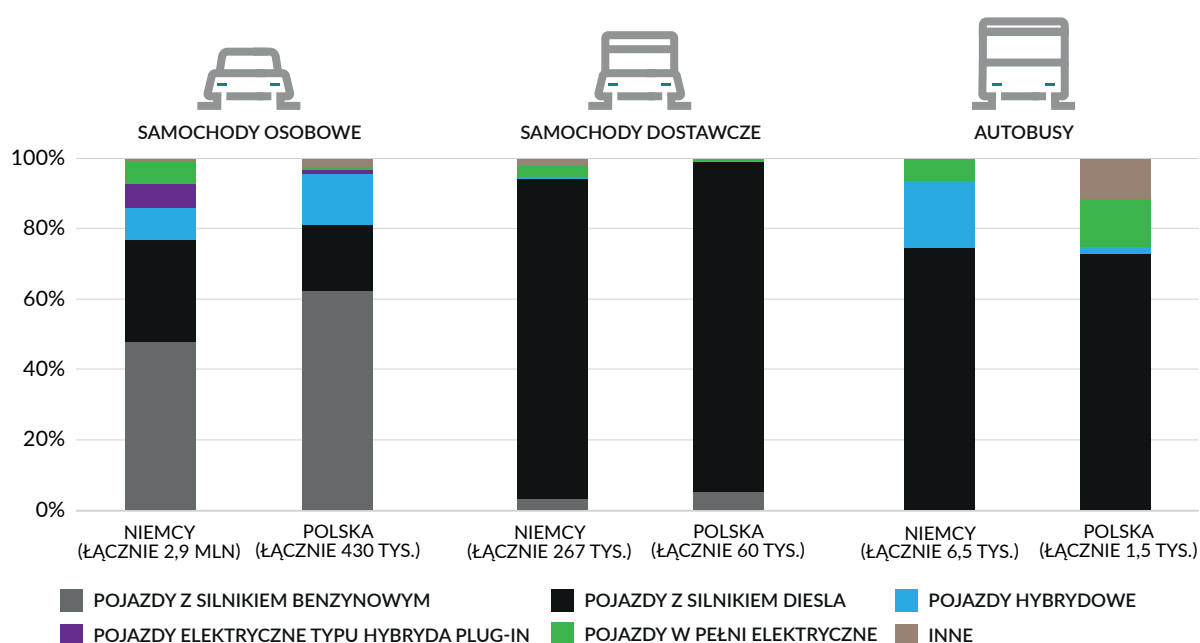
Wykres 1. Udział poszczególnych rodzajów napędu we flocie samochodów osobowych, dostawczych i autobusów w Niemczech i Polsce w 2019 roku w %



Źródło: ACEA (2021 a), s. 14.

W rejestracjach nowych samochodów osobowych, dostawczych i autobusów dominują pojazdy z silnikiem spalinowym (wykres 2). W Niemczech w 2020 roku 48% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych miało silnik benzynowy, 29% – silnik Diesla, 9% napęd hybrydowy (HEV), a zaledwie 14% napęd elektryczny (po 7% modele BEV i hybrydowe typu plug-in). W Polsce odsetek ten wynosił: z napędem benzynowym 62%, z silnikiem Diesla 19%, hybrydowym (HEV) 15%, a elektrycznym 2,0%, z czego 0,9% zarejestrowano jako pojazdy w pełni elektryczne, a 1,1% jako hybrydowe typu plug-in. W obu krajach samochody dostawcze napędzane olejem napędowym stanowiły ponad 92% nowych rejestracji w Niemczech i prawie 94% w Polsce, z kolei samochody dostawcze z napędem elektrycznym ponad 3% w Niemczech i 0,4% w Polsce. Większość kupionych w obu krajach nowych autobusów była wyposażona w silnik wysokoprężny (około 75%), podczas gdy w napęd elektryczny 6% w Niemczech i 14% w Polsce.

Wykres 2. Poszczególne rodzaje napędów w rejestracji nowych samochodów osobowych, dostawczych i autobusów w Niemczech i Polsce w 2020 roku w %



Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

Pomimo tego, że elektryfikacja transportu w obu krajach znajduje się w fazie początkowej, liczba nowych rejestracji wskazuje na to, że w pewnych segmentach rynek rośnie. W Niemczech samochody osobowe, dostawcze i autobusy z napędem w pełni elektrycznym stanowiły odpowiednio 7%, 3% i 6% nowych rejestracji. W Polsce pojazdy w pełni elektryczne (BEV) stanowiły 14% wszystkich zakupów nowych autobusów, co wynika prawdopodobnie z miejscowej produkcji autobusów elektrycznych. Natomiast poziom rejestracji nowych modeli BEV w segmentach samochodów osobowych i samochodów dostawczych w Polsce był niski i wyniósł odpowiednio 1% i 0,4%.

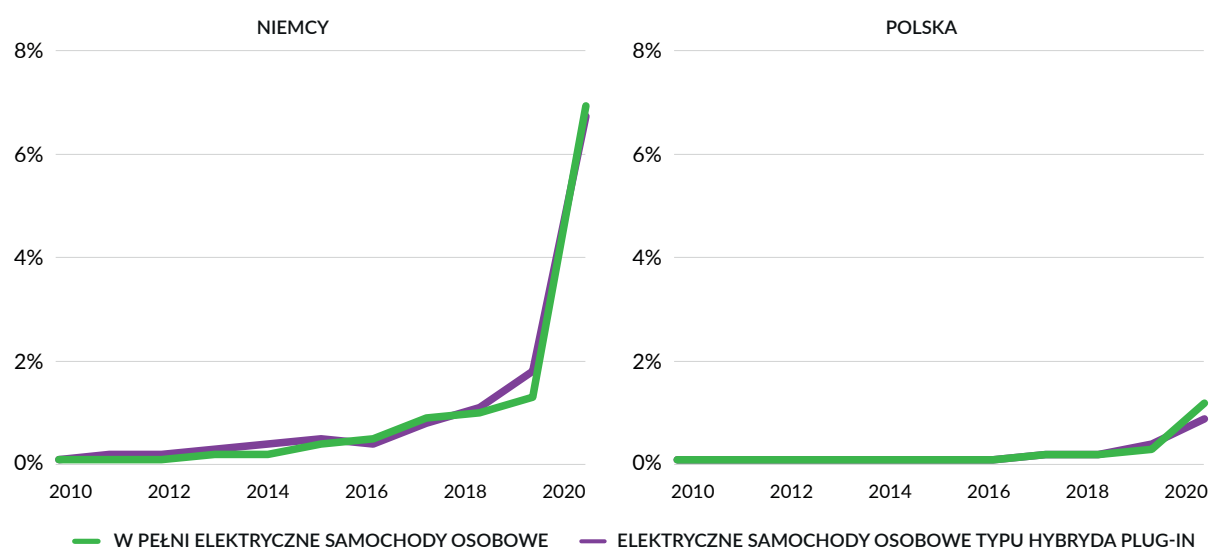
W 2020 roku znacznie zwiększył się rynek nowych elektrycznych samochodów osobowych, szczególnie w Niemczech.

Wzrost od 2010 roku rejestracji pojazdów elektrycznych, w większości osobowych, jest głównym filarem dekarbonizacji transportu (wykres 3)⁴. W Niemczech udział modeli BEV w rejestracji nowych samochodów osobowych wzrósł z poziomu poniżej 0,1% w 2010 roku przez 0,3% w 2016 roku do 2% w 2019 roku, osiągając prawie 7% w 2020 roku. W Niemczech od 2010 roku obserwuje się podobną stopę wzrostu liczby modeli zarówno PHEV jak i BEV. Łącznie w 2020 roku w Niemczech zarejestrowano ponad 290 tys. sztuk nowych modeli. W Polsce dynamika wzrostu rejestracji nowych

4 EAFO (2021 a) i Rajon Bernard i wsp. (2021).

samochodów elektrycznych była niższa niż w Niemczech. Do 2017 roku udział modeli BEV w nowo zarejestrowanych samochodach osobowych był znikomy, wynosząc zaledwie 0,1%. W 2019 roku nieco wzrósł do 0,3%, a w 2020 roku do prawie 1%. Podobna była dynamika rozwoju rynku modeli PHEV. W liczbach bezwzględnych w 2020 roku zarejestrowano łącznie 5 tys. nowych modeli BEV i PHEV, czyli prawie 60 razy mniej niż w Niemczech. Ten wzrost w 2020 roku można w dużej mierze przypisać ustanowionym przez UE surowszym normom emisji CO₂, szczególnie dla nowych samochodów osobowych, a w przypadku Niemiec – zwiększeniu kwoty premii na zakup samochodu elektrycznego w ramach rządowego pakietu wychodzenia z kryzysu spowodowanego wybuchem epidemii COVID-19⁵.

Wykres 3. Udział samochodów elektrycznych (modeli BEV i PHEV) w rejestracji nowych samochodów osobowych w Niemczech i Polsce pomiędzy 2010 a 2020 rokiem



11

Źródło: EAFO (2021 a); Rajon Bernard i wsp. (2021).

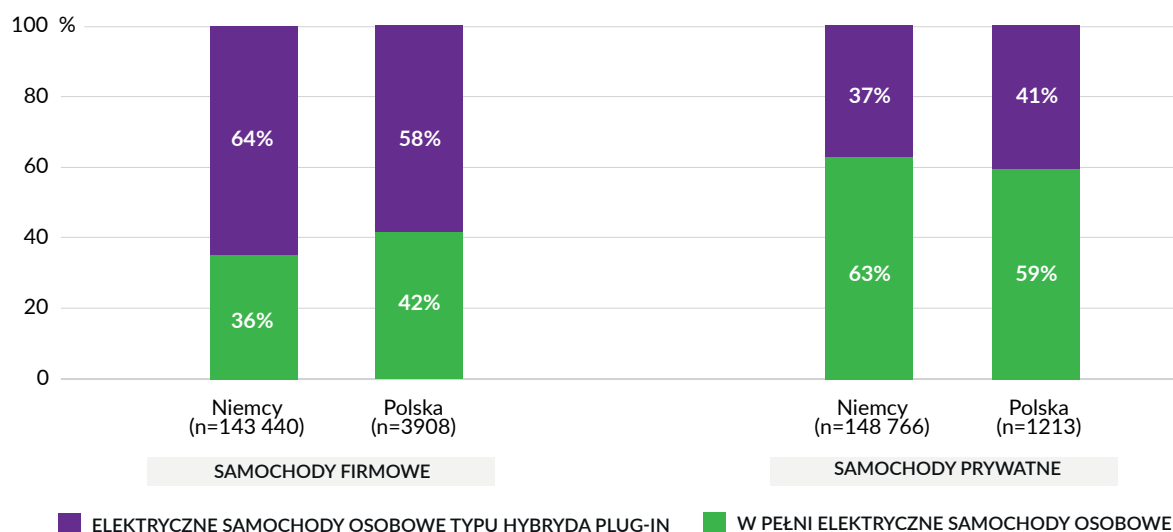
W Polsce nowe samochody elektryczne rejestrowane są przede wszystkim przez firmy, natomiast w Niemczech – mniej więcej po połowie przez firmy i osoby prywatne.

W kontekście rozwiązań prawnych i sposobu, w jaki wpływają one na upowszechnianie pojazdów elektrycznych, należy zauważyć, że istotne miejsce w nowych rejestracjach zajmują firmy. W Niemczech spośród 290 tys. nowych samochodów elektrycznych zarejestrowanych w 2020 roku 49% to użytkowane przez firmy samochody służbowe, samochody wzięte w długoterminowy najem, pojazdy leasingowane, taksówki i samochody należące do szkół jazdy, administracji publicznej i dyplomatów. Osoby prywatne zarejestrowały 51% pojazdów. W Polsce udział firm w rejestracji 5 tys. nowych pojazdów elektrycznych był znacznie wyższy – kształtował się na poziomie 76%, a osób fizycznych – 24%⁶. Jeśli porównać modele BEV z modelami PHEV, to firmy najczęściej decydowały się w 2020 roku na zakup modelu PHEV (wykres 4), których udział wyniósł 64% w Niemczech i 58% w Polsce. Osoby fizyczne z kolei wybierały głównie model BEV. Ich udział wyniósł 63% w Niemczech i 59% w Polsce.

⁵ Wappelhorst i wsp. (2021).

⁶ Wappelhorst; Bieker (2021).

Wykres 4. Udział firm i osób fizycznych w rejestracji nowych elektrycznych samochodów osobowych w Niemczech i Polsce w 2020 roku



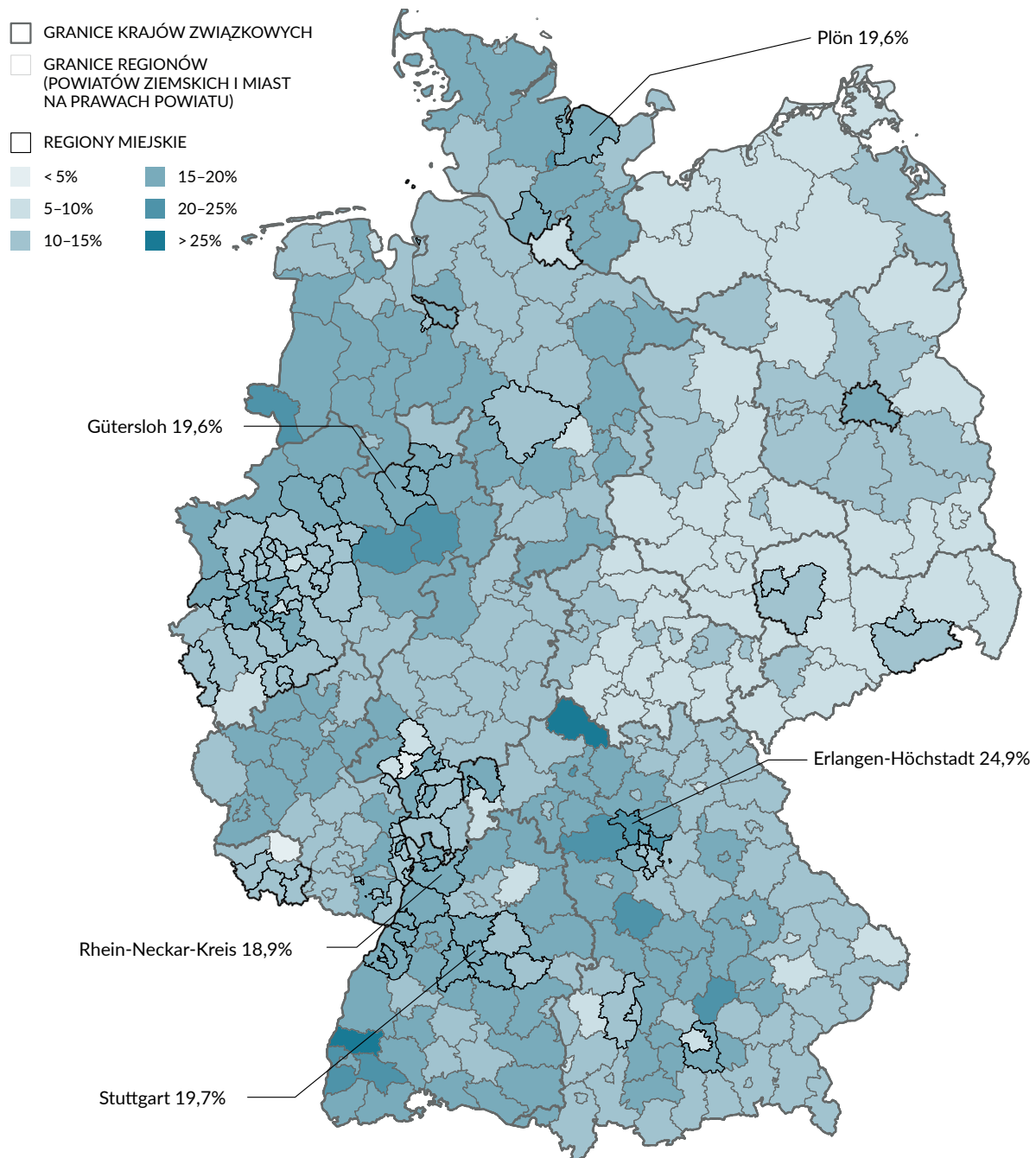
Źródło: Wappelhorst; Bieker, (2021).

Miasta odgrywają istotną rolę w elektryfikacji flot pojazdów.

W regionach miejskich dominują rejestracje nowych pojazdów z silnikiem spalinowym. W 2020 roku w Niemczech to 87% zarejestrowanych samochodów, między innymi na benzynę, olej napędowy, LPG i CNG oraz samochody hybrydowe (HEV). W Polsce z kolei to aż 98%. Jeżeli jednak spojrzeć na rejestracje nowych samochodów elektrycznych w 2020 roku, wiele z nich dokonano w regionach miejskich. W Niemczech prawie 50% samochodów osobowych, w tym modele BEV i PHEV, zarejestrowano w 95 regionach miejskich, a pozostałą część w 306 regionach pozamiejskich. W Polsce w 14 regionach miejskich zarejestrowano nieco ponad 60% pojazdów.

Mapa 1 przedstawia rozkład przestrzenny rejestracji nowych elektrycznych samochodów osobowych, w tym modeli BEV i PHEV, w 401 regionach Niemiec, z wyróżnieniem czarną linią 95 regionów miejskich. Spośród regionów miejskich w Niemczech większość samochodów elektrycznych zarejestrowano w powiecie Erlangen-Höchstadt (obszar metropolitalny Norymbergi w Bawarii), w Stuttgarcie, Plön (obszar metropolitalny Kilonii w północnym kraju związkowym Szlezwik-Holsztyn), Gütersloh (miasto w zachodnim kraju związkowym Nadrenia Północna-Westfalia) i w powiecie Rhein-Neckar (obszar metropolitalny Heidelbergu w Badenii-Wirtembergii). W tych miejscach udział elektrycznych samochodów osobowych w liczbie nowych rejestracji wyniósł w 2020 roku od 19% do 25%. W Berlinie z kolei osiągnął 17%, co stawia to miasto na 16. miejscu wśród 95 regionów miejskich.

Mapa 1. Udział elektrycznych samochodów osobowych w nowych rejestracjach w poszczególnych regionach Niemiec w 2020 roku; obszary miejskie wyróżniono czarną linią; podano nazwy pięciu regionów miejskich o największym poziomie rejestracji pojazdów elektrycznych

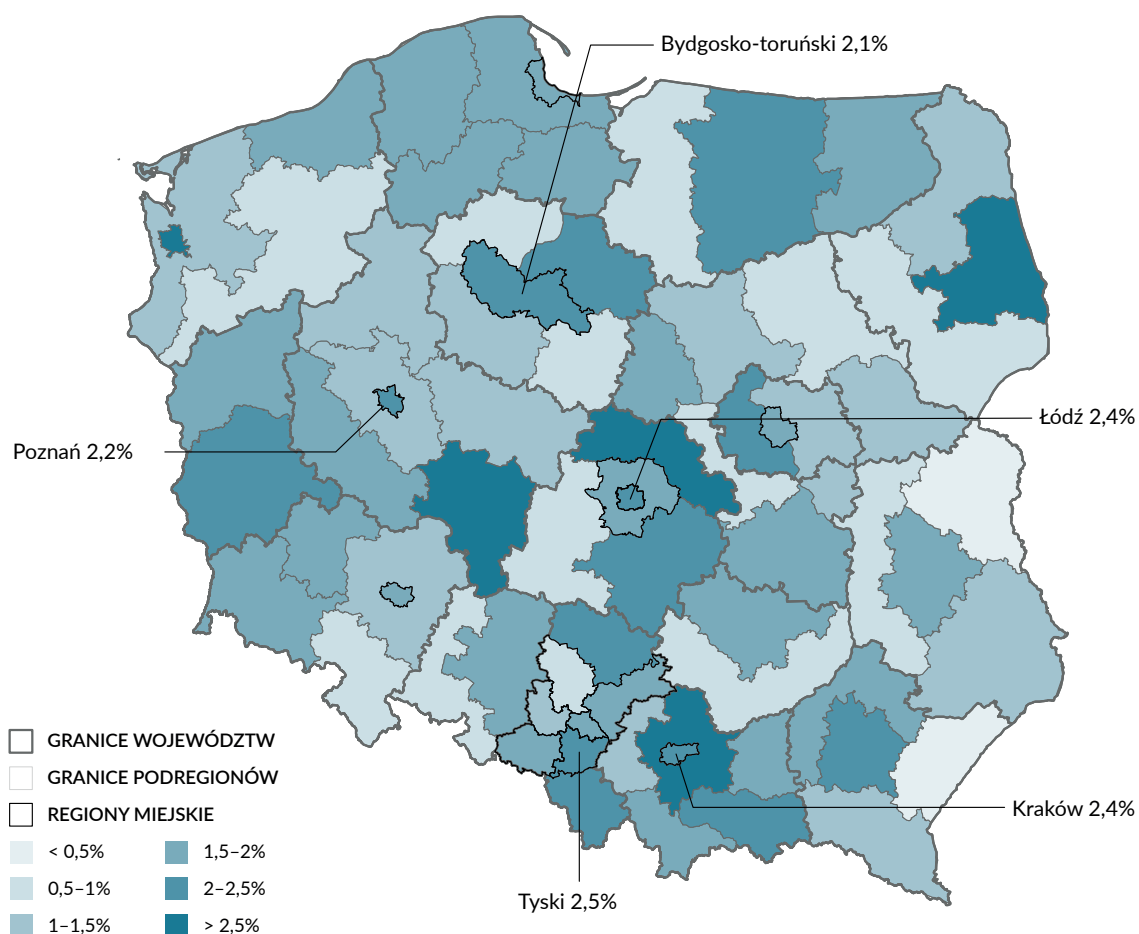


13

Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

W Polsce pięć regionów miejskich z największym udziałem samochodów elektrycznych w liczbie nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to: region tyski na górnośląskim obszarze metropolitalnym, Łódź, Kraków i Poznań, jak również region bydgosko-toruński na obszarze metropolitalnym Bydgoszcz – Toruń (mapa 2). Udział modeli BEV i PHEV w nowych rejestracjach sięgał tam od 2,1% do 2,5%. Miasto stołeczne Warszawa zajęło w 2020 roku szóste miejsce wśród 14 regionów miejskich (spośród 73 regionów) – 1,9% nowo zarejestrowanych tam samochodów osobowych były to pojazdy elektryczne.

Mapa 2. Udział elektrycznych samochodów osobowych w nowych rejestracjach w poszczególnych regionach Polski w 2020 roku; obszary miejskie wyróżniono czarną linią; podano nazwy pięciu regionów miejskich o największym poziomie rejestracji pojazdów elektrycznych



Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

4. Ramy prawne na szczeblu Unii Europejskiej, krajowym i lokalnym

Aby lepiej zrozumieć rozwój rynku pojazdów elektrycznych w Niemczech i w Polsce, jak również czynniki sprzyjające i hamujące upowszechnianie pojazdów elektrycznych w regionach miejskich, poddajemy ocenie jakościowej ramy prawne i polityki wspierające miasta w elektryfikacji flot pojazdów. W pierwszej kolejności przyglądamy się kluczowym rozporządzeniom i dyrektywom mającym na celu przełamywanie podstawowych barier w dostępności modeli samochodów i infrastruktury ładowania. Następnie oceniamy główne strategiczne ramy prawne na poziomie krajowym w Niemczech i w Polsce mające pokonywać główne bariery w upowszechnianiu pojazdów elektrycznych, m.in. koszty, wdrożenie infrastruktury ładowania i budowanie świadomości społecznej. Na końcu analizujemy bardziej szczegółowo polityki szczebla krajowego i lokalnego na przykładzie trzech wybranych miast w Niemczech i w Polsce.

Unia Europejska przyjęła szereg wiążących rozporządzeń i dyrektyw służących realizacji ustanowionych unijnych celów w zakresie emisji gazów cieplarnianych.

Podstawowym wiążącym instrumentem prawnym regulującym stronę podażową jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady określające normy emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i nowych lekkich pojazdów użytkowych⁷, przyjęte w 2019 roku. Ustanawia ono unijne cele w zakresie średniej emisji dotyczące całej floty na lata 2020, 2025 i 2030 oraz przewiduje mechanizm zachęt skierowanych do producentów samochodów mających na celu wdrażanie pojazdów zero- i niskoemisyjnych.

Aby upowszechnić zakup pojazdów zero- i niskoemisyjnych w ramach przetargów publicznych, rozporządzenie ustanawia cele zakupowe w odniesieniu do samochodów osobowych, dostawczych, ciężarowych i autobusów w ramach umów kupna, leasingu, wynajmu lub dzierżawy z opcją zakupu, umów o świadczenie usług publicznych na usługi drogowego transportu pasażerskiego i umów o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu drogowego czy usługi w zakresie transportu przesyłek pocztowych i paczek⁸.

Istnieją również inne akty prawne dotyczące infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych w zakresie ich dostępności, interoperacyjności i innych warunków technicznych pobudzających wdrożenia. Przyjęta w 2014 roku Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych nakłada na państwa członkowskie UE obowiązek wypracowania krajowych ram polityki rozwoju rynku paliw alternatywnych i ich infrastruktury. Wskazuje też warunki techniczne, jakie powinny spełniać stacje ładowania pojazdów elektrycznych, wymaga szerokiego dostępu do tych stacji, a także zaleca minimalną liczbę punktów ładowania przypadającą na samochód elektryczny. Z kolei Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków wymaga, aby budynki w UE były przygotowane do rozwoju infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Oznacza to, że wszystkie nowe lub wyremontowane budynki niemieszkalne muszą posiadać co najmniej jeden punkt ładowania wraz z instalacją kanałów na przewody elektryczne. Jeden punkt ładowania powinien też przypadać na pięć miejsc do parkowania. Dyrektywa ustanawia także wymóg usuwania z prawa dotyczącego nieruchomości i najmu barier utrudniających instalację punktów ładowania⁹.

W lipcu 2021 roku Komisja Europejska zaprezentowała pakiet Fit for 55, którego celem jest redukcja emisji gazów cieplarnianych w całej Unii o 55% do 2030 roku. Pakiet przewiduje zmiany w przepisach wpływające na wszystkie europejskie źródła emisji, w tym sektor transportowy. Komisja Europejska zaproponowała między innymi zmianę obecnie obowiązujących norm emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i nowych lekkich pojazdów użytkowych. Średnia emisja CO₂ dla unijnego parku samochodów osobowych i dostawczych miałyby osiągnąć do 2035 roku poziom 0 g CO₂/km. A to oznacza, że dopuszczalne byłyby rejestracje wyłącznie pojazdów elektrycznych i na ogniwa paliwowe. Zgodnie z tym projektem do 2030 roku zostałyby również zaostrzone normy CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dostawczych w UE w porównaniu z rokiem 2021. W przypadku samochodów osobowych nowy cel zmieniłby się z dotychczasowych -37,5% na -55%, a w przypadku nowych samochodów dostawczych z -31% na -50%. Pakiet Fit for 55 zawiera również propozycję zmiany dyrektywy w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych w rozporządzenie bezpośrednio wiążące wszystkie państwa członkowskie, które nie musiałyby być przetransponowane do prawa krajowego, jak w przypadku dyrektywy. Ustala wiążące minimalne cele zainstalowanej łącznej mocy infrastruktury ładowania w relacji do liczby zarejestrowanych pojazdów elektrycznych i hybrydowych plug-in, a także minimalną gęstość publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (zarówno lekkich, jak i ciężarowych), która ma być osiągnięta w określonych latach. Proponuje również zmianę sposobu ustanawiania minimalnych stawek opodatkowania paliw kopalnych poprzez przyjęcie dyrektywy w sprawie podatku od energii. Jeżeli w odniesieniu do określonego zastosowania wskazane zostaną równe minimalne poziomy opodatkowania (jak proponuje się odnośnie do benzyny i oleju napędowego w transporcie drogowym), poziomy opodatkowania również powinny być równe. Stanowiłoby to koniec uprzywilejowanego traktowania podatkowego olejów napędowych na paliwo¹⁰.

Jak już stwierdzono, system prawa UE odgrywa istotną rolę w upowszechnianiu pojazdów elektrycznych na poziomie krajowym, z korzyścią dla regionów miejskich. Wymienione rozporządzenia i dyrektywy należą do głównych środków skłaniania producentów samochodów i rządów do zwiększenia produkcji elektryfikacji pojazdów.

7 EUR-Lex (2019 a).

8 EUR-Lex (2019 b).

9 EUR-Lex (2018).

10 Dornoff, et al. (2021).

W Niemczech i Polsce przyjęto na szczeblu krajowym różne przepisy i zainicjowano szereg programów upowszechniania pojazdów elektrycznych.

Podobnie jak w przypadku szczebla UE, omawiamy również pokrótce kluczowe rozwiązania prawne i programy przyjęte oraz wdrożone na poziomie krajowym w Niemczech i Polsce, aby pokazać najnowsze tendencje rozwoju segmentu pojazdów elektrycznych, czynniki sprzyjające temu rozwojowi i go utrudniające, a także sposób, w jaki działania te wspierają regiony miejskie w elektryfikacji ich flot. Ze względu na to, że w ciągu ponad 10 lat podjęto wiele działań, wymienione rozwiązania systemowe stanowią jedynie ogólny przegląd.

W Niemczech można wyróżnić takie główne akty prawne i programy ukierunkowane na upowszechnianie w miastach pojazdów elektrycznych, jak:

- **Ustawa o elektromobilności** przyjęta w 2015 roku wyposaża miasta i gminy w ramy prawne umożliwiające promocję elektromobilności poprzez określone przywileje. Chodzi między innymi o uprzywilejowane zasady parkowania pojazdów elektrycznych w ciągu dróg publicznych, dostęp do dróg specjalnych, w tym buspasów, stosowanie wyjątków od ograniczeń wjazdu, zakazy wjazdu pojazdów z napędem spalinowym czy też częściowe lub pełne zwolnienie pojazdów elektrycznych z opłat za korzystanie z parkingu publicznego. Pojazdy elektryczne, do których te przepisy mają zastosowanie, obejmują samochody osobowe i dostawcze o zasięgu jazdy na zasilaniu elektrycznym co najmniej 40 km, emitujące maksymalnie 50 g CO₂/km, tzn. modele BEV, pojazdy napędzane ogniwami paliwowymi (Fuel Cell Electric Vehicles, FCEV) i hybrydy typu plug-in (PHEV)¹¹. Przepisy te określają również oznakowanie tych pojazdów elektrycznych na tablicach rejestracyjnych¹².
- W celu pobudzenia rozwoju infrastruktury ładowania, niemiecki rząd ogłosił w 2019 roku **Plan dla infrastruktury ładowania** ustalający działania niezbędne do stworzenia kompleksowej sieci ładowania dla 10 mln użytkowników pojazdów elektrycznych do roku 2030¹³. W celu wsparcia możliwości ładowania w domach jednorodzinnych i wielorodzinnych Niemcy przyjęły w 2021 roku **Ustawę o infrastrukturze budynkowej elektromobilności**, która wymaga, aby nowe budynki mieszkalne i niemieszkalne wyposażone były w rury osłonowe umożliwiające szybką instalację stacji ładowania w razie potrzeby. W przypadku budynków mieszkalnych z ponad pięcioma miejscami parkingowymi każde miejsce parkingowe musi być wyposażone w niezbędne rury osłonowe. W budynkach niemieszkalnych należy przewidzieć takie wyposażenie na co piątym miejscu parkingowym¹⁴. W kwietniu 2021 roku Niemcy zatwierdziły również **Ustawę o udostępnieniu kompleksowej infrastruktury szybkiego ładowania dla pojazdów w pełni elektrycznych**, tworząc podstawy prawne do rozwoju punktów szybkiego ładowania o mocy ładowania co najmniej 150 kW w całym kraju. Celem jest wdrożenie 1 tysiąca dodatkowych węzłów szybkiego ładowania do 2023 roku, na co przeznaczono 2 mld euro¹⁵. Niemiecki rząd uruchomił również **StandortTOOL**, witrynę internetową służącą do kompleksowej oceny infrastruktury ładowania, której celem jest określenie przyszłych potrzeb stacji ładowania w zależności od horyzontu czasowego, liczby pojazdów elektrycznych, strategii rozwoju i potencjału prywatnych stacji ładowania. Narzędzie to ma pomagać gminom i decydentom w planowaniu procesu rozwoju infrastruktury ładowania¹⁶.
- W ciągu ostatnich 10 lat niemiecki rząd finansował również wiele programów i systemów zachęt, skierowanych między innymi do miast i gmin wspierających rozwój elektromobilności. W 2020 roku Niemcy uruchomiły **pakiet wychodzenia z kryzysu wywołanego COVID-19**, którego celem jest również pobudzenie zmiany pojazdów na elektryczne za pomocą dodatkowego finansowania budowy infrastruktury ładowania i rozszerzonych zachęt do zakupu pojazdów elektrycznych. Na inwestycje w infrastrukturę ładowania z tego pakietu przeznaczono 2,5 mld euro¹⁷.

11 (BMW i (2020 a).
12 emobil region stuttgart (2021).
13 BMW i (2020 b).
14 BMW i (2021).
15 BMVI (2021).
16 StandortTool (2021).
17 BMF (2021).

W Polsce również przyjęto szereg przepisów oraz zainicjowano liczne programy mające na celu upowszechnianie pojazdów elektrycznych w kraju i miastach. Są to między innymi:

- **Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju**, która stanowiła pierwsze podejście zaproponowane przez Radę Ministrów w 2017 roku do utworzenia średnio- i długookresowego krajowego planu elektromobilności. Stworzyła warunki sprzyjające rozwojowi elektromobilności poprzez udzielenie wsparcia miastom na rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego i zakup autobusów elektrycznych. Wprowadziła również regulacje dotyczące upowszechniania pojazdów elektrycznych w postaci **Planu rozwoju elektromobilności**¹⁸. W tym przyjętym w 2017 roku planie określono bodźce finansowe przechodzenia na pojazdy elektryczne oraz rozwoju infrastruktury elektrycznej, wskazując na szczególne korzyści dla rozwoju gospodarczego wskutek większej elektromobilności¹⁹. Planem rozwoju elektromobilności kieruje Komitet Sterujący odpowiedzialny za nadzór nad jego wdrażaniem, podejmowanie kluczowych decyzji, ustanawianie celów i udostępnianie niezbędnych zasobów.
- **Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych wdrażające unijną dyrektywę w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych** przyjęte przez w 2017 roku, dotyczące między innymi budowy infrastruktury ładowania. Głównym celem było stworzenie 6400 punktów ładowania, w tym 400 punktów szybkiego ładowania do 2020 roku. W zamiarze sfinansowania tych zamierzeń w 2018 roku znowelizowano **Ustawę o biokomponentach i paliwach płynnych, tworząc fundusz niskoemisyjnego transportu**²⁰. Infrastruktura elektryczna transportu publicznego (autobusów elektrycznych) w Polsce współfinansowana jest głównie z Programu operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, jak również ze środków unijnych. Pieniądze z tego programu mają się przyczynić do zmniejszenia emisji związków węgla pochodzących ze wszystkich gałęzi transportu, przy czym priorytetowo traktowane są pojazdy na paliwa alternatywne. Firmy budujące sieć szybkiego ładowania w Polsce wzdłuż tras TEN-T korzystają również z bezpośredniego finansowania z UE, na przykład z mechanizmu łącząc Europę (Connecting Europe Facility). Zgodnie z ustawą o elektromobilności w gminach zamieszkałych przez ponad 100 tys. mieszkańców i rejestrujących ponad 60 tys. pojazdów elektrycznych nowe budynki publiczne i wielorodzinne w Polsce muszą być wyposażone w punkty ładowania o mocy co najmniej 3,7 kW.
- **Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych**, przyjęta w związku z unijną dyrektywą w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, określa krajowe ramy infrastruktury ładowania²¹. Zezwala na zwolnienia pojazdów elektrycznych z akcyzy oraz przewiduje zachęty do korzystania z elektrycznych samochodów służbowych. Określa również kryteria dla gminnych flot pojazdów elektrycznych i infrastruktury ładowania. Minimalna liczba punktów ładowania wynika z liczby mieszkańców, z uwzględnieniem liczby zarejestrowanych pojazdów silnikowych i zarejestrowanych pojazdów na 1000 mieszkańców. Ponadto ustawa nałożyła obowiązek zainstalowania określonej liczby punktów ładowania do 31 marca 2021 roku. I tak, w tym terminie w miastach zamieszkałych przez:
 - ponad 1 mln mieszkańców powinno być uruchomionych przynajmniej 1000 publicznych punktów ładowania;
 - ponad 300 tys. mieszkańców — przynajmniej 210 publicznych punktów ładowania;
 - ponad 150 tys. mieszkańców — przynajmniej 100 publicznych punktów ładowania;
 - ponad 100 tys. mieszkańców — przynajmniej 60 publicznych punktów ładowania.

W listopadzie 2020 roku podjęto prace nad nowelizacją ustawy o elektromobilności w celu włączenia nowych przepisów wdrażających dyrektywę w sprawie czystych pojazdów i dotyczących stref czystego transportu. W dniu 24 grudnia 2021 roku nowelizacja weszła w życie.

18 Kowalska-Pyzalska i wsp. (2020).

19 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021).

20 W 2020 r. fundusz niskoemisyjny rozwiązano. Zasoby finansowe i zobowiązania przeniesiono do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

21 IEA (2020).

- **Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku** przyjęta w 2019 roku w celu zwiększenia dostępności, wydajności i innowacyjności branży transportowej. Ma ona w szczególności doprowadzić do zmniejszenia obciążenia środowiska przez transport poprzez promocję i finansowanie alternatywnych paliw i form mobilności. Opierając się na tym planie, Ministerstwo Infrastruktury zachęcało władze miast do pójścia dalej i opracowywania własnych planów zrównoważonej mobilności miejskiej²².
- **Krajowy plan odbudowy** przyjęty w lipcu 2021 roku mający między innymi finansować transport niskoemisyjny i autobusy niskoemisyjne. Jego celem jest odbudowa gospodarcza po pandemii, podczas której zmniejszyły się również zakupy pojazdów elektrycznych. Ponad 1,1 mld euro przeznaczono na wsparcie produkcji i magazynowania paliw do transportu nisko- i zeroemisyjnego oraz 1,1 mld euro na zakup autobusów nisko- i zeroemisyjnych.

Podsumowując, Polska i Niemcy przyjęły szereg aktów prawnych i strategii oraz zabezpieczyły finansowanie krajowe w ramach różnych programów i inicjatyw, aby pobudzić elektryfikację floty pojazdów oraz udzielać pomocy i wsparcia miastom i gminom w tych wysiłkach.

W obu krajach wdrożono liczne polityki na poziomie krajowym i lokalnym w celu upowszechniania elektrycznych samochodów osobowych.

Zakupy i eksploatacja pojazdów elektrycznych

- **Korzyści z zakupu modeli BEV i PHEV** w postaci redukcji kosztów w chwili zakupu są ustalane zasadniczo na poziomie krajowym. Zarówno w Niemczech, jak i w Polsce przyjęto krajowe programy zachęt do kupna nowych samochodów osobowych i użytkowych. Na poziomie lokalnym spośród sześciu miast wybranych do analizy tylko Berlin wdrożył lokalny system wsparcia zakupu nowych pojazdów użytkowych.

W 2016 roku niemiecki rząd federalny wprowadził premię środowiskową w postaci dopłaty do kupna pojazdów elektrycznych²³. W 2020 roku wzrosła ona dwukrotnie w ramach pakietu bodźców w związku z COVID-19. Nabywcy modeli BEV otrzymują 9 tys. euro, a nabywcy modeli PHEV – 6750 euro. Premia do zakupu samochodów osobowych i użytkowych typu BEV do do 65 tys. euro wynosi 8 tys. euro, a do wersji PHEV – 5626 euro. Przy czym pojazd dotowany premią nie może emitować więcej niż 50 g CO₂/km i musi osiągać zasięg na zasilaniu elektrycznym co najmniej 50 km do końca roku 2021, następnie do 60 km, a od stycznia 2025 roku do 80 km²⁴. Od 2018 roku rząd niemiecki wspiera również zakup autobusów elektrycznych i hybrydowych w transporcie publicznym²⁵.

W Polsce krajowe dotacje do zakupu były po raz pierwszy dostępne w ramach trzech zrealizowanych na małą skalę programów pilotażowych, rozpoczętych w czerwcu 2020 roku. Program Zielony samochód dla osób fizycznych przewidywał dotacje na zakup samochodów elektrycznych w wysokości 18 750 zł (4100 euro), nie więcej niż 15% kosztów zakupu. Wsparciem mogą być objęte samochody osobowe typu BEV lub FCEV do 3,5 tony kupowane na użytek prywatny. Program eVAN dla małych i średnich przedsiębiorstw przyznawał dotacje do zakupu samochodów dostawczych z napędem elektrycznym i wodorowym do 3,5 tony łącznie z uruchomieniem punktu ładowania. Program Koliber dla taksówkarzy przewidywał dopłaty do zakupu samochodów osobowych z napędem elektrycznym i wodorowym oraz uruchomienia punktów ładowania. Ze względu na brak kampanii informacyjnej, ograniczony czas na składanie wniosków i niskie limity ceny kupna, te programy nie cieszyły się zbytnio powodzeniem – wykorzystano zaledwie 7% łącznego budżetu²⁶. W lipcu 2021 roku rząd polski przygotował nowy system wsparcia.

²² Oleśków-Szłapka i wsp. (2020), s. 6.

²³ IEA (2021).

²⁴ Bundesregierung (2021).

²⁵ Bundesanzeiger (2018).

²⁶ Wappelhorst; Pniewska (2020).

Program „Mój elektryk”, skierowany jest zarówno dla osób fizycznych jak również firm i instytucji²⁷. Dopuszcza on znacznie szersze spektrum pojazdów elektrycznych (limit ceny kupna podniesiono do 225 tys. zł (49,2 tys. euro) w porównaniu z 125 tys. zł (27,4 tys. euro) w fazie pilotażowej) i rozciąga się na okres, w którym nie był finansowany program „Zielony samochód”. Ten system nie obejmuje jednak pojazdów hybrydowych. W przypadku firm i instytucji możliwe jest uzyskanie dopłaty również do leasingu i wynajmu długoterminowego²⁸.

Na poziomie lokalnym Berlin uruchomił w 2018 roku program finansowania elektromobilności biznesowej pod nazwą WELMO, którego celem jest wsparcie firm komercyjnych, organizacji niezarobkowych i osób samozatrudnionych w zakupie pojazdów elektrycznych. Pomoc finansowa wynosi maksymalnie 5 tys. euro i można z niej skorzystać wraz z premią krajową, którą opisano powyżej. Kupujący samochody dostawcze do 3,5 tony otrzymują wsparcie w pełnej wysokości, a powyżej 3,5 tony i 12 ton – 25% ceny kupna do 15 tys. euro²⁹. Ponadto, w lipcu 2021 roku program rozszerzono na taksówkarzy za okazaniem licencji, ze wsparciem dla samochodów osobowych do 3,5 tony w wysokości 15 tys. euro na pojazd³⁰.

Korzyści podatkowe związane z rejestracją pojazdu elektrycznego.

Zarówno w Niemczech, jak i w Polsce nie pobiera się podatków od pierwszej rejestracji nowego pojazdu. Polska oferuje również preferencyjne stawki akcyzy na pojazdy elektryczne. Zasadniczo stawka akcyzy wynosi 3,1% ceny pojazdu przy pojemności silnika do 2000 cm³ i 18% powyżej 2000 cm³. Na podstawie ustawy o elektromobilności w Polsce samochody zeroemisyjne, obejmujące modele BEV i FCEV, są zwolnione z akcyzy. Niektóre pojazdy hybrydowe z silnikami spalinowymi o pojemności poniżej 2 litrów, w tym pojazdy z napędem hybrydowym PHEV, HEV i MHEV, zostały objęte 50-procentową obniżką stawki akcyzy.

- **Korzyści podatkowe związane z eksploatacją pojazdu elektrycznego.** Tylko w Niemczech nakładane są powszechne podatki od posiadania pojazdu. Od 2012 roku zwolniono modele BEV i FCEV z tego podatku na okres pierwszych 10 lat. Po tym czasie podatek jest obniżany o 50%. Wraz z przyjęciem pakietu zachęt w związku z COVID-19 zwolnienie podatkowe przedłużono do końca 2030 roku. Rząd polski nie nakłada podatków od posiadania jakichkolwiek pojazdów.
- **Korzyści dla firm (pracodawców i pracowników)** użytkujących pojazdy elektryczne przyjęte na szczeblu krajowym. W Niemczech na przykład pracownicy używający elektryczny pojazd służbowy w celach prywatnych korzystają z ulg w podatku dochodowym od osób fizycznych. Tymczasem pojazdy nieelektryczne opodatkowane są według dodatkowej stawki 1% miesięcznie od ceny brutto pojazdu; w 2018 roku władze federalne ustanowiły preferencje dla pojazdów elektrycznych. Od 2020 roku od samochodów typu BEV i FCEV odprowadzany jest podatek według zredukowanej stawki miesięcznej 0,25% dla ceny pojazdu brutto do 60 tys. euro i 0,5% powyżej tego progu. Modele PHEV, emitujące do 50 g CO₂/km i o zasięgu jazdy na napędzie elektrycznym co najmniej 40 km, płacą podatek według stawki miesięcznej 0,5%. Stawki te zostaną utrzymane do 2030 roku³¹. W Polsce ustawa o elektromobilności umożliwia wydłużenie okresu odpisów amortyzacyjnych w przypadku elektrycznych samochodów firmowych i zwiększenie maksymalnej kwoty odpisów do 225 tys. zł (49,2 tys. euro). Zasadniczo, jeżeli samochody firmowe wykorzystywane są w celach prywatnych czy służbowych, stosuje się 50-procentową obniżkę w podatku od towarów i usług (VAT). Pełne zwolnienie z VAT możliwe jest wówczas, gdy pojazdy firmowe wykorzystywane są wyłącznie w celach służbowych³². Obecnie nie stosuje się żadnych korzyści/zachęt podatkowych dla pracowników korzystających z elektrycznych samochodów firmowych w celach prywatnych.

²⁷ KPMG (2021).

²⁸ gov.pl (2021 a).

²⁹ SenWiEnBe (2020).

³⁰ Investitionsbank Berlin (2021).

³¹ EAFO (2021 c).

³² PSPA (2020).

- **Przywileje parkingowe dla samochodów elektrycznych.** W Niemczech ustawa o elektromobilności daje miastom i gminom możliwość preferowania pojazdów elektrycznych w postaci darmowego parkowania i możliwości wjazdu. Kilka miast opracowało własne systemy przywilejów parkingowych. Na przykład Stuttgart, który wprowadził w 2012 roku system pozwoleń dla pojazdów elektrycznych, kontynuował program przywilejów parkingowych wraz z wprowadzeniem e-tablic rejestracyjnych, umożliwiając darmowe parkowanie bez limitów czasowych przy ulicach publicznych i na płatnych miejscach parkingowych. Natomiast w Berlinie przywilej ten przysługuje wyłącznie samochodom ładującym baterie. Lipsk planuje wprowadzenie bezpłatnego parkowania dla pojazdów elektrycznych w przyszłości, na razie nie jest jasne, kiedy do tego dojdzie³³. W całej Polsce samochody typu BEV są zwolnione z opłat parkingowych w gminnych strefach płatnego parkowania.
- **Przywileje w zakresie ładowania samochodów elektrycznych.** Przywileje ładowania samochodów elektrycznych nie są powszechnie stosowane w miastach niemieckich (stan na wrzesień 2021 roku). Lipsk zezwolił na darmowe ładowanie przez maksymalnie cztery godziny w wyznaczonych strefach, ale wycofał się z tego w marcu 2021 roku³⁴. W Polsce takie ładowanie publiczne przysługuje użytkownikom samochodów typu BEV na parkingach Parkuj i Jedź w Warszawie, Krakowie i Poznaniu³⁵. Kraków dysponuje obecnie czterema takimi parkingami wyposażonymi w osiem stanowisk ładowania, Warszawa — sześcioma z 11 stanowiskami ładowania³⁶, Poznań — trzema z sześcioma miejscami do ładowania³⁷.
- **Przywileje w zakresie korzystania z infrastruktury i dostępu do niej.** W 2010 roku Berlin wprowadził strefę niskiej emisji, która ustanawia minimalną normę na poziomie Euro 4 dla pojazdów z silnikiem Diesla. Administracja publiczna rozpoczęła proces konsultacji na temat utworzenia strefy z dostępem do niej wyłącznie pojazdów zeroemisyjnych³⁸. Do stref niskiej emisji w Stuttgarcie i Lipsku mogą wjechać tylko pojazdy z zieloną naklejką emisyjności³⁹. Te strefy niskoemisyjne nie są jednak przeznaczone wyłącznie dla pojazdów elektrycznych. W Polsce ustawa o elektromobilności również przyznała modelom BEV dostęp do wszystkich miejskich buspasów, choć miasta mogą ustalać minimalną liczbę pasażerów, jeżeli chcą ograniczyć ten dostęp. Określiła również, że miasta o liczbie mieszkańców ponad 100 tys. mogą ustanowić strefę czystego transportu. Bieżące przepisy dotyczące stref czystego transportu są powszechnie postrzegane jako zbyt restrykcyjne jak na obecny stan rozwoju e-mobilności. W rezultacie w Polsce nie ma żadnej strefy czystego transportu. Kraków jako pierwszy w kraju ustanowił strefę zerowej emisji w śródmieściu (2019 roku), jednak ze względu na protesty przedsiębiorców i społeczności lokalnej po kilku miesiącach ją zlikwidowano.

Infrastruktura ładowania samochodów elektrycznych

Kolejną istotną barierą w upowszechnianiu pojazdów elektrycznych jest stan rozwoju infrastruktury ładowania. Poniżej przedstawiamy główne środki przyjęte na szczeblu krajowym i lokalnym w Niemczech i Polsce dotyczące ładowania w miejscach publicznych i prywatnych w domu oraz w miejscu pracy.

- **Promocja publicznej sieci ładowania pojazdów elektrycznych.** Niemiecki Plan dla infrastruktury ładowania z 2019 roku zakłada inwestycje w wysokości ponad 3 mld euro w infrastrukturę ładowania dla bezemisyjnych pojazdów i ciężarówek. Plan dotyczy również sieci inteligentnej, dając operatorom szybki dostęp do informacji, aby jak najbardziej zwiększyć wydajność stacji ładowania⁴⁰. Ponadto zakłada inwestycje na kwotę 50 mln euro w prywatne opcje ładowania. Pakiet antykryzysowy po COVID-19 przewiduje dodatkowe 2,5 mld euro na rozszerzenie sieci stacji ładowania oraz finansowanie badań i rozwoju. W okresie od 2017 roku do 2020 roku Niemcy zainwestowały

33 Region Leipzig (2021).

34 MDR (2021).

35 Poland Today (2020).

36 ZDM (2021).

37 POZnan (2021 a).

38 Eltis (2021).

39 Miasto Lipsk (2021) i Przepisy o dostępie do strefy miejskiej (2021 a).

40 BMVI (2019).

300 mln euro w publiczną infrastrukturę ładowania poprzez rządowy program elektromobilności, przy czym 200 mln euro przeznaczono na stacje szybkiego ładowania, a 100 mln euro na zwykłe stacje ładowania. W 2021 roku uruchomiono więcej inicjatyw w celu rozbudowy publicznej infrastruktury ładowania. Polski program wychodzenia z kryzysu po pandemii COVID-19 z 2020 roku opiewa na ponad 58 mld euro i zakłada finansowanie kilku obszarów gospodarki, z pewnymi alokacjami na transport niskoemisyjny. Przewiduje też zwiększenie finansowania na zakup autobusów nisko- i zeroemisyjnych do 1,1 mld euro oraz na niskoemisyjny transport w rolnictwie⁴¹. Wiosną 2021 roku rząd ogłosił szeroko zakrojony program wsparcia budowy szybkich, jak też zwykłych stacji ładowania z budżetem w wysokości 800 mln zł (175 mln euro). Program ten jednak nie jest jeszcze realizowany z uwagi na trwające konsultacje z Komisją Europejską na temat kwestii pomocy publicznej. Wszystkie programy krajowe oferują również korzyści władzom samorządowym.

Na poziomie miejskim Berlin również wspiera instalowanie stacji ładowania w miejscach publicznie dostępnych należących do podmiotów komercyjnych. Podobnie Stuttgart korzysta z programu federalnego (Charge@BW), który umożliwi finansowanie instalacji publicznych i prywatnych stacji ładowania.

- **Promocja ładowarek pojazdów elektrycznych w domu i miejscu pracy.** Niemiecki rząd przeznacza na instalację prywatnych stacji ładowania 400 mln euro. Finansowanie to obejmuje osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, firmy oferujące mieszkania na wynajem i deweloperów. Dotacja zatwierdzana jest według stawki 900 euro na zainstalowany punkt ładowania i przekazywana po ukończeniu inwestycji. Przyjęty w 2021 roku przez niemieckie Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej program infrastruktury ładowania na miejscu przewiduje sumę 300 mln euro dla małych i średnich przedsiębiorstw na inwestycje w infrastrukturę ładowania. Wspiera on zakup zwykłych jednostek ładowania w wysokości 80% ceny, do kwoty 4 tys. euro za jednostkę⁴². Obejmuje to również jednostki szybkiego ładowania do 80% i do 16 tys. euro za jednostkę. W Polsce program zachęt eVAN przewidywał wsparcie dla budowy instalacji stacji ładowania przez firmy, które kupiły zeroemisyjny samochód dostawczy. Firma otrzymywała zwrot 50% kosztów kwalifikowanych do maksymalnej kwoty 5 tys. zł (1,1 tys. euro) za ładowarkę o mocy do 22 kW. Program Koliber umożliwił małym i średnim przedsiębiorstwom, które zakupiły taksówkę elektryczną, zwrot 20% kosztów budowy stacji ładowania do maksymalnej kwoty 25 tys. zł (5,5 tys. euro). Maksymalną moc ładowarki w ramach tego programu ustalono na 22 kW.

Wszystkie spośród wybranych przez nas miast niemieckich, czyli Stuttgart, Berlin i Lipsk, korzystają z pewnego rodzaju lokalnej promocji instalacji ładowarek prywatnych i w miejscu pracy. Instalacje prywatne (jak również publiczne, zob. powyżej) wspierane są w Stuttgarcie za pomocą inicjatywy Charge@BW, która została przedłużona w maju 2021 roku. W jej ramach można uzyskać dotację na budowę instalacji prywatnej infrastruktury ładowania w wysokości 2,5 tys. euro na każdy punkt ładowania, o ile stacja zasilana jest energią odnawialną⁴³. Program finansuje maksymalnie 500 punktów ładowania na wnioskodawcę. Lipsk otrzymuje środki państwowe na promocyjne finansowanie prywatnych stacji ładowania. Uruchomione w Saksonii w grudniu 2020 roku dofinansowanie instalacji fotowoltaicznych przewidywało dotację w wysokości 400 euro do prywatnego punktu ładowania, o ile wniosek o grant będzie wyższy niż 2,5 tys. euro. W maju 2021 roku środki finansowe na ten program zostały wyczerpane⁴⁴. Berlin promuje budowę punktów ładowania w miejscu pracy w ramach programu WELMO, który w styczniu 2021 roku został przedłużony. Dofinansowanie wynosi do 50% łącznych kosztów, maksymalnie 2,5 tys. euro na jeden zwykły punkt. Dofinansowanie do punktów szybkiego ładowania również wynosi do 50% łącznych kosztów, maksymalnie 30 tys. euro na punkt⁴⁵. Według stanu na wrzesień 2021 roku w polskich miastach brak jest promocji dotyczących ładowarek prywatnych i w miejscu pracy.

41 gov.pl (2021 b).

42 E-mobil BW (2021).

43 L-Bank (2021).

44 Zolar (2019).

45 IBB Business Team (2021).

Strategie, włączanie pojazdów elektrycznych do flot i kształtowanie świadomości społecznej

Oprócz oferowania dopłat do instalacji infrastruktury ładowania władze państwowe i samorządowe mogą wpływać na wiele sposobów na upowszechnianie pojazdów elektrycznych, między innymi poprzez ustanawianie celów elektryfikacji, włączanie pojazdów elektrycznych do flot miejskich i podnoszenie świadomości społecznej co do korzyści z elektryfikacji.

- **Cele dotyczące liczby pojazdów elektrycznych.** W niemieckim programie działań klimatycznych z 2019 roku założono zarejestrowanie do roku 2030 od 7 mln do 10 mln pojazdów elektrycznych⁴⁶. Jednym z głównych celów rządu polskiego jest zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza w miastach, które w 2020 roku plasowały się na ostatnich miejscach w Unii Europejskiej⁴⁷. Miał się do tego przyczynić między innymi wzrost do 1 mln pojazdów elektrycznych na drogach do 2025 roku. Ostatecznie w Strategii zrównoważonego rozwoju transportu zaplanowano rejestrację 600 tys. pojazdów do końca 2030 roku. W Krajowych ramach polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych rząd zakładał 50 tys. pojazdów elektrycznych na drogach do końca 2020 roku.
- **Działania strategiczne.** Strategiczne działania władz lokalnych sprzyjają zwiększaniu liczby pojazdów elektrycznych. Berlin należy do inicjatywy Smart City, której celem jest współpraca pomiędzy biznesem i interesariuszami na rzecz sprostania współczesnym wyzwaniom w dziedzinie między innymi elektromobilności i transportu⁴⁸. Od 2014 roku do 2020 roku Lipsk uczestniczył w programie ochrony klimatu, którego jednym z celów jest redukcja emisji CO₂ poprzez promowanie elektromobilności. Kraków przystąpił do inicjatywy Smart City Polska w celu wyjścia naprzeciw wyzwaniom przyszłości między innymi poprzez promowanie elektromobilności i elastyczne zarządzanie miastem. Warszawa i Kraków uczestniczą w konkursie Zielona Stolica Europy 2023, w którym ocenia się działania obu miast na rzecz redukcji emisji związków węgla i poprawy jakości powietrza, a także poziom elektromobilności⁴⁹. We wrześniu 2020 roku Poznań przyjął uchwałę w sprawie Strategii rozwoju elektromobilności dla miasta Poznania do roku 2035 mającej sprzyjać rozwojowi zrównoważonego transportu i promować elektromobilność. Konkretnie cele strategii to zintensyfikowanie rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej i stacji paliw alternatywnych, wymiana miejskich pojazdów z napędem spalinowym na pojazdy elektryczne i promocja alternatywnych sposobów transportu⁵⁰. Poznań dołączy również do innych polskich miast we wdrażaniu Planu zrównoważonej mobilności miejskiej. Dokument w tej sprawie przyjęto w lipcu 2021 roku.
- **Programy włączania pojazdów elektrycznych do gminnej floty pojazdów.** Jest to ważny element realizacji celów elektromobilności. W 2019 roku rząd niemiecki ustanowił cel w postaci zwiększenia do 20% pojazdów elektrycznych we flocie sektora publicznego (gminnej i miejskiej) poprzez zainwestowanie ponad 100 mln euro na ich zakup. Ponadto w 2020 roku władze samorządowe zasilono kwotą ponad 90 mln euro, która pozwala na zakup ponad 3,8 tys. pojazdów elektrycznych, 30 autobusów i 400 pojazdów użytkowych⁵¹. Na poziomie lokalnym Stuttgart osiągnął pewien postęp w rozwoju swojej floty elektrycznej dzięki ustanowieniu funduszu jazdy niskoemisyjnej, który wspiera przechodzenie z pojazdów z napędem spalinowym na pojazdy o niskiej lub zerowej emisji⁵². Berlin uruchomił projekt E-Bus Berlin, którego celem jest kontynuacja włączania autobusów elektrycznych do systemu transportu publicznego. Od października 2020 roku po ulicach miasta kursuje ponad 100 autobusów elektrycznych, a przewiduje się, że flota autobusów stanie się w pełni zelektryfikowana i zeroemisyjna do roku 2030⁵³. Berlin uruchomił też projekt Intelligentne e-floty, będący partnerstwem pomiędzy kilkoma berlińskimi instytucjami publicznymi i prywatnymi, jak zakład transportu publicznego (BVG) i Berliner Wasserbetriebe, aby przestawić ich flotę

46 Deloitte (2021 a).

47 EEA (2020).

48 SenWiEnBe (2021).

49 EC (2021).

50 POZnan (2021 b).

51 Electrive (2020 b).

52 Region Stuttgart (2021).

53 Electrive (2020 c).

samochodową na napęd w pełni elektryczny. Finansowany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej projekt pozwolił na zakup ponad 300 pojazdów elektrycznych⁵⁴.

Polska ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych nakłada na rząd centralny i samorządy obowiązek, aby do 1 stycznia 2025 roku 50% ich flot stanowiły pojazdy elektryczne. Ustalono także cele dotyczące flot zakładów usługowych użyteczności publicznej i transportu publicznego. Realizując ten cel, miasta polskie w coraz większym stopniu włączają pojazdy elektryczne do swoich flot. Kraków osiągnął już poziom 10% pojazdów elektrycznych⁵⁵, a w 2021 roku kupił kolejne 50 autobusów elektrycznych⁵⁶. Poznań również zwiększył odsetek autobusów elektrycznych w mieście: w 2020 roku tamtejsze MPK zamówiło dodatkowe 37 autobusów elektrycznych do już 21 sztuk eksploatowanych od 2019 roku⁵⁷. W Warszawie w ostatnich dwóch latach zakupiono 130 autobusów elektrycznych.

- Udział pojazdów elektrycznych w sektorze współdzielenia i usług *ride-hailing*.** Współdzielenie pojazdów elektrycznych i usług *ride-hailing*, szczególnie w środowisku miejskim, mogą znacząco obniżyć bariery dostępu do pojazdów elektrycznych, jak też przyczynić się do zmniejszenia liczby samochodów prywatnych, a tym samym ograniczenia zanieczyszczenia powietrza i emisji gazów cieplarnianych. Systemy współdzielenia samochodów obecne są we wszystkich sześciu analizowanych miastach. Na przykład w Berlinie firma WeShare obsługuje w pełni zelektryfikowany system współdzielenia samochodów typu BEV. Z kolei firma Share Now oferuje samochody elektryczne w Stuttgarcie, a teilAuto udostępnia możliwość skorzystania z pojazdu elektrycznego kierowcom w Lipsku. W Warszawie firma InnogyGo wypożyczała samochody elektryczne na minuty, ale zaprzestała świadczenia tych usług w maju 2021⁵⁸. Inni operatorzy usługi carshare w Warszawie to Traficar z dwoma modelami pojazdów elektrycznych w swojej flocie, a także 4mobility działająca również w Poznaniu i Krakowie. Usługi *ride-hailing*, podobne do *carsharing*, umożliwiają podróżowanie bez posiadania pojazdu. Na przykład w drugiej połowie 2020 roku Uber uruchomił program pilotażowy w Berlinie z zamiarem wdrożenia elektrycznych Golfów do swojej działalności⁵⁹. Miejski wydział transportu publicznego w Berlinie również obsługuje program Berlkönig oferujący elektryczne vany w ramach usługi *ride-hailing*⁶⁰. W Lipsku serwis *ride-hailing*, Clevershuttle, oferuje jazdę elektrycznym vanem⁶¹. FREE NOW, usługa *taxi hailing* obecna w Berlinie, Stuttgarcie, Lipsku, Warszawie, Krakowie i Poznaniu, zobowiązała się do obsługi połowy przejazdów pojazdami w pełni elektrycznymi do 2025 roku, a wszystkich do 2030 roku⁶². Większość z usług opisanych powyżej świadczona jest na zasadach w pełni komercyjnych, bez wsparcia publicznego od samorządów czy władz centralnych⁶³.
- Informacja i edukacja na temat pojazdów elektrycznych.** Rozpowszechnianie informacji i zwiększanie stanu wiedzy społeczeństwa na temat pojazdów elektrycznych są niezbędne do promowania zakupów pojazdów elektrycznych i realizacji celów elektromobilności. Miasta w Niemczech i Polsce przeprowadziły kampanie poszerzające wiedzę o korzyściach z przechodzenia na pojazdy elektryczne. Jedną z nich była wystawa elektromobilności e-THF w Tempelhofer Feld w Berlinie, przedstawiająca praktyczne korzyści z pojazdów elektrycznych i najnowsze osiągnięcia badań naukowych. Z kolei Stuttgart rozpoczął kampanię uświadamiającą *Stuttgart steigt um*, której celem jest informowanie o zrównoważonej mobilności i lokalnych inicjatywach transportowych⁶⁴. W 2017 roku zainaugurował projekt pilotażowy szkoły jazdy na samochodach elektrycznych. Od tego samego roku obchodzi dzień elektromobilności, podczas którego podkreśla się korzyści użytkowania pojazdów elektrycznych⁶⁵.

54 InfraLab Berlin (2020).
 55 Magiczny Kraków (2020).
 56 Magiczny Kraków (2021 a).
 57 Solaris (2020).
 58 green-news.pl (2021).
 59 Electrify (2020 a).
 60 BVG (2018).
 61 Clevershuttle (2021).
 62 Realwire (2021).
 63 4mobility (2021).
 64 Stuttgart steigt um (2021).
 65 Cities for mobility (2018).

Od 2014 roku Lipsk, w ramach corocznej imprezy Lipsia-e-motion, promuje pojazdy elektryczne, prezentując też nowe modele. Warszawa zamieszcza informacje na swojej witrynie internetowej o postępach w rozwoju elektromobilności. Od 2017 roku organizuje Kongres producentów pojazdów elektrycznych z udziałem naukowców i interesariuszy, aby omawiać nowe pomysły i postępy w przechodzeniu na elektromobilność. Na portalach internetowych zamieszczają informacje o elektromobilności również Kraków i Poznań. Dodatkowo w Krakowie zorganizowano szkolenie pod hasłem Elektromobilność w praktyce na temat sposobu pokonywania wyzwań we wdrażaniu elektromobilności⁶⁶. W Poznaniu na imprezie pt. Droga do elektromobilności, która przyciągnęła ponad 130 tys. osób, można było obejrzeć nowe modele elektryczne i zapoznać się z ich technologią⁶⁷.

W tabeli 2 streszczono działania strategiczne i stan ich wdrożenia w sześciu niemieckich i polskich miastach wybranych do pogłębionej analizy polityk lokalnych. Niektóre z tych polityk są zasadniczo przyjmowane na poziomie krajowym, jak korzyści podatkowe z tytułu zakupu i eksploatacji pojazdu elektrycznego. Część inicjatyw opiera się na przepisach prawnych lub programach przyjmowanych na szczeblu krajowym, ale wdrażanych lokalnie, jak na przykład przywileje parkingowe dla pojazdów elektrycznych czy publiczne programy promocji instalacji ładowarek.

Tabela 2. Analiza wybranych polityk szczebla krajowego i lokalnego, z uwzględnieniem sześciu miast niemieckich i polskich

Miasto Udział i liczba elektrycznych (baterijnych i hybryd plug-in) samochodów osobowych i dostawczych w nowych rejestracjach w 2020 r.	Zakup i eksploatacja pojazdu elektrycznego							Wdrożenie infrastruktury ładowania		Strategie, włączanie pojazdów elektrycznych do flot i podnoszenie świadomości społecznej				
	Dopłaty do zakupu BEV	Dopłaty do zakupu PHEV	Ulgi w podatkach rejestracyjnych dla pojazdów elektrycznych	Ulgi w podatkach od posiadania pojazdów elektrycznych	Ulgi dla firm z tytułu posiadania pojazdu elektrycznego (dla pracowników i pracodawców)	Przywileje parkingowe dla pojazdów elektrycznych	Przywileje ładowania pojazdów elektrycznych	Przywileje pojazdów elektrycznych w korzystaniu z i dostępie do infrastruktury drogowej	Promocje korzystania pojazdów elektrycznych z ładowarek publicznych	Promocje dotyczące ładowarek na posesjach prywatnych i w miejscu pracy	Cele w zakresie pojazdów elektrycznych	Działania strategiczne	Programy włączania pojazdów elektrycznych do flot miejskich	Eksploatacja pojazdów elektrycznych w formie współdzielenia i ride-hailing
Berlin osobowe: 17%, ok. 11 tys. dostawcze: 2%, ok. 250														
Stuttgart osobowe: 20%, ok. 9 tys. dostawcze: 4%, ok. 70														
Lipsk osobowe: 12%, ok. 1,7 tys. dostawcze: 1%, ok. 20														
Warszawa osobowe: 2%, ok. 2 tys. dostawcze: 1%, ok. 20														
Kraków osobowe: 2%, ok. 600 dostawcze: 2%, ok. 50														
Poznań osobowe: 2%, ok. 600 dostawcze: 2%, ok. 60														

■ KRAJOWE I LOKALNE DZIAŁANIA PROMOCYJNE ■ KRAJOWE DZIAŁANIA PROMOCYJNE ■ LOKALNE DZIAŁANIA PROMOCYJNE

66 Krakula (2020).

67 mtp (2019).

5. Inne czynniki wpływające na upowszechnianie pojazdów elektrycznych

Świadomość barier upowszechniania pojazdów elektrycznych może pomóc decydentom w ich usuwaniu. Do najważniejszych z nich należą: wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych, mały wybór ich modeli, skąpa infrastruktura ładowania i inne specyficzne dla poziomu lokalnego.

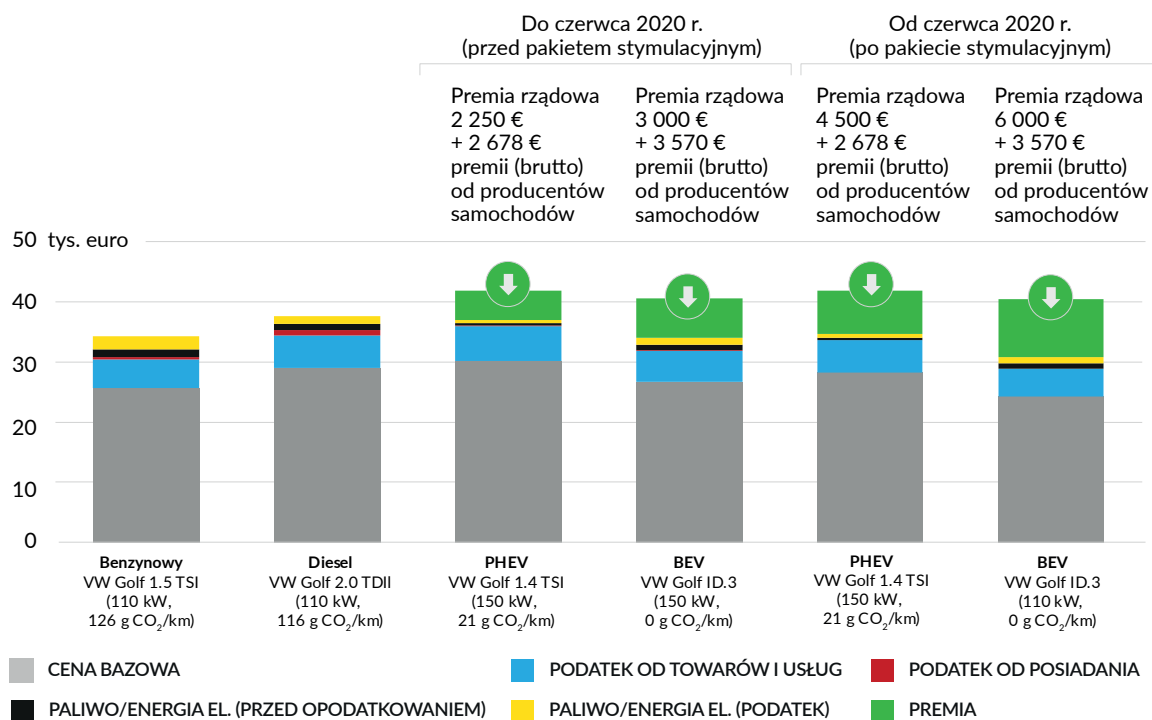
W Niemczech jednorazowe zachęty do kupna samochodu elektrycznego sprawiają, że jest ono atrakcyjne ekonomicznie; samochody elektryczne są tańsze niż spalinowe. Natomiast w Polsce, gdzie dopłaty są znacznie niższe, pojazdy elektryczne nadal są wyraźnie droższe w zakupie od spalinowych.

Do oceny wpływu podatków, ulg podatkowych i jednorazowych zachęt zakupowych na łączny koszt użytkowania nowo nabytych samochodów osobowych i użytkowych wybraliśmy porównywalne modele Volkswagena Golfa, najlepiej sprzedającego się samochodu osobowego w UE, takie jak: PHEV, BEV oraz napędzane benzyną i olejem napędowym. Koszty przedstawiliśmy w perspektywie czterech lat, zdyskontowane według stopy 6% z tytułu rocznego kosztu komponentów oraz z założeniem, że właścicielem pojazdu jest osoba prywatna. Z uwagi na brak podatku rejestracyjnego porównano koszt jednorazowego zakupu samochodu (cena bazowa, VAT, akcyza, opłata rejestracyjna) oraz podatki od posiadania samochodu i koszt paliwa, z rozróżnieniem na cenę przed opodatkowaniem i po opodatkowaniu. Dane o zużyciu paliwa opierają się na nowym europejskim cyklu jazdy (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure, WLTP). Ceny paliwa odzwierciedlają średnie wartości dla roku 2020. W przypadku energii elektrycznej zastosowaliśmy ceny dla gospodarstw domowych zużywających od 5 tys. do 15 tys. kWh, na podstawie średnich cen w Niemczech i Polsce w 2020 roku, przy założeniu, że użytkownik indywidualny ładuje samochód elektryczny wyłącznie w domu. Ze względu na brak polskich danych w rozbiciu na rodzaj napędu dla wszystkich rodzajów pojazdów przyjęliśmy, że pojazd pokonuje co roku 13 tys. km. Wyniki odzwierciedlają bonifikaty przy kupnie i korzyści podatkowe za rok 2020 w celu przyrównania tych danych do upowszechnienia pojazdów elektrycznych w tym roku i zestawienia z potencjalnymi czynnikami sprzyjającymi i hamującymi. W przypadku dopłat przyjęliśmy odpowiednio ceny bazowe, które nie odzwierciedlają wstępnej ceny zakupu u dealera samochodów.

25

Wykres 5 przedstawia wyniki dla niemieckiego konsumenta kupującego nowy samochód osobowy w 2020 roku, przed wprowadzeniem i po wprowadzeniu pakietu antykryzysowego po COVID-19, który skutkowało zwiększeniem dopłaty rządowej do modeli BEV i FCEV. Elektryczny Volkswagen Golf ID.3 był przed wprowadzeniem w pierwszej połowie 2020 roku konkurencyjny kosztowo wobec Volkswagena Golfa na benzynę i tańszy niż wariant z silnikiem wysokoprężnym z uwzględnieniem czteroletniego okresu posiadania. Volkswagen Golf w wersji PHEV był konkurencyjny kosztowo jedynie wobec wersji dieslowskiej. Po wprowadzeniu w czerwcu 2020 roku pakietu antykryzysowego po COVID-19 ze zwiększoną kwotą dopłaty rządowej Volkswagen Golf w wersji PHEV generuje w okresie czteroletnim takie same koszty, jak porównywalna wersja benzynowa. Volkswagen w wersji BEV kosztuje około 3,5 tys. euro mniej niż w wersji benzynowej w okresie czteroletnim. Efekt zwolnienia tej wersji z podatku od posiadania samochodu w Niemczech jest marginalny. Na obniżenie kosztu modeli BEV i PHEV wpływają przede wszystkim zachęty do zakupu.

Wykres 5. Koszt posiadania przez konsumenta w okresie czteroletnim porównywalnych samochodów osobowych w Niemczech w rozbiciu na rodzaje napędu przed wprowadzeniem i po wprowadzeniu pakietu antykrzysowego po COVID-19 w czerwcu 2020 roku



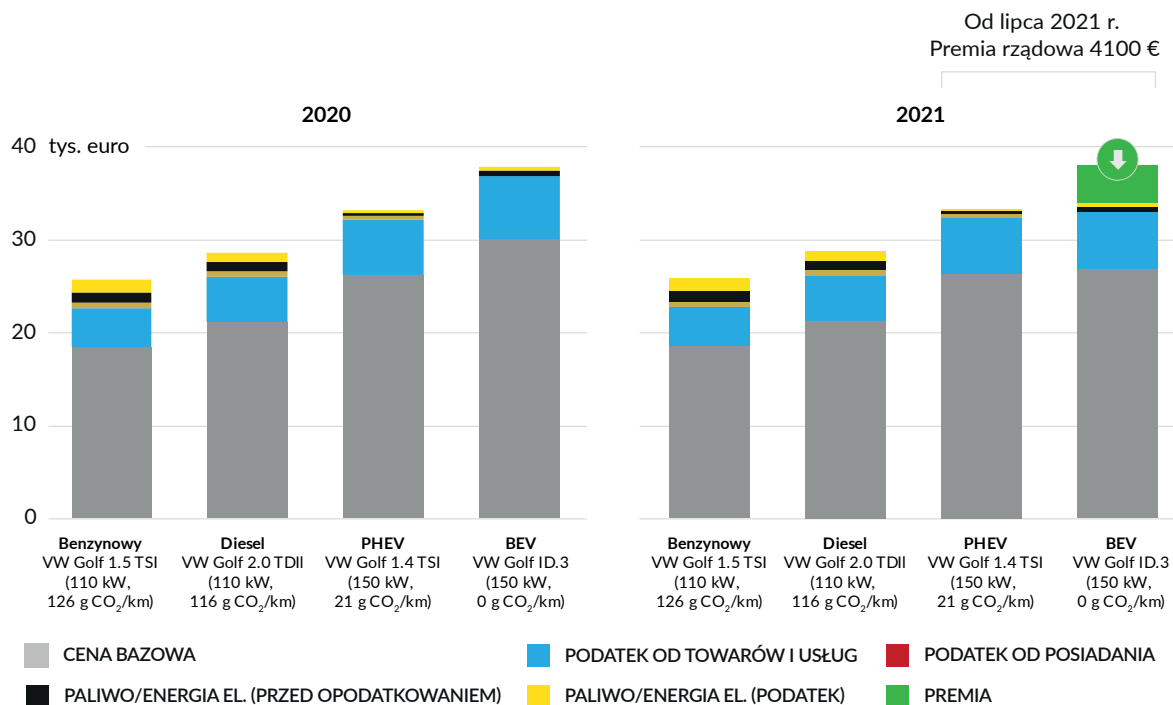
26

Uwaga: wartości CO₂ na podstawie standardu WLTP.

Źródło: opracowanie własne ICCT.

Podobne porównanie w przypadku Polski daje inne wyniki. Przez większość 2020 roku, jako odniesienia w analizie, dopłata nie miałaby zastosowania do Volkswagena Golfa w wersji BEV, ponieważ cena bazowa przekroczyłaby pułap cenowy do otrzymania zachęty do zakupu samochodu. W związku z tym oba modele Volkswagena Golfa: BEV i PHEV, są znacznie bardziej kosztowne w okresie czteroletnim niż porównywalne wersje benzynowe i dieslowskie. Zwolnienie BEV z akcyzy ma marginalny wpływ na koszty posiadania w okresie czteroletnim, a niższe koszty zasilania nie są w stanie w sposób istotny obniżyć kosztów ogółem. W ciągu czteroletniego okresu posiadania elektryczny Volkswagen Golf ID.3 generuje koszty wyższe o około 12 tys. euro. Pomimo niższej ceny bazowej Volkswagen Golf w wersji PHEV jest również droższy o około 7,5 tys. euro w okresie czteroletnim. Wraz z wprowadzeniem w połowie 2021 roku nowej jednorazowej dotacji w wysokości 4,1 tys. euro, ale przy zwiększeniu pułapu cenowego z 27,4 tys. euro do 49,2 tys. euro, model BEV stałby się konkurencyjny kosztowo wobec porównywalnej wersji PHEV, ale wciąż byłby droższy od wersji benzynowej lub na olej napędowy (wykres 6).

Wykres 6. Koszt posiadania przez konsumenta w okresie czteroletnim porównywalnych samochodów osobowych w Polsce w rozbiciu na rodzaje napędu



27

Uwaga: wartości CO₂ na podstawie standardu WLTP.

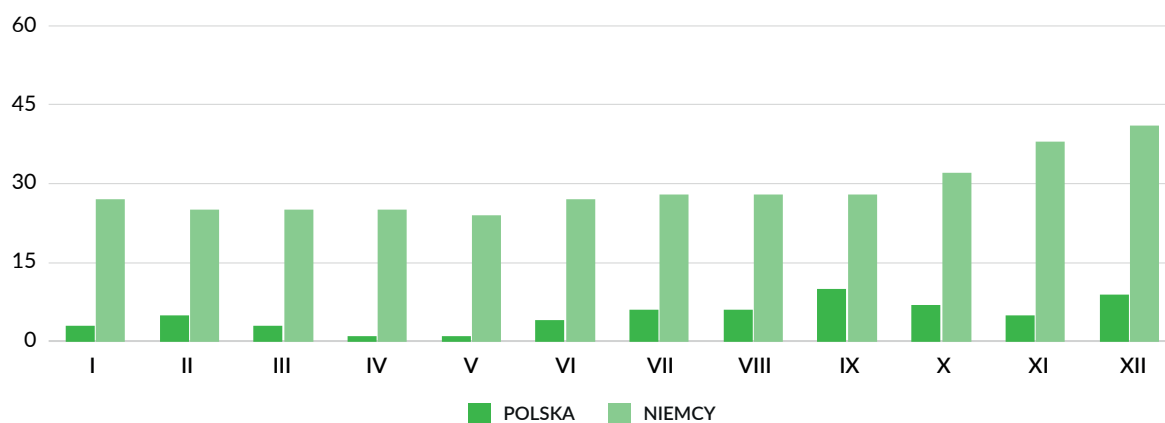
Źródło: opracowanie własne ICCT.

W Niemczech dostępnych jest znacznie więcej modeli elektrycznych samochodów osobowych i pojazdów dostawczych niż w Polsce.

Odpowiednia liczba modeli pojazdów elektrycznych na rynku może pobudzić popyt na pojazdy elektryczne, obniżyć koszty zakupu i stworzyć konkurencję wśród producentów pojazdów. Rozwój nowych modeli pojazdów elektrycznych często jest napędzany przez wyższe normy wobec pojazdów i krajowe systemy wsparcia.

Wykres 7 przedstawia miesięczną dostępność modeli w pełni elektrycznych w Polsce i Niemczech w 2020 roku. W Niemczech pod koniec tego roku rejestrowano więcej modeli pojazdów w pełni elektrycznych niż na początku roku. Wybór modeli w poszczególnych miesiącach roku wynosił od 25 do ponad 40 w pełni elektrycznych. W maju 2020 roku w Niemczech odnotowano najmniejszą liczbę nowych zarejestrowanych modeli, ale do grudnia liczba dostępnych modeli osiągnęła ponad 40. Pewien spadek w maju można przypisać po części rozpoczynającej się pandemii COVID-19, która zmniejszyła globalną aktywność gospodarczą. W Polsce z kolei nie widać było w ciągu roku tak wyraźnej jak w Niemczech tendencji, jeśli chodzi o liczbę modeli rejestrowanych pojazdów w pełni elektrycznych. Ogólnie rzecz biorąc, w 2020 roku dostępność modeli sięgała od 5 do ponad 10. Podobnie jak w Niemczech, najmniej nowych modeli pojazdów elektrycznych zarejestrowano w kwietniu i maju, prawdopodobnie z powodu pandemii, choć już we wrześniu zarejestrowano 10 nowych modeli, a pod koniec roku nieco mniej.

Wykres 7. Liczba zarejestrowanych nowych modeli samochodów osobowych z napędem elektrycznym w 2020 roku w Polsce i Niemczech (> 20 nowych rejestracji)

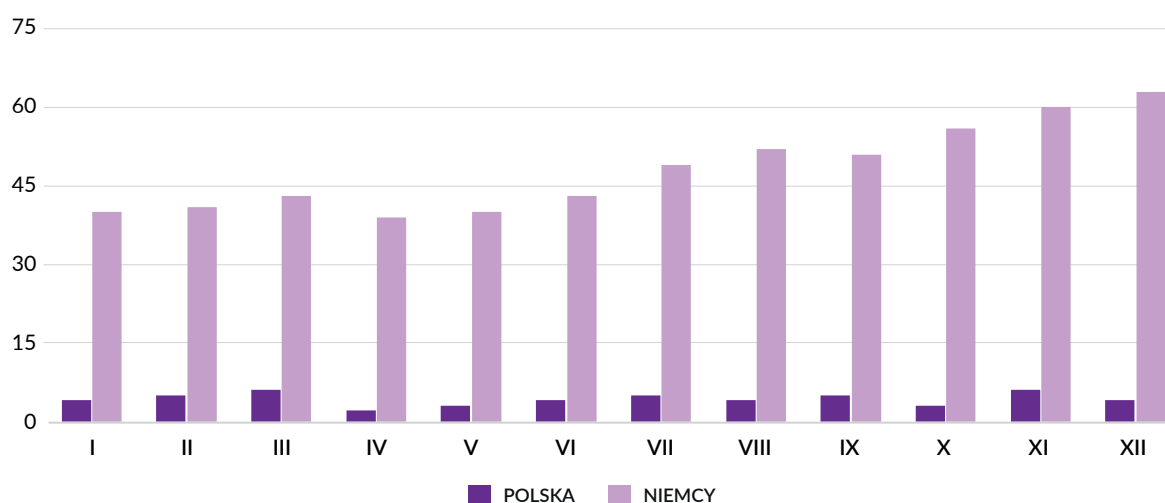


Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

W Niemczech było dostępnych znacznie więcej modeli PHEV niż BEV (wykres 8). W 2020 roku liczba samochodów w wersji PHEV wzrosła z niemal 40 do ponad 60 pod koniec roku. Tendencja ta była zgodna z tendencją dotyczącą pojazdów w pełni elektrycznych, przy czym miesiącem z najwyższą wartością wskaźnika był grudzień, a najniższą – kwiecień i maj. Mimo większej liczby dostępnych modeli PHEV odnotowano większą sprzedaż modeli BEV. Do końca 2020 roku w Niemczech zarejestrowano więcej sztuk nowych samochodów typu BEV niż PHEV. W przeciwieństwie do Niemiec w Polsce dostępnych w sprzedaży było więcej modeli BEV niż PHEV; tych ostatnich od 2 do 6 modeli. Mimo to pod koniec 2020 roku to modele PHEV były częściej wybierane.

28

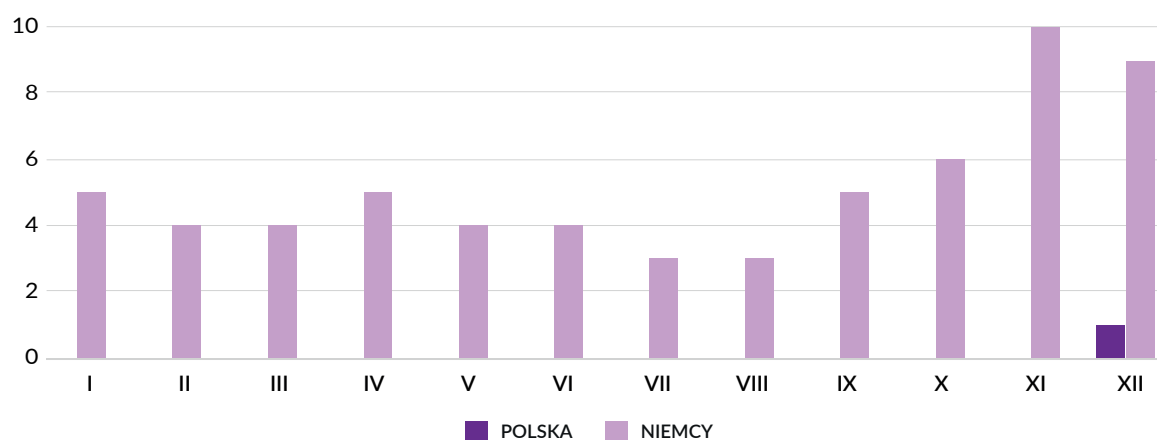
Wykres 8. Liczba zarejestrowanych nowych modeli samochodów osobowych z napędem hybrydowym typu plug-in w 2020 roku w Polsce i Niemczech (> 20 nowych rejestracji)



Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

Liczba dostępnych w pełni elektrycznych samochodów użytkowych jest mniejsza niż modeli BEV i PHEV (wykres 9). W 2020 roku w Niemczech kupiono od 3 do 10 takich modeli, przy czym najmniejsze zróżnicowanie występowało w lipcu i sierpniu, a największe w listopadzie. W 2020 roku Polsce w ofercie był tylko jeden model elektrycznego samochodu użytkowego, którego sprzedano ponad 20 sztuk.

Wykres 9. Liczba zarejestrowanych nowych modeli samochodów dostawczych z napędem elektrycznym w 2020 roku w Polsce i w Niemczech (> 20 nowych rejestracji)



Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

W kontekście europejskim Polska dysponuje stosunkowo dużym udziałem procentowym punktów szybkiego ładowania, natomiast Niemcy średnio mają mniejsze wskaźniki szybkiego ładowania w sieci autostrad.

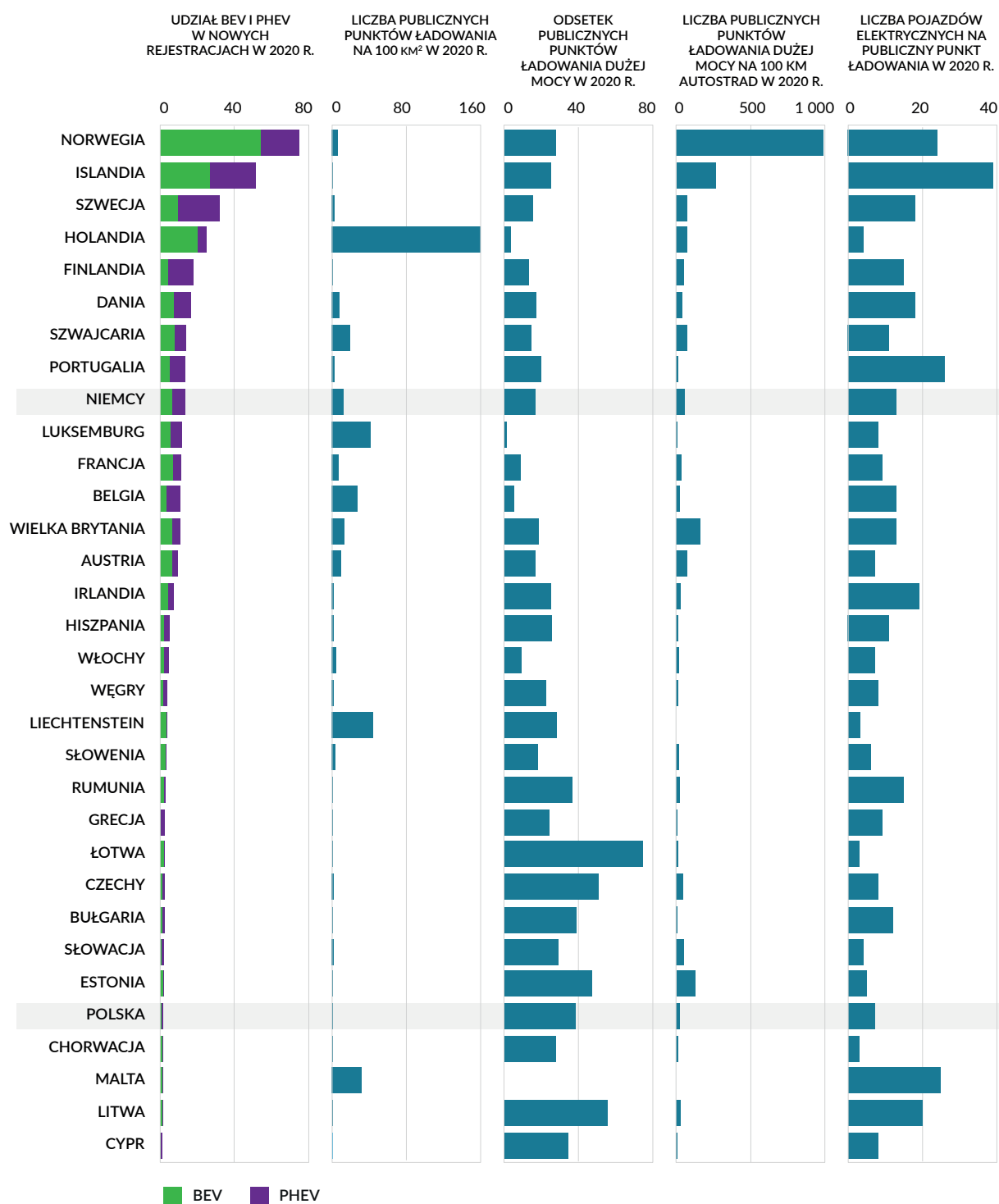
Analiza rozwoju publicznej infrastruktury ładowania może pomóc w usunięciu wąskich gardeł budowy stacji ładowania i zwiększyć zaufanie konsumentów do pojazdów elektrycznych. Rozmieszczenie publicznych punktów ładowania jest różne w zależności od miasta i kraju oraz czynników społeczno-gospodarczych i lokalnych polityk.

Od 2010 roku w całej Europie następuje znaczny rozwój publicznych punktów ładowania o normalnej i dużej mocy. Wynika to częściowo ze zwiększonego zapotrzebowania na ładowanie, a także wzrostu rządowych środków przeznaczonych na ten cel. W 2010 roku w całej Europie dostępnych było tylko 3200 zwykłych publicznych punktów ładowania, większość w Norwegii, a punkty ładowania o dużej mocy nie były publicznie dostępne. W 2020 roku było już ponad 246 tysięcy publicznych punktów ładowania o normalnej mocy i ponad 37,6 tysięcy punktów o dużej mocy, tak więc trajektoria wzrostu była znacząca. Punktów ładowania o zwykłej mocy nadal jest więcej niż punktów publicznych o dużej mocy, choć stosunek ten bywa różny na poziomie krajowym i regionalnym.

W poszczególnych krajach europejskich infrastruktura ładowania różni się pod względem liczby punktów ładowania na 100 km autostrad, a także odsetka publicznych punktów szybkiego ładowania i wszystkich punktów szybkiego ładowania na 100 km autostrad. Kraje o największej liczbie publicznych punktów ładowania na 100 km² niekoniecznie miały najwyższy udział pojazdów elektrycznych w nowych rejestracjach. Na przykład w Norwegii udział ten w 2020 roku wynosił niemal 80%, ale kraj ten miał mniejszą liczbę punktów ładowania na 100 km² niż Holandia, Luksemburg i Liechtenstein. Pomimo tego w Norwegii było więcej publicznych punktów ładowania na 100 km autostrad. Ponadto w krajach takich jak Łotwa, Czechy i Litwa odsetek publicznych punktów ładowania o wysokiej mocy był wysoki, choć udział pojazdów elektrycznych w nowych rejestracjach był wciąż niższy niż w innych krajach europejskich.

Ważnym elementem dyskusji jest liczba pojazdów elektrycznych przypadająca na publiczny punkt ładowania. Komisja Europejska zaleciła jeden publiczny punkt ładowania na 10 pojazdów elektrycznych. Obecnie wiele krajów przekracza ten próg, m.in. Islandia, Portugalia, Malta i Irlandia, przy czym niektóre z nich wciąż obserwują wysoki wskaźnik nowych rejestracji. Zarówno w Polsce, jak i w Niemczech na publiczny punkt ładowania przypadało mniej niż 20 samochodów elektrycznych, co zbliża oba kraje do wypełnienia zalecenia Komisji Europejskiej.

Wykres 10. Stan wdrożenia publicznej infrastruktury ładowania w Niemczech i Polsce w 2020 roku na podstawie różnych wskaźników w porównaniu z innymi krajami europejskimi



30

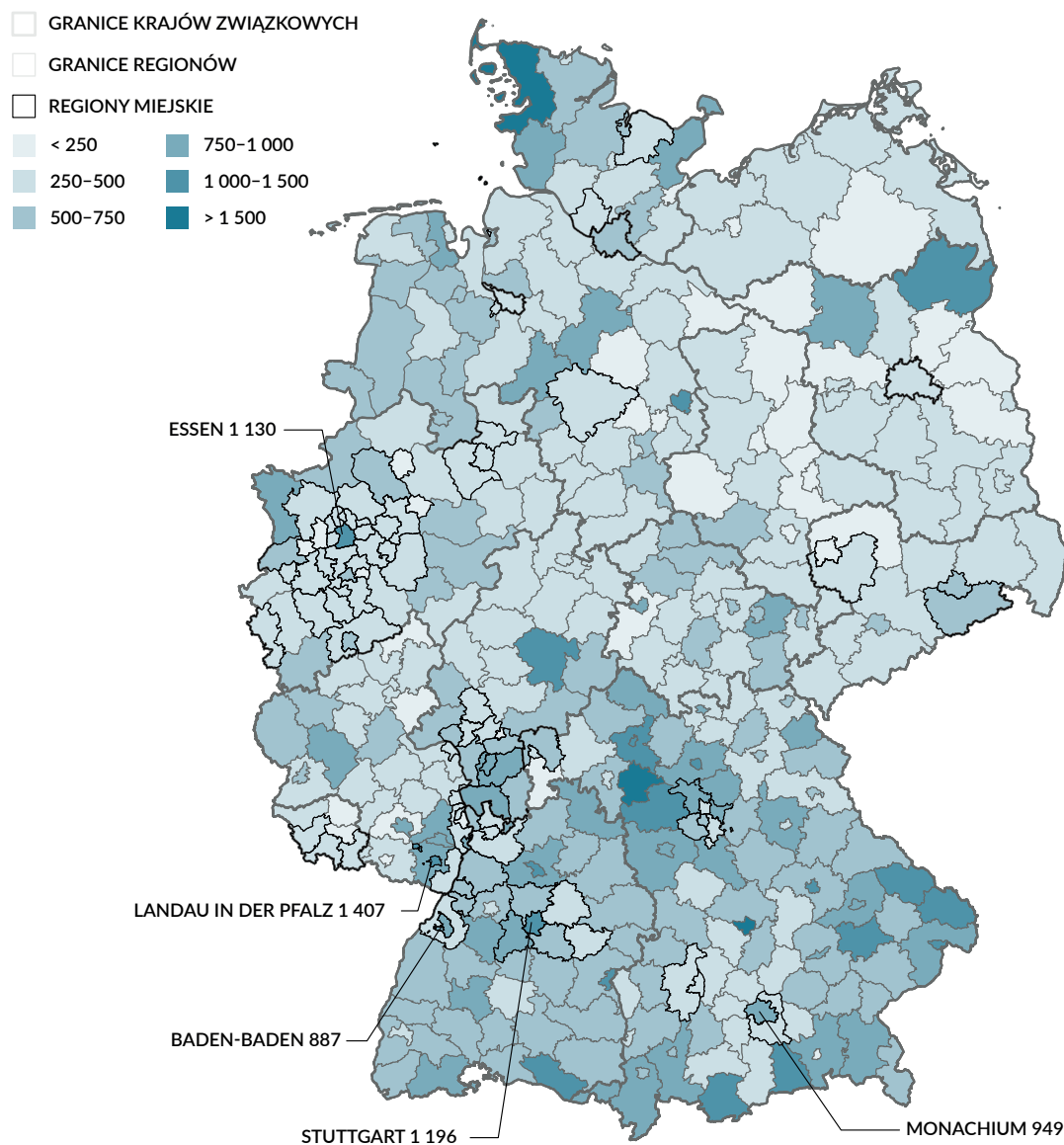
Źródło: EAFO (2021); EAFO (2021 c).

W Niemczech publiczna infrastruktura ładowania jest znacznie lepiej rozwinięta niż w Polsce.

Powszechność publicznej infrastruktury ładowania jest niezbędna do stworzenia użytkownikom pojazdów elektrycznych właściwych możliwości ładowania. Dalszy rozwój liczby punktów ładowania przyczyni się do odchodzenia od samochodów z napędem spalinowym.

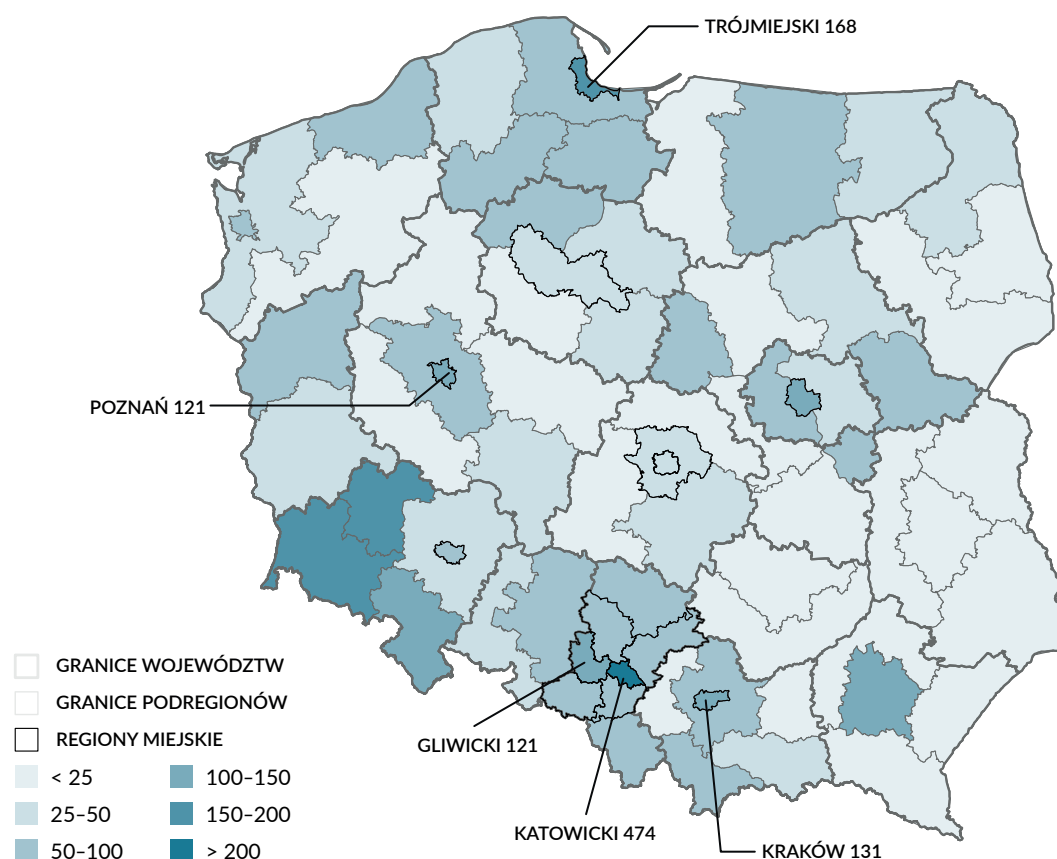
W Niemczech liczba punktów ładowania na milion mieszkańców wynosi w poszczególnych regionach od poniżej 250 do 1600 (mapa 3). Ogólnie rzecz biorąc, publiczna infrastruktura ładowania w tym kraju jest lepiej rozwinięta poza regionami miejskimi. Główne pięć regionów miejskich o największej gęstości infrastruktury ładowania to: Landau in der Pfalz (około 1400 punktów ładowania na milion mieszkańców), Stuttgart, Essen, Monachium i Baden-Baden – wszystkie usytuowane w południowej i południowo zachodniej części Niemiec.

Mapa 3. Publiczna infrastruktura ładowania na milion mieszkańców w regionach Niemiec, w tym w pięciu regionach miejskich o największej gęstości infrastruktury ładowania



Gęstość publicznej infrastruktury ładowania w Polsce jest mniejsza niż w Niemczech (mapa 4) i wynosi od poniżej 25 do ponad 200 punktów na milion mieszkańców. W Polsce liczba ładowarek na milion mieszkańców jest większa w regionach miejskich niż w pozostałych. Największa gęstość publicznej infrastruktury ładowania występuje w regionie katowickim (prawie 500 punktów ładowania na milion mieszkańców, trójmiejskim, w Krakowie, Poznaniu i regionie gliwickim.

Mapa 4. Publiczna infrastruktura ładowania na milion mieszkańców w regionach Polski, w tym w pięciu regionach miejskich o największej gęstości wdrożenia infrastruktury ładowania



32

Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

Lokalni interesariusze uważają koszty, dostępność modeli i stopień rozwoju infrastruktury ładowania za kluczowe aspekty rozwoju rynku pojazdów elektrycznych.

Na rozwój elektromobilności duży wpływ mają regionalne uwarunkowania gospodarcze i społeczne oraz polityki. Dużą rolę odgrywają też koszty, dostępność modeli, stopień rozwoju infrastruktury ładowania i stan świadomości społecznej. Istotne jest pytanie, w jaki sposób uwarunkowania te wpływają na upowszechnianie pojazdów elektrycznych w regionach miejskich. Zbadaliśmy te uwarunkowania, przeprowadzając wywiady z 10 ekspertami z Berlina, Warszawy, Krakowa i Stuttgartu na temat do czynników sprzyjających i hamujących upowszechnianie pojazdów elektrycznych.

Koszty

W Niemczech wielu konsumentów uważa, że luka kosztowa zakupu i eksploatacji pozostaje barierą upowszechniania pojazdów elektrycznych. Większa jednak znajomość prawdziwych kosztów umożliwiłaby pokonanie tej bariery. Czynnikiem ograniczającym są również inne koszty rozwoju infrastruktury w Niemczech. Rozmówcy ze Stuttgartu i z Berlina wskazują, że koszty wdrożenia infrastruktury stacji ładowania, szczególnie w domach prywatnych, mogą utrudniać konieczną rozbudowę szeroko dostępnej sieci infrastruktury ładowania. Obecnie władze Stuttgartu i Berlina nie przewidują żadnych nowych instrumentów ukierunkowanych na zmniejszenie tych kosztów.

W Warszawie i Krakowie luka kosztowa pomiędzy pojazdami elektrycznymi a nieelektrycznymi stanowi barierę upowszechniania się pojazdów elektrycznych. W Polsce obciążeniem dla konsumenta są wysokie koszty inwestycyjne ponoszone z góry, jednak sytuację tę może złagodzić stała i silna obecność państwowych zachęt do zakupu, która pozwala zredukować koszty pojazdu elektrycznego. Ponadto z pomocą w redukcji kosztów mogą przyjść zmiana dynamiki rynku i zwiększenie produkcji pojazdów elektrycznych, również budowa nowych fabryk samochodów elektrycznych w Europie, co zwiększyłoby podaż i zmniejszyło cła importowe, obniżając tym samym łączne koszty zakupu.

Dostępność modeli

Brak wystarczającej liczby przystępnych cenowo modeli na rynkach polskim i niemieckim może wpływać na zmniejszenie zakupów pojazdów elektrycznych. Specjaliści ze Stuttgartu, Berlina i Warszawy wskazują na to, że bardziej przystępne cenowo modele mogłyby zwiększyć upowszechnienie pojazdów elektrycznych w ich regionach. Poczyniono już pewien postęp, na przykład poprzez wprowadzenie na rynek Volkswagena ID.3, ale oferta modeli powinna być większa. W Warszawie wielu konsumentów, mimo chęci przejścia na napęd elektryczny, w dalszym ciągu kupuje spalinowe samochody używane i modele bardziej przystępne cenowo, co hamuje rozwój elektromobilności. Rząd Polski podjął działania na rzecz opracowania własnej marki pojazdu elektrycznego, choć na razie nie jest jasne, czy zmniejszy to ograniczenia w dostępności. Eksperti w Niemczech mają nadzieję, że oferta modeli będzie rosła ze względu na większą presję prawną na producentów samochodów w kierunku ograniczenia emisji i przestrzegania przepisów ochrony środowiska.

33

Rozwój infrastruktury ładowania

Obecnie stan rozwoju infrastruktury ładowania stanowi obciążenie dla upowszechniania się pojazdów elektrycznych w Stuttgarcie i Berlinie. Aby zaspokoić rosnący popyt użytkowników pojazdów elektrycznych, potrzebna jest większa liczba stacji ładowania. Planiści miejsc starają się równomiernie rozmieścić infrastrukturę ładowania na terenie całego miasta na podstawie gęstości zaludnienia i koncentracji miejsc pracy oraz zmaksymalizować liczbę punktów ładowania. Niemiecka ustawa o budynkowej infrastrukturze elektromobilności i ustawa o modernizacji mieszkań umożliwiają osobom fizycznym instalowanie punktów ładowania w miejscu zamieszkania, proces ten jednak może być kosztowny i skomplikowany. Eksperti z Berlina wskazują na to, że długi czas oczekiwania na instalację punktu ładowania może być czynnikiem hamującym rozwój infrastruktury. Podobnie jak Berlin, Stuttgart wdrożył dodatkowy model rozwoju infrastruktury ładowania, zgodnie z którym firmy prywatne mogą budować punkty ładowania na nieruchomościach publicznych. Choć podejście to pozwala zwiększyć liczbę punktów ładowania, nierozwiązane pozostają pewne kwestie prawne dotyczące uczciwej konkurencji i prawa antymonopolowego. Ponadto eksperti podkreślają, że podniesienie standardów punktów ładowania w skali europejskiej mogłoby być korzystne szczególnie dla miast takich jak Stuttgart, z których można łatwo dojechać do innych państw. Niedostatki infrastruktury ładowania w dzielnicach, w których większość stanowią budynki wielorodzinne, prawdopodobnie stanowi również barierę w Warszawie i Krakowie, szczególnie na peryferiach tych miast. Aby sprostać rosnącemu popytowi na pojazdy elektryczne, należałoby instalować publiczne punkty ładowania (ładowarki prądu zmiennego niskiej mocy) na parkingach wokół budynków wielorodzinnych. W Warszawie publiczne punkty ładowania znajdują się głównie na parkingach Parkuj i Jedź oraz w centrach handlowych, jednak bardziej dostępne powinny być publiczne punkty ładowania nocnego na miejscach parkingowych. Rada miasta planuje budowę dodatkowego tysiąca punktów, aby spełnić wymagania ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych.

Świadomość społeczna

Społeczna nieznajomość korzyści z pojazdów elektrycznych, jak też przepisów ich dotyczących stanowi poważną barierę dla rozwoju elektromobilności w Berlinie, Stuttgarcie, Krakowie i Warszawie. Wśród konsumentów oraz niektórych jednostek administracji publicznej panuje niepewność co do wymagań polityk krajowych i lokalnych. Ustanowienie klarownych standardów dla decydentów miejskich i samorządowych mogłoby pomóc w realizacji inicjatyw i przepisów krajowych. Specjaliści w Stuttgarcie wskazują na to, że wiele administracji szczebla samorządowego nie miało jasności co do niektórych inicjatyw krajowych, a prezentacja przez władze centralne bardziej jednolitego podejścia instytucjom niższych szczebli mogłaby zmniejszyć ich potencjalną irytację. Eksperti w Berlinie wskazują na kampanie dezinformacyjne i nierzetelne źródła informacji jako czynniki, które mogą utrudniać przechodzenie na pojazdy elektryczne. W Warszawie, aby pobudzić elektromobilność, potrzebne są większa świadomość i wiedza konsumentów o pojazdach elektrycznych. Warszawa jest członkiem C40 – grupy miast troszczących się o klimat, która zobowiązuje miasto do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenia zdolności adaptacji do skutków zmiany klimatu. Członkostwo to, pozwalające zwiększyć wymianę z miastami za granicą w zakresie elektromobilności, doprowadziło do podjęcia działań w ramach deklaracji miast C40 o zielonych i zdrowych ulicach. Deklaracja ta zobowiązuje radę miasta do szerszej wymiany taboru autobusów na elektryczne oraz utworzenia strefy zeroemisyjnej do 2030 roku. Eksperti miejscy podkreślają, że młodsze pokolenia są pozytywniej nastawione do pojazdów elektrycznych i ich korzyści dla środowiska niż pozostali mieszkańcy stolicy.

6. Przykłady dobrych praktyk w Berlinie, Stuttgarcie, Warszawie i Krakowie

34

Dobre rozwiązania polityk lokalnych mogą stanowić przykład dla innych miast w upowszechnianiu pojazdów elektrycznych w ich regionie.

BERLIN

W 2020 roku 17% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to pojazdy elektryczne, co stanowiło 4 punkty procentowe powyżej średniej niemieckiej; nowych rejestracji dokonują głównie firmy; publiczna infrastruktura ładowania skoncentrowana jest w centrum miasta.

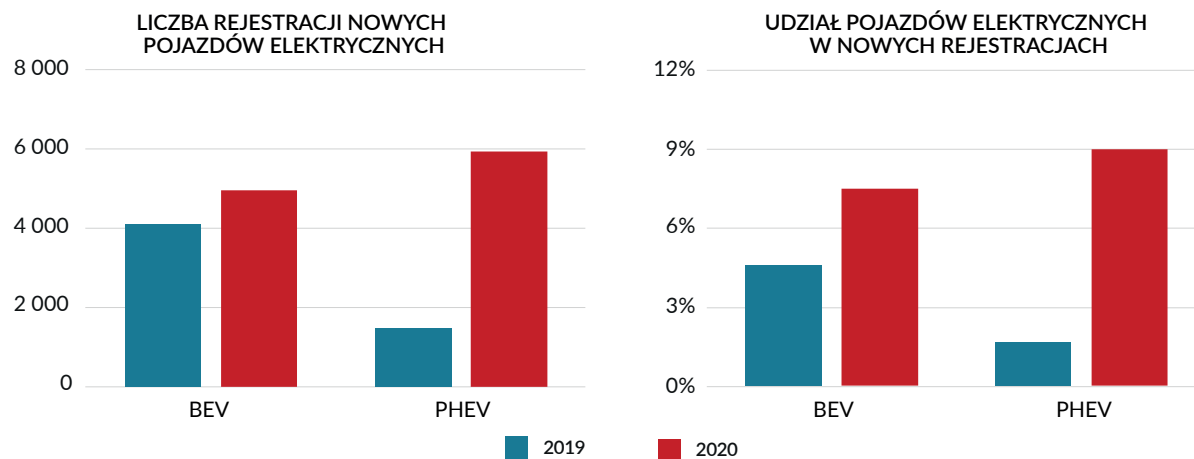
W Berlinie zamieszkanym przez ponad 3,6 mln mieszkańców ma miejsce ciągły wzrost liczby pojazdów elektrycznych. W 2020 roku zarejestrowano prawie 11 tys. elektrycznych samochodów osobowych, co stanowi 17%, przy średniej niemieckiej na poziomie 13%. Wciąż jednak istnieją różnice pomiędzy grupami użytkowników⁶⁸ i rodzajami napędu, na przykład niektóre grupy wybierają częściej model PHEV niż BEV. Aby w dalszym ciągu rozwijać elektromobilność, miasto wdrożyło kilka specjalnych polityk, między innymi program finansowania WELMO, jak również rozbudowywało sieć infrastruktury ładowania. Grupę użytkowników charakteryzują szczególne cechy na przykład są to osoby fizyczne, dealerzy samochodów itd.).

Istotne jest wyróżnienie rocznych tendencji w rozbiciu na modele BEV i PHEV, ponieważ te pierwsze generują mniejsze emisje w cyklu użytkowania niż te drugie⁶⁹. W Berlinie w latach 2019–2020 łączna liczba rejestracji nowych samochodów typu BEV wzrosła z około 4 tys. do prawie 5 tys., a modeli PHEV z prawie 1,5 tys. do 6 tys. (wykres 11). W omawianym okresie udział modeli BEV i PHEV wzrósł odpowiednio z prawie 5% do 8% i z blisko 2% do 9%. Największy wzrost, o ponad 7 punktów procentowych, odnotowano w segmencie PHEV. Wskazuje to na fakt, że liczba sprzedanych obu rodzajów pojazdów elektrycznych rośnie, ale nieco większym powodzeniem cieszyły się modele PHEV.

⁶⁸ Grupę użytkowników charakteryzują szczególne cechy (na przykład są to osoby fizyczne, dealerzy samochodów itd.).

⁶⁹ Wappelhorst; Bieker (2021).

Wykres 11. Łączna liczba samochodów elektrycznych i ich udział w rejestracji nowych samochodów osobowych w Berlinie w latach 2019-2020

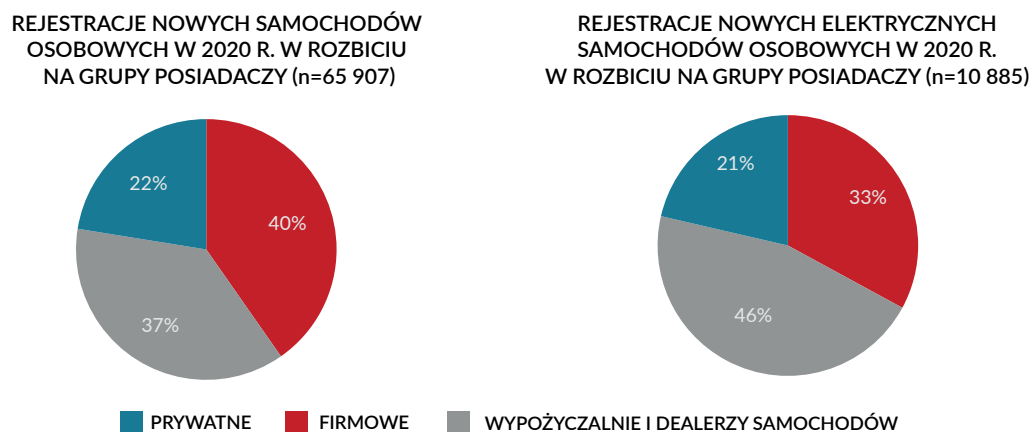


Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

W 2020 roku stosunkowo dużo rejestracji nowych elektrycznych samochodów osobowych w Berlinie przypadało na różnego rodzaju. Najwięcej nowych elektrycznych samochodów osobowych, tj. 46%, zostało zarejestrowanych przez firmy jako samochody służbowe, która to kategoria nie obejmuje wypożyczalni i rejestracji dokonywanych przez dealerów. Drugą w kolejności grupę stanowiły osoby fizyczne – 33% nowych rejestracji. Najmniejszy, 21-procentowy udział przypada na wypożyczalnie i dealerów. Jeśli chodzi o rejestracje wszystkich nowych samochodów osobowych w Berlinie w rozbiciu na grupy właścicieli, dominowały rejestracje prywatne na poziomie 40% łącznej liczby rejestracji.

35

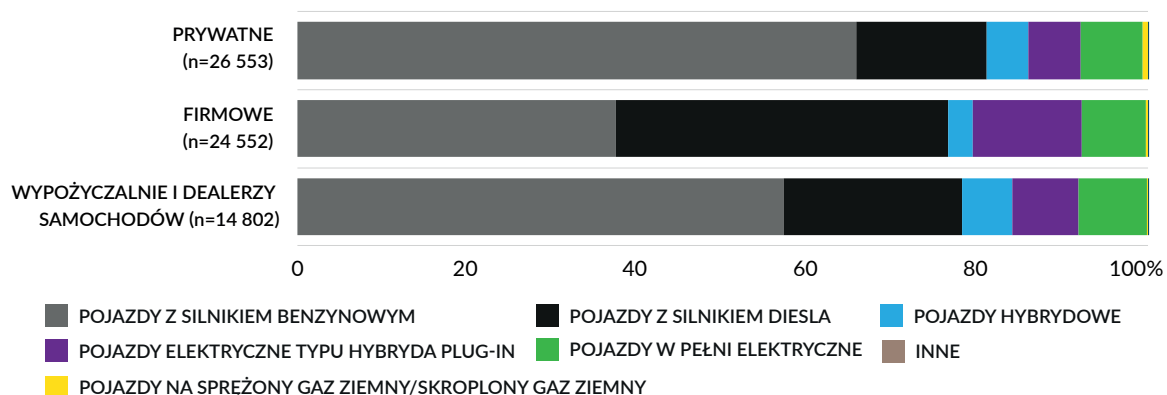
Wykres 12. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Berlinie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących dla całego rynku samochodów osobowych i w szczególności elektrycznych samochodów osobowych



Źródło: Dataforce.

Na wykresie 13 zilustrowano liczbę rejestracji nowych samochodów osobowych w Berlinie w 2020 r. z podziałem na rodzaj napędu i grupy użytkowników. I tak 13% nowo zarejestrowanych przez osoby fizyczne samochodów osobowych to pojazdy elektryczne: 7% modele BEV i 6% PHEV. Z kolei w przypadku firm wypożyczających i dealerów odnotowano nieco wyższy wskaźnik, tj. 16%, przy równych proporcjach modeli BEV i PHEV. Największy udział nowo zarejestrowanych elektrycznych samochodów przypadł na tzw. floty rzeczywiste⁷⁰ (ang. *true fleet*; dalej jako samochody firmowe) i wyniósł 20%, w tym 13% stanowiły rejestracje modeli PHEV. Trzeba jednak zwrócić uwagę na fakt, że dużą część nowo rejestrowanych samochodów wciąż stanowią samochody na benzynę, a w przypadku flot firmowych również samochody z silnikiem wysokoprężnym.

Wykres 13. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Berlinie w 2020 r. w rozbiciu na grupy kupujących i rodzaj napędu



36

Źródło: Dataforce.

Jeśli chodzi o publiczną infrastrukturę ładowania, która ma pobudzać zainteresowanie pojazdami elektrycznymi, w Berlinie zainstalowano do końca 2020 roku około 1600 wolnych stacji (AC) i około 100 stacji szybkiego ładowania (DC). Rozmieszczenie stacji ładowania było stosunkowo równomierne, przy koncentracji w śródmieściu w rezultacie większej tu gęstości zaludnienia oraz lokalizacji wielu firm. Na obrzeżach miasta sieć punktów ładowania była słabiej rozbudowana i zasadniczo przy głównych drogach.

70

Dane dotyczące flot rzeczywistych obejmują samochody firmowe, wypożyczalnie, leasing, taksówki i samochody należące do szkół jazdy, administracji publicznej i dyplomatów.

Mapa 5. Rozmieszczenie infrastruktury ładowania w Berlinie w 2020 roku



□ GRANICE MIASTA ■ PUNKTY ZWYKŁEGO ŁADOWANIA ● PUNKTY SZYBKIEGO ŁADOWANIA

Źródło: EcoMovement.

Powodzenie pojazdów elektrycznych w Berlinie można po części przypisać kilku inicjatywom w mieście.

Na przykład w ramach programu WELMO, przyjętego przez Senat landu miejskiego, oferowane są małym i średnim firmom korzyści mające je zachęcić do zakupu elektrycznych samochodów dostawczych. Finansowe wsparcie dla firm nie tylko przyczynia się do upowszechniania pojazdów elektrycznych, ale i zachęca firmy do instalowania infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Według berlińskiego ratusza program cieszy się dużym powodzeniem i można z niego korzystać wraz z ogólnokrajową premią środowiskową. Ponadto Berlin przyjął specjalne wytyczne optymalnego rozwoju miejskiej infrastruktury ładowania. Cztery główne zasady tego rozwoju opracował Niemiecki Instytut Normalizacyjny. Infrastruktura ładowania obejmuje również tak zwany model berliński, w ramach którego prywatni właściciele nieruchomości angażowani są w rozwój stacji ładowania. Zagospodarowanie terenów prywatnych pod publiczną infrastrukturę ładowania zamiast nieruchomości stanowi próbę zachowania przestrzeni publicznej na inne potrzeby, ponieważ, jak wskazuje berliński Senat, większość terenów publicznych i tak zajmują już samochody osobowe w postaci miejsc parkingowych czy stacji paliw⁷¹.

Berlin stworzył również strefę niskoemisyjną, nakładając obowiązujące całą dobę przez 7 dni w tygodniu ograniczenia na pojazdy, które mogą do niej wjeżdżać. Choć zezwolono na wjazd do strefy określonych pojazdów z silnikami spalinowymi, to jednak ustanowienie tej strefy może zapoczątkować przejście do strefy zeroemisyjnej, oczywiście z korzyścią dla kierowców pojazdów elektrycznych. W strefie miejskiej obowiązuje minimalna norma dla silników Diesla Euro 4, a od lipca 2019 roku zakaz wjazdu na niektóre trasy modeli z silnikami Diesla poniżej normy Euro 6⁷². W średnim okresie władze Berlina planują utworzenie strefy zeroemisyjnej.

71 SenUKV (2021).

72 Przepisy o dostępie do strefy miejskiej (2021 b).

Wreszcie, Berlin należy do ekologicznej inicjatywy miast C40 służącej między innymi wymianie wiedzy na temat programu zrównoważonego rozwoju i wdrażaniu deklaracji ukierunkowanych na czystą mobilność. W 2020 roku władze miasta podpisały deklarację w sprawie „czystych autobusów”, której celem jest zwiększenie udziału autobusów nisko- i zeroemisyjnych w miejskiej flocie i rozwój współpracy z producentami autobusów elektrycznych. Są też sygnatariuszem deklaracji w sprawie zielonych i zdrowych ulic. Chodzi o zmniejszenie liczby pojazdów z silnikami spalinowymi przy jednoczesnym promowaniu pojazdów zeroemisyjnych.

STUTT GART

W 2020 roku zarejestrowano w tym mieście 20% samochodów elektrycznych, o 7 punktów procentowych powyżej średniej niemieckiej; większość rejestracji dokonywały firmy wypożyczające i dealerzy; publiczna infrastruktura ładowania skoncentrowana jest w kilku dzielnicach Stuttgartu.

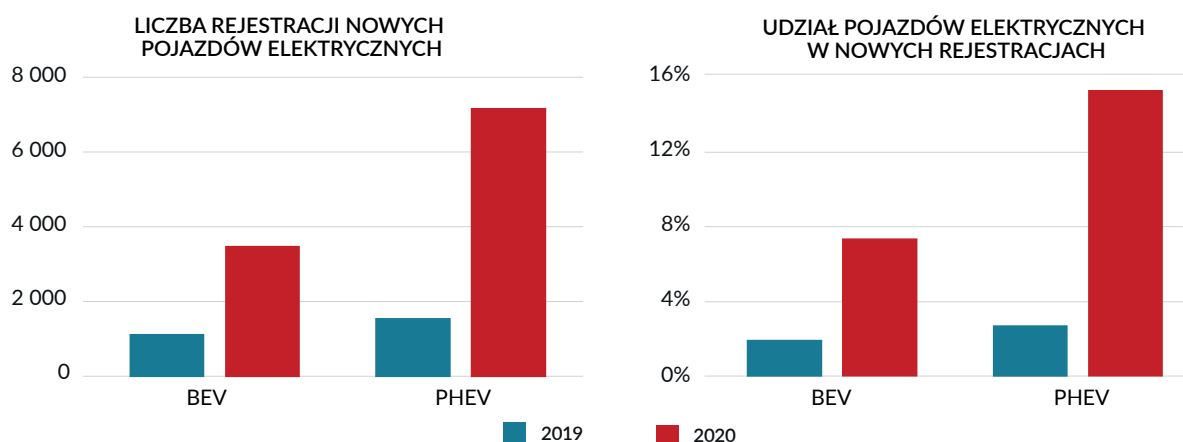
Stuttgart jest dużym ośrodkiem produkcji samochodów zamieszkanym przez ponad 634 tys. osób (w 2019 roku). W 2020 roku odsetek rejestracji nowych elektrycznych samochodów osobowych wyniósł powyżej średniej niemieckiej – 20%. Łącznie zarejestrowano ponad 9 tys. nowych elektrycznych samochodów osobowych, w większości segmentu PHEV. Połowa rejestracji była udziałem firm wypożyczających i dealerów.

W Stuttgarcie przyjęto liczne inicjatywy mające zwiększyć poziom wykorzystania pojazdów elektrycznych, jak na przykład miejski plan zrównoważonej mobilności i włączenie pojazdów elektrycznych do floty miejskiej.

W okresie 2019–2020 nastąpił wzrost rejestracji modeli PHEV z około tysiąca do ponad 3 tys., a modeli BEV prawie z 1,4 tys. do ponad 6 tys., to jest w przypadku modeli BEV z 2% do 6%, a wersji PHEV z 2% do 13% (wykres 14).

38

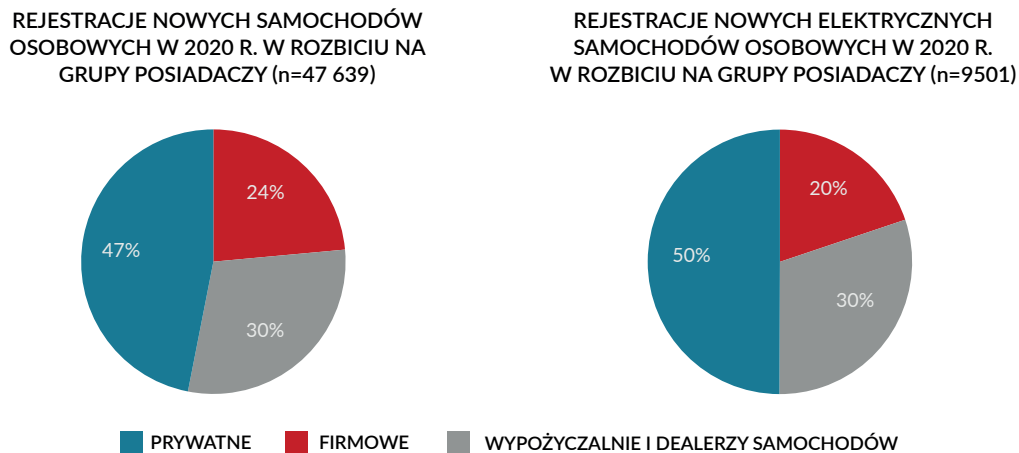
Wykres 14. Łączna liczba i udział samochodów elektrycznych w rejestracji nowych samochodów osobowych w Stuttgarcie w latach 2019–2020



Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

Znaczny wzrost rejestracji modeli PHEV w Stuttgarcie związany jest po części ze strukturą kupujących. W 2020 roku 50% nowo zarejestrowanych elektrycznych samochodów osobowych przypadło na wypożyczalnie i dealerów, 30% na firmy (flota rzeczywista), a 20% na osoby fizyczne. W 2020 roku podobny rozkład kupujących w Stuttgarcie dotyczył wszystkich rejestracji nowych samochodów osobowych (wykres 15).

Wykres 15. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Stuttgarcie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących dla całego rynku samochodów osobowych i w szczególności w odniesieniu do rejestracji elektrycznych samochodów osobowych

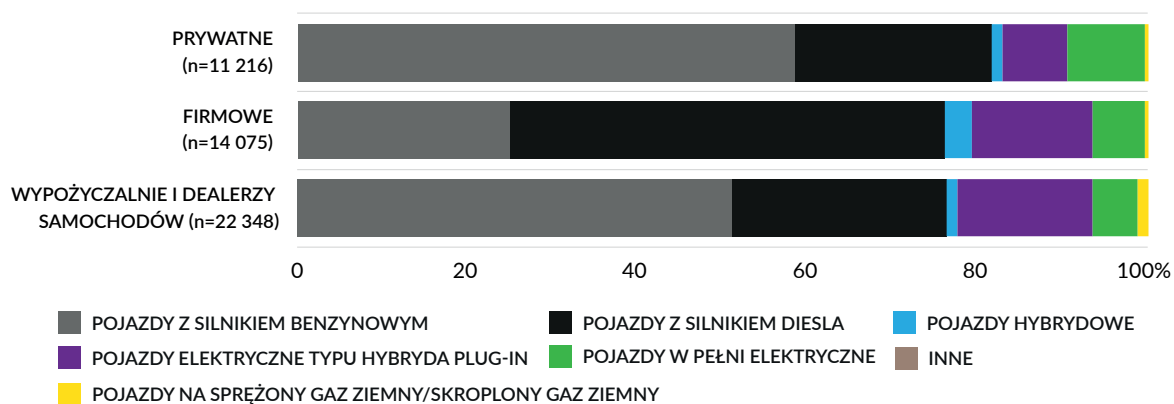


Źródło: Dataforce.

Z dalszych analiz kryterium grup kupujących i typu napędu wynika, że częściej modele BEV niż PHEV kupowały osoby fizyczne (9% i 8%) (wykres 16). Drugie w kolejności były firmy (6%), a następnie wypożyczalnie, dystrybutorzy i dealerzy (5%). W obydwu ostatnich grupach odnotowano wyższy udział rejestracji nowych modeli PHEV, w wysokości, odpowiednio, 14% i 16%. Podobnie jak w Berlinie, również w Stuttgarcie w rejestracjach nowych samochodów dominują samochody na benzynę i olej napędowy.

39

Wykres 16. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Stuttgarcie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących i rodzaj napędu



Źródło: Dataforce.

Mapa 6 przedstawia rozmieszczenie infrastruktury ładowania w Stuttgarcie. Do końca 2020 roku w mieście dostępnych było około 700 zwykłych i ponad 60 szybkich punktów ładowania. Większość punktów przypadała na śródmieście, z nieco większym zagęszczeniem wzdłuż głównych dróg północnej, wschodniej i południowej części miasta. Zagęszczenie publicznych punktów ładowania poza centrum miasta było nieco mniejsze, prawdopodobnie z uwagi na ładowarki w licznych tu domach jednorodzinnych.

Mapa 6. Rozmieszczenie infrastruktury ładowania w Stuttgarcie w 2020 roku



40

□ GRANICE MIASTA ■ PUNKTY ZWYKŁEGO ŁADOWANIA ● PUNKTY SZYBKIEGO ŁADOWANIA

Źródło: EcoMovement.

Władze Stuttgartu wprowadziły szereg lokalnych polityk elektromobilności. Utworzyły między innymi specjalny plan działania na rzecz transportu zawierający ponad 100 różnych działań, których głównym celem jest zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i natężenia hałasu, jak również zwiększenie ogólnego dobrostanu naturalnego środowiska w regionie. Przyjęto, że do końca 2021 roku zostanie zbudowanych ponad tysiąc publicznych punktów ładowania, aby nadążyć za rosnącym popytem na pojazdy elektryczne⁷³. Dąży się również do zwiększenia liczby publicznie dostępnych punktów ładowania finansowanych ze środków prywatnych. Miejski zakład energetyczny przedstawia regularne aktualizacje rozmieszczenia infrastruktury ładowania i przekazuje informacje o dostępnych stacjach ładowania⁷⁴. Plan zakłada też zwiększenie liczby pojazdów nisko- lub zeroemisyjnych, aby spełnić wymagania programu zrównoważonej mobilności. Według stanu na marzec 2021 roku miasto było właścicielem i eksploatowało 11 modeli HEV, 72 BEV i 19 e-skuterów⁷⁵. W tym roku planowało też dodanie do floty 46 elektrycznych samochodów dostawczych i samochodów osobowych.

W 2008 roku Stuttgart ustanowił strefę niskoemisyjną na terenie całego miasta, do której od 2019 roku mogą wjeżdżać tylko pojazdy z silnikiem Diesla klasy emisji Euro 5 lub wyższej. W 2020 roku wprowadził drugą, tzw. małą strefę niskoemisyjną w centrum i wybranych dzielnicach. Mała strefa niskoemisyjna leży w granicach ogólnomiejskiej strefy niskoemisyjnej, obowiązuje w niej odcinkowy zakaz poruszania się pojazdów z silnikiem wysokoprężnym o klasie emisji Euro 5 lub niższej. Wszyscy kierowcy muszą posiadać zieloną naklejkę, w przeciwnym razie naliczana jest grzywna w wysokości 80 euro⁷⁶.

⁷³ Landeshaupt Stuttgart (2021 a).

⁷⁴ Stadtwerke Stuttgart (2021).

⁷⁵ Landeshaupt Stuttgart (2021 b).

⁷⁶ Landeshaupt Stuttgart (2021 c).

W 2012 roku Stuttgart wprowadził system specjalnych przepustek parkingowych, który umożliwiał pojazdom w pełni elektrycznym darmowe parkowanie na publicznych miejscach parkingowych. W 2015 roku system został zastąpiony federalnym programem e-tablic rejestracyjnych pozwalającym na bezpłatne parkowanie pojazdów elektrycznych w mieście⁷⁷.

WARSZAWA

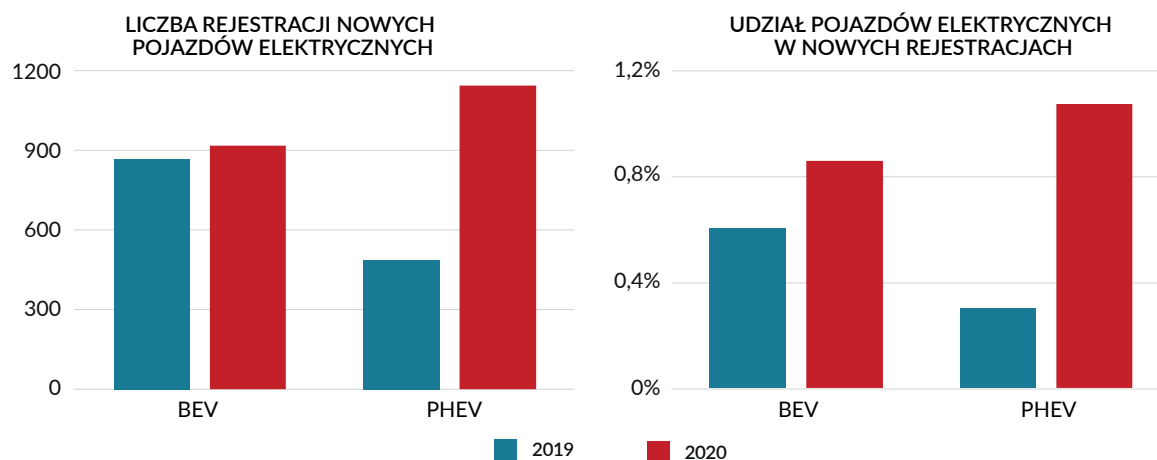
W 2020 roku samochody elektryczne stanowiły 1,9% rejestracji samochodów osobowych, co odpowiada średniej ogólnopolskiej; zdecydowana większość samochodów została zarejestrowana przez firmy; publiczna infrastruktura ładowania jest słabo rozbudowana.

Warszawa, zamieszkała przez ponad 1,7 mln mieszkańców, w dalszym ciągu boryka się z poważnym wyzwaniem, jakim jest zanieczyszczenie powietrza. Do smogu przyczynia się duża liczba pojazdów na olej napędowy. W latach 2019–2020 zarejestrowano więcej modeli PHEV niż BEV. W 2020 roku zarejestrowano prawie 2 tys. nowych elektrycznych samochodów osobowych, co odpowiada ogólnokrajowemu odsetkowi rejestracji pojazdów elektrycznych w wysokości 1,9%. Użytkownikami elektrycznych samochodów są głównie firmy, jednak miasto chciałoby to zmienić za pomocą instrumentów takich jak na przykład program Karta Eko. Program przyznaje osobom fizycznym przywilej parkowania pojazdów elektrycznych na parkingach Parkuj i Jedź poza zwykłymi godzinami, umożliwiając im również darmowe nocne ładowanie⁷⁸.

Wykres 17 przedstawia dynamikę wzrostu liczby nowych pojazdów elektrycznych zarejestrowanych w okresie 2019–2020 w rozbiciu na modele BEV i PHEV. Liczba rejestracji nowych samochodów w wersji BEV wzrosła z ponad 800 do prawie 900, a modeli PHEV z prawie 500 do ponad tysiąca, czyli odpowiednio z 0,6% do 0,8% i z 0,3% do 1,1.

41

Wykres 17. Liczba i udział samochodów elektrycznych w rejestracji nowych samochodów osobowych w Warszawie w latach 2019–2020



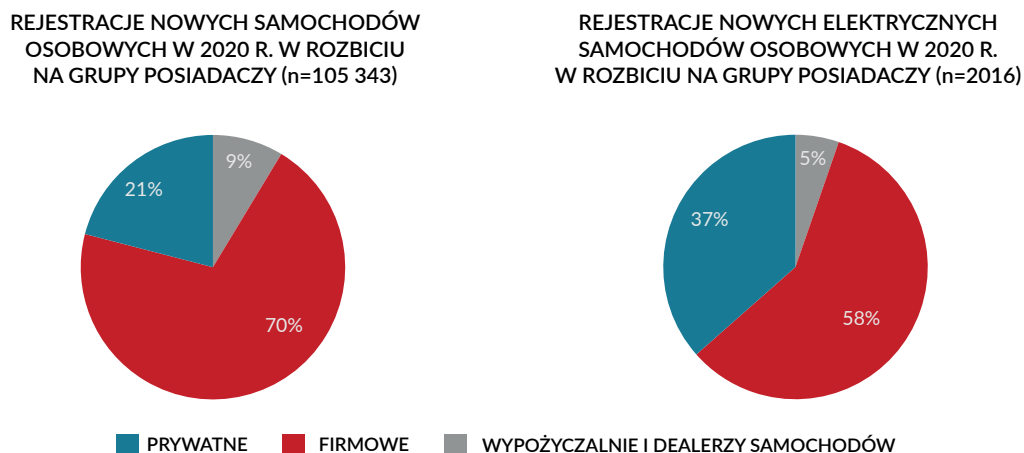
Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

W Warszawie udział firm w rejestracjach nowych elektrycznych samochodów osobowych w 2020 roku wynosił 58%, a samochodów osobowych 70% (wykres 18). Z kolei udział firm wypożyczających i dealerów sięgał 37% rejestracji nowych pojazdów elektrycznych w 2020 roku i 21% nowych samochodów osobowych ogółem. Zaledwie 5% elektrycznych samochodów osobowych zarejestrowały osoby fizyczne, których udział w rejestracji samochodów elektrycznych nie odbiega w znaczący sposób od ogólnej tendencji w rejestracji nowych samochodów osobowych (9%).

⁷⁷ Stuttgarter Nachrichten (2015).

⁷⁸ Warszawa 19115 (2021).

Wykres 18. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Warszawie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących dla całego rynku samochodów osobowych i w szczególności w odniesieniu do rejestracji elektrycznych samochodów osobowych

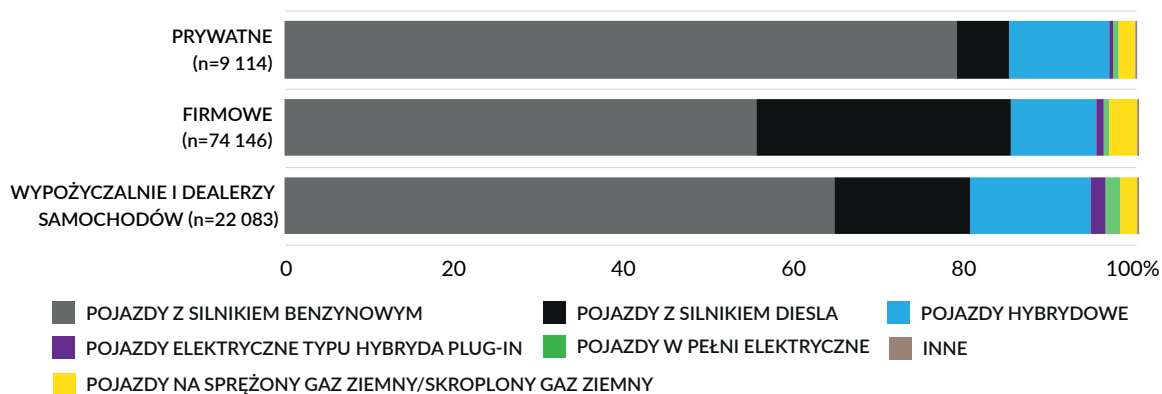


Źródło: Dataforce.

Proporcje zakupów modeli BEV i PHEV w poszczególnych grupach były podobne, jednak kształtowały się na niskim poziomie. Udział obu modeli we wszystkich rejestracjach, niezależnie od typu napędu w przypadku flot rzeczywistych i osób fizycznych, wynosił 2%. Wyższy odsetek przypadał na firmy wypożyczające, dystrybutorów i dealerów – 4% (wykres 19). Większość kupowanych nowych samochodów osobowych wciąż napędzana jest benzyną albo olejem napędowym niezależnie od grupy użytkowników.

42

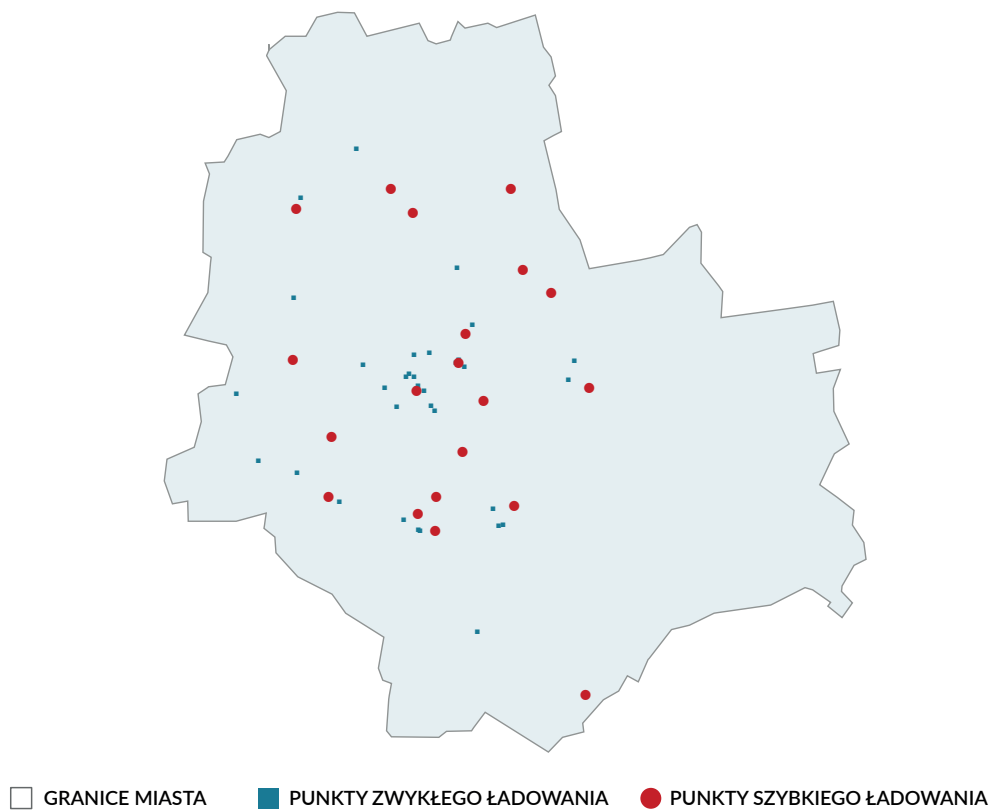
Wykres 19. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Warszawie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących i rodzaj napędu



Źródło: Dataforce.

Rozwój rynku pojazdów elektrycznych zależy w dużym stopniu od rozbudowy publicznej infrastruktury ładowania. Do końca 2020 roku kierowcy pojazdów elektrycznych w Warszawie mogli korzystać z ponad 150 zwykłych i prawie 40 szybkich publicznych punktów ładowania (mapa 7) usytuowanych w większości w centrum miasta.

Mapa 7. Rozmieszczenie infrastruktury ładowania w Warszawie w 2020 roku



43

Źródło: EcoMovement.

Polityki szczebla lokalnego zachęcają do szerszego korzystania z pojazdów elektrycznych i rozbudowy infrastruktury ładowania. Na podstawie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych pojazdy elektryczne korzystają z ponad 250 buspasów w Warszawie, omijając tym samym korki. Ta regulacja wprowadziła też system naklejek, który następnie został zastąpiony przez system zielonych tablic rejestracyjnych⁷⁹. Nieuprawnione korzystanie z tego przywileju przez pojazdy z silnikiem spalinowym zagrożone jest karą. Obecnie brak jest strefy czystego transportu, jednak miasto zobowiązało się do wyznaczenia części centrum jako takiej strefy do roku 2030 w reakcji na nowelizację ustawy o elektromobilności⁸⁰.

Jak już wspomniano, użytkownicy pojazdów elektrycznych korzystają ze specjalnych przywilejów parkingowych w ramach miejskiego programu Karta Eko: mogą między innymi pozostawić samochód na jednym z dziewięciu parkingów położonych w Warszawie nawet poza godzinami otwarcia. Ponadto wszystkie parkingi wyposażone są w stacje ładowania, z których można korzystać bez dodatkowych opłat⁸¹. Choć właściciele pojazdów elektrycznych mogą parkować swoje samochody nocą, ograniczona dostępność Kart Eko może uniemożliwić niektórym korzystanie z tego przywileju. Usunięcie wymogu posiadania Karty Eko może ułatwić dostęp do publicznych stacji ładowania i upowszechnić pojazdy elektryczne.

Władze Warszawy podejmują działania na rzecz rozwoju infrastruktury ładowania dla pojazdów elektrycznych z uwzględnieniem opinii mieszkańców. Stacje mają być rozmieszczane strategicznie w pobliżu ważnych lokalizacji (obiektów kulturalnych, sportowych, szkoły itd.). Dochodzi jednak do opóźnień w ich budowie ze względu na nowe przepisy ustawy o elektromobilności, które zdjęły obowiązek budowy stacji z operatorów sieci dystrybucyjnej.

79 Moto.PL (2020).

80 Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2020).

81 Wrocław naszemiasto (2021).

Warszawa rozpoczęła również włączanie pojazdów elektrycznych do flot miejskich. Firma kurierska DPD Polska, działająca między innymi w Warszawie, planuje dodać 50 nowych elektrycznych furgonów do swojej floty i instalację dodatkowych stacji ładowania w Krakowie i Gdańsku. Warszawskie Miejskie Zakłady Autobusowe (MZA) kupiły 130 nowych autobusów elektrycznych, zwiększając ich liczbę do 160. Są one największym operatorem autobusów miejskich w Europie Środkowej korzystającym ze wsparcia funduszy unijnych, a ich inicjatywa spotkała się z pozytywnym odbiorem społecznym, ponieważ przyczynia się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza i natężenia hałasu⁸².

Podobnie jak inne miasta wymienione powyżej, Warszawa należy do grupy miast-liderów C40. Władze miasta mają silne kompetencje w zakresie transportu publicznego, dróg miejskich i zagospodarowania terenów miejskich. Podpisały deklarację w sprawie czystych autobusów i deklarację w sprawie zielonych i zdrowych ulic⁸³. Warszawa bierze również udział w konkursie na Zieloną Stolicę Europy 2023. Tytuł ten przyznawany jest wyróżniającemu miastu na podstawie oceny podejmowanych działań na rzecz ochrony środowiska, w szczególności 12 kryteriów ochrony środowiska, m.in. jakości powietrza, natężenia hałasu i zrównoważonej mobilności miejskiej.

KRAKÓW

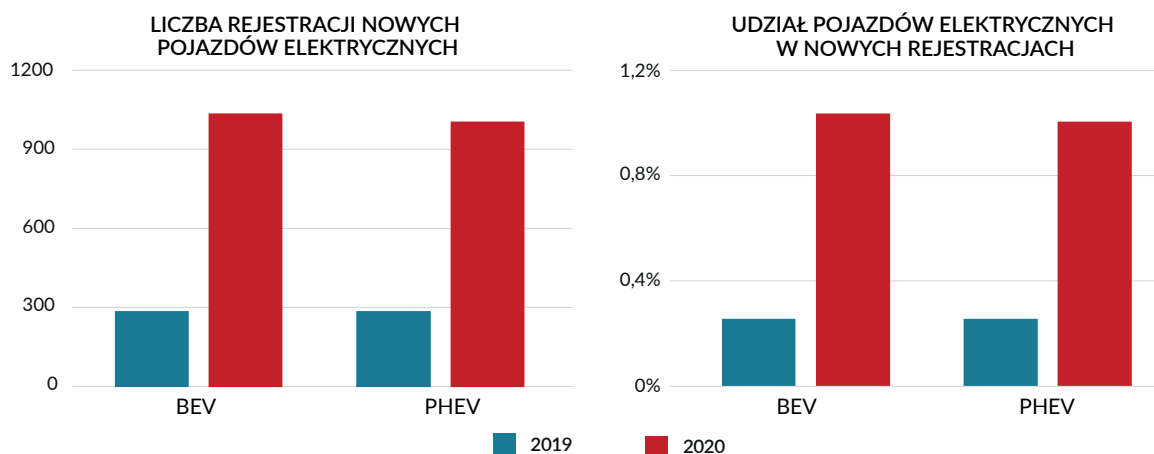
W 2020 roku 2,4% nowo zarejestrowanych samochodów osobowych to samochody elektryczne, czyli nieco powyżej średniej ogólnopolskiej w wysokości 1,9%; większość nowych rejestracji dokonały firmy; publiczna infrastruktura ładowania jest słabo rozbudowana.

44

Kraków jest drugim co do wielkości miastem w Polsce, zamieszkanym przez ponad 760 tys. mieszkańców (w 2019 roku). W ostatnich latach miasto zobowiązało się do zwiększenia poziomu elektromobilności, aby przyczynić się do redukcji zanieczyszczenia powietrza i ograniczenia zmian klimatu. W 2020 roku zarejestrowano 600 nowych pojazdów elektrycznych, co stanowi 2,4% rejestracji wszystkich nowych pojazdów (po 1,2% modeli BEV i PHEV), tj. powyżej średniej ogólnopolskiej wynoszącej 1,9%. Kraków jest jednym z wiodących regionów metropolitalnych w Polsce pod względem rejestracji nowych pojazdów elektrycznych. Wynika to częściowo z przyjętych przez miasto lokalnych polityk, na przykład ciągle rozwijanej elektryfikacji floty miejskiej, jak również z inicjatywy Smart City Polska.

Od 2019 roku do 2020 roku rynek elektrycznych samochodów osobowych w Krakowie wykazywał dalszą tendencję wzrostową w liczbach bezwzględnych i udziałach modeli BEV i PHEV. Liczba nowo zarejestrowanych samochodów w wersji BEV wzrosła z ponad 80 do ponad 300 samochodów, a modeli PHEV z ponad 80 do prawie 300, tj. odpowiednio z 0,3% do 1,2% w obu w kategoriach (wykres 20).

Wykres 20. Liczba i udział samochodów elektrycznych w rejestracji nowych samochodów osobowych w Krakowie w latach 2019–2020



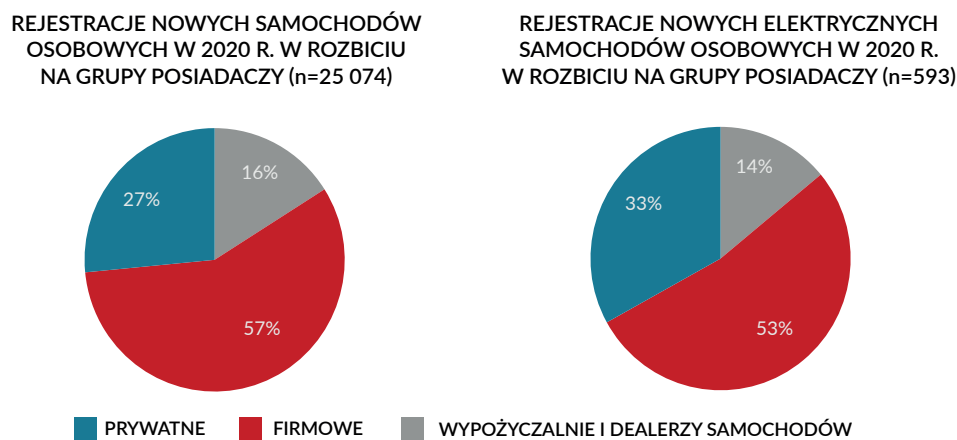
Źródło: Rajon Bernard i wsp. (2021).

82 mza (2020).

83 C40 Cities (2021).

W 2020 roku różny był natomiast udział nowych elektrycznych samochodów osobowych w poszczególnych grupach właścicieli. Na czoło wysunęły się floty rzeczywiste z 53-procentowym udziałem, następnie segment wypożyczalni i dealerów (33%) i osoby fizyczne (14%). Podobne dane dotyczyły wszystkich nowych samochodów osobowych (wykres 21).

Wykres 21. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Krakowie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących dla całego rynku samochodów osobowych i w szczególności w odniesieniu do rejestracji elektrycznych samochodów osobowych

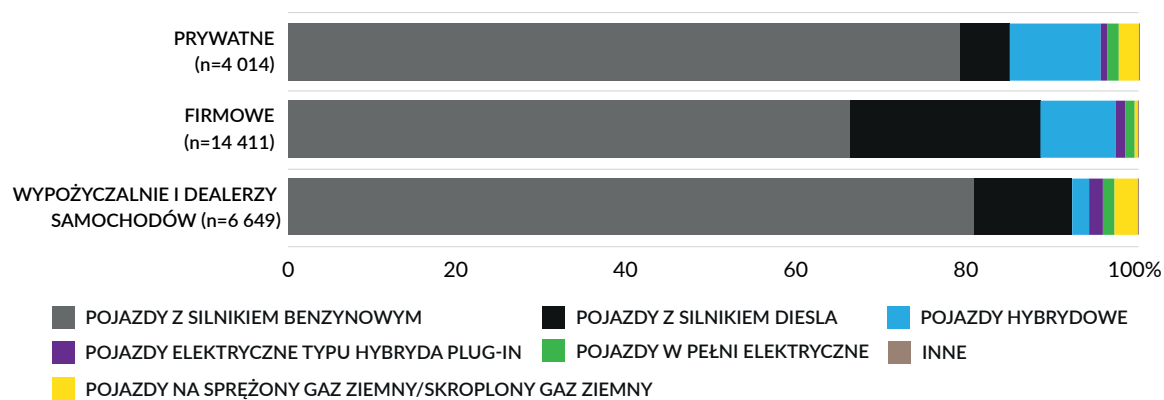


Źródło: Dataforce.

45

Z analizy rejestracji nowych samochodów osobowych w rozbiciu na rodzaj napędu wynika, że na samochody elektryczne przypadało od 1% do 2% nowych rejestracji w poszczególnych grupach kupujących. Modele BEV i PHEV stanowiły około 1% rejestracji w każdej z grup, z wyjątkiem wersji BEV w grupie wypożyczalni i dealerów, w której samochody czysto elektryczne stanowiły 2% wszystkich nowo zarejestrowanych samochodów osobowych (wykres 22).

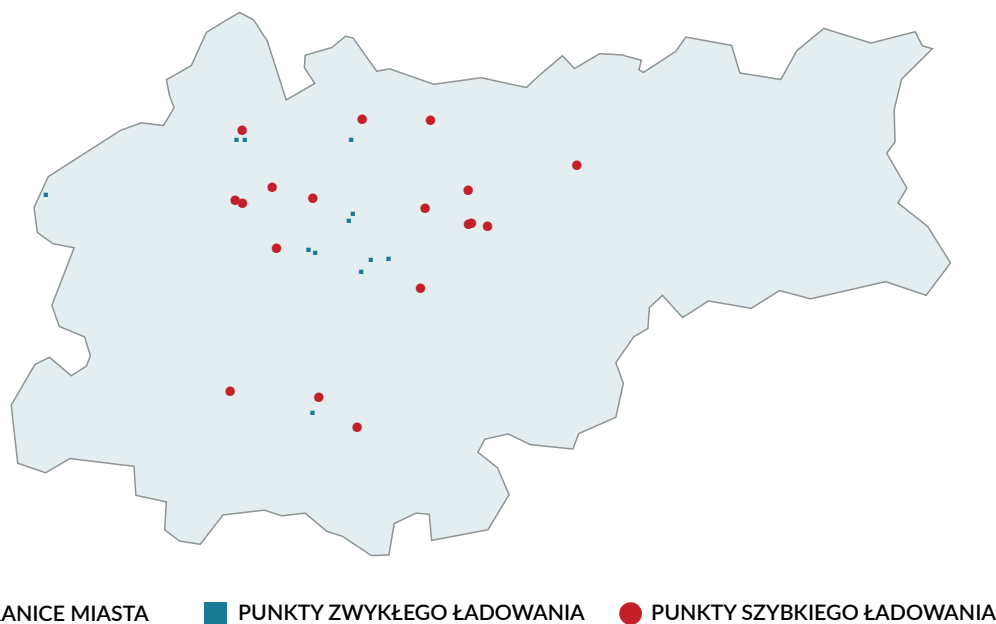
Wykres 22. Rejestracje nowych samochodów osobowych w Krakowie w 2020 roku w rozbiciu na grupy kupujących i rodzaj napędu



Źródło: Dataforce.

Publiczna infrastruktura ładowania była dość słabo rozbudowana. Pod koniec 2020 roku dostępnych było około 70 publicznych punktów ładowania o normalnej mocy i 30 punktów szybkiego ładowania. Publiczne punkty ładowania zlokalizowane są głównie wzdłuż głównych tras. Większe skupiska punktów ładowania o normalnej mocy są usytuowane w centrum miasta, a punkty szybkiego ładowania poza centrum. W niektórych dzielnicach Krakowa, szczególnie wschodnich, południowo-wschodnich i zachodnich, do końca 2020 roku nie zainstalowano żadnego punktu ładowania.

Mapa 8. Rozmieszczenie infrastruktury ładowania w Krakowie w 2020 roku



Źródło: EcoMovement.

Kraków może się poszczycić kilkoma inicjatywami samorządowymi w upowszechnianiu pojazdów elektrycznych. Na przykład systemy Parkuj i Jedź wyposażone są w punkty ładowania w ważnych lokalizacjach miasta. Obecnie cztery strefy parkingowe z tymi punktami umożliwiają darmowe ładowanie pojazdów elektrycznych⁸⁴.

W listopadzie 2020 roku Najwyższa Izba Kontroli potwierdziła, że Kraków osiągnął cel w postaci 10-procentowego udziału zeroemisyjnych autobusów. Odnotowała przy tym, że w owym czasie zaledwie 18% polskich miast osiągnęło ten cel. Tymczasem do 2022 roku jednostki samorządu terytorialnego są zobligowane przez ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych do co najmniej 10-procentowego udziału zeroemisyjnych autobusów miejskich⁸⁵. W Krakowie przeprowadzono też testy elektrycznych telebusów przed planowanym zakupem 60 autobusów elektrycznych i 50 przegubowych z wykorzystaniem środków unijnych. Kraków będzie więc jednym z pierwszych miast w Polsce uruchamiających linię autobusową obsługiwaną całkowicie przez autobusy elektryczne⁸⁶.

Kraków uczestniczy w inicjatywie Smart City Polska wspierającej między innymi rozwój elektromobilności. Jednym z jej wielu różnorodnych celów jest zwiększenie punktów ładowania w mieście, usprawnienie systemu współdzielenia samochodów elektrycznych i angażowanie różnych grup we współpracę⁸⁷. Kraków bierze również udział w konkursie na Zieloną Stolicę Europy 2023, zamierzając się skupiać w kolejnych latach na inicjatywach zrównoważonego rozwoju.

W ramach strategii rozwoju elektromobilności na początku roku 2020 odbyły się na zaproszenie prezydenta Krakowa konsultacje z mieszkańcami w sprawie realizowanych projektów elektromobilności. Chodziło o zaangażowanie różnych zainteresowanych podmiotów w proces decyzyjny i uzyskanie zwrotnej informacji do analizy korzyści i kosztów⁸⁸.

84 Elektromobilność (2020).

85 Magiczny Kraków (2020).

86 Magiczny Kraków (2021 b).

87 Smart Cities Polska (2021).

88 Magiczny Kraków (2021 c).

7. Wnioski i zalecenia

Analiza rynku pojazdów elektrycznych w Niemczech i Polsce, jak również polityk na szczeblu unijnym i krajowym, które w znacznym stopniu wpływają na działania szczebla lokalnego i upowszechnianie pojazdów elektrycznych, wskazuje na jego złożony charakter, w tym czynniki sprzyjające jego rozwojowi, jak też go hamujące. Podczas gdy rynek pojazdów elektrycznych, szczególnie osobowych, znacznie się rozwinął w Niemczech, w Polsce znajduje się wciąż na etapie początkowym. W Niemczech udział samochodów elektrycznych w nowych rejestracjach wyniósł 14%, co wynikało między innymi ze zwiększenia zachęt do zakupu. W Polsce z kolei zaledwie 2% nowych zarejestrowanych w 2020 roku samochodów to samochody w pełni elektryczne lub hybrydy plug-in. Ponadto dostępność modeli samochodów elektrycznych w Polsce była znacznie niższa niż w Niemczech. Produkcja elektrycznych samochodów użytkowych jest na etapie początkowym na obu rynkach. Osiągalnych jest zaledwie kilka modeli takich pojazdów. Wynika to prawdopodobnie z łagodniejszych w porównaniu z samochodami osobowymi norm emisji CO₂ przyjętych przez Unię Europejską. Pomimo niewielkiej łącznej liczby rejestracji nowych pojazdów silnikowych w Polsce szczególne postępy osiągnięto w elektryfikacji parku autobusów, których udział w nowych rejestracjach wyniósł 13% w porównaniu z 6% w Niemczech.

Sytuacja wygląda podobnie w regionach miejskich. Większość nowych zarejestrowanych pojazdów – osobowych i użytkowych – jest wyposażona w silnik spalinowy, szczególnie w Polsce, podczas gdy w Niemczech 13% rejestracji nowych samochodów osobowych w rejonach miejskich to modele BEV albo PHEV. Proces upowszechniania pojazdów elektrycznych w miastach kształtowany jest również w dużym stopniu przez krajowe i ponadnarodowe akty prawne, między innymi rozporządzenia, ustawy, oraz zachęty i ulgi podatkowe. Jednak analiza sytuacji w wybranych miastach pozwoliła zidentyfikować szereg środków, jakie można wdrożyć w środowisku miejskim, aby przyczynić się do elektryfikacji flot samochodów osobowych, użytkowych i autobusów, zmniejszyć potencjalne bariery kosztowe czy wynikające ze stanu wdrożenia infrastruktury ładowania i świadomości społecznej.

47

Wywiady przeprowadzone z lokalnymi interesariuszami wskazują na to, że wciąż panują błędne opinie o pojazdach elektrycznych, między innymi na temat faktycznych kosztów eksploatacji i zakupu, skutków dla środowiska i zasięgu. Dlatego też informowanie, edukacja i budowanie świadomości w dalszym ciągu odgrywają istotną rolę w elektryfikacji miejskich flot pojazdów. Omawiane tu miasta przyjęły określony zestaw środków mających pokonywać te problemy.

- **Informowanie o zaletach pojazdów elektrycznych.** Rozpowszechnianie informacji i budowanie świadomości społecznej w sprawie korzyści z użytkowania pojazdów elektrycznych są niezbędne do promowania zakupów pojazdów elektrycznych i osiągnięcia celów w zakresie elektromobilności. Miasta w Niemczech i Polsce wdrożyły różne działania na rzecz poszerzania wiedzy na ten temat, by wymienić tu salony wystawowe elektromobilności, jak na przykład w Berlinie, czy kampanie uświadamiające, na przykład *Stuttgart steigt um*, wreszcie udzielanie informacji o zrównoważonej mobilności i lokalnych inicjatywach transportowych. W Lipsku i Stuttgarcie regularnie odbywają się zloty lub specjalne dni elektromobilności. Kraków przeprowadził szkolenie pod hasłem *Elektromobilność w praktyce*. Ponadto powszechną praktyką jest rozpowszechnianie informacji o elektromobilności na portalach internetowych władz samorządowych. Ciągłe wysiłki są niezbędne tak długo, jak długo będą panowały błędne przekonania dotyczące pojazdów elektrycznych.
- **Pobudzenie współpracy.** Fora współpracy czy inicjatywy skupiające różnych interesariuszy działających w środowisku miejskim i poza nim mogłyby się przyczynić do wymiany doświadczeń wynikających z przechodzenia na pojazdy elektryczne, jak również na temat czynników sprzyjających rozwojowi elektromobilności, jak też go hamujących. Miasta analizowane w tym opracowaniu zaangażowane są w różne inicjatywy szczebla lokalnego, regionalnego, krajowego lub ponadnarodowego, aby jak najlepiej wykorzystać dostępne środki i polityki do elektryfikacji swoich flot pojazdów i wspierania alternatywnych sposobów transportu.

Wyższy koszt zakupu nowego pojazdu elektrycznego to tylko jedna z barier upowszechniania pojazdów elektrycznych. Szczególnie w Polsce jednorazowa rządowa dotacja do modelu BEV jest niewystarczająca do tego, aby pojazdy te stały się bardziej opłacalne niż ich odpowiedniki spalinowe.

Aby pobudzić zakupy pojazdów elektrycznych, miasta w Niemczech i Polsce mogłyby rozważyć następujące środki na szczeblu lokalnym:

- **Wprowadzenie lokalnych przywilejów parkowania i ładowania pojazdów elektrycznych.** Zarówno Niemcy, jak i Polska dysponują przepisami prawa umożliwiającymi gminom i miastom udzielanie przywilejów parkingowych kierowcom pojazdów elektrycznych lub wręcz tego wymagają. W Stuttgarcie pojazdy elektryczne parkują bez opłat bez ograniczeń czasowych w ciągu ulic publicznych i na płatnych miejscach parkingowych, natomiast w Berlinie przywilej ten obowiązuje wyłącznie na czas ładowania. W Polsce samochody w pełni elektryczne są prawnie zwolnione z opłat parkingowych w gminnych strefach płatnego parkowania. Umożliwienie darmowego parkowania mogłoby się przyczynić do szybszego przechodzenia na pojazdy elektryczne. Na przykład w centrum Krakowa kierowcy samochodów w wersji BEV nie ponoszą kosztów parkowania. Na niektórych parkingach Parkuj i Jedź w Warszawie, Krakowie i Poznaniu nie są pobierane opłaty za ładowanie pojazdu, jednak poza tym darmowe ładowanie jest mniej rozpowszechnione. Szczególnie w początkowej fazie rozwoju tego rodzaju przywileje mogłyby pomóc w elektryfikacji floty pojazdów w miastach, dając korzyści pod względem kosztów zasilania w porównaniu z pojazdami konwencjonalnymi.
- **Wdrażanie stref nisko- i zeroemisyjnych.** Wiele miast w Niemczech, w tym Berlin, Lipsk i Stuttgart, miasta analizowane szczegółowo w tym opracowaniu, wprowadziło strefy niskoemisyjne. Berlin planuje również ustanowienie strefy zeroemisyjnej w śródmieściu, ale na razie nie wyznaczył terminu. W Krakowie strefa zeroemisyjna powstała w centrum miasta w 2019 roku, jednak po kilku miesiącach została w rezultacie protestów jej mieszkańców i przedsiębiorców zlikwidowana. Wjazd wyłącznie pojazdów elektrycznych do określonych części miasta lub na całe obszary miejskie mógłby się przyczynić do ich upowszechnienia. Strefy niskoemisyjne skutecznie redukują emisję zanieczyszczeń transportowych, choć jak wynika z doświadczeń niemieckich miast, większość pojazdów – szczególnie z silnikiem spalinowym – obecnie spełnia wyznaczone normy emisyjne. Oprócz krajowych przepisów dotyczących powstawania stref zeroemisyjnych należy uwzględniać potrzeby głównych zainteresowanych podmiotów. Na przykład protesty przedsiębiorców przeciwko strefie niskoemisyjnej w Krakowie wskazują na to, że uwzględnianie opinii zainteresowanych odgrywa kluczową rolę w podnoszeniu świadomości i we wzroście stanu akceptacji. Ponadto przykłady pochodzące z innych miast poza Niemcami i Polską dowodzą, że wdrażaniu takich stref powinny towarzyszyć działania lokalne w postaci finansowego wsparcia zakupu pojazdów elektrycznych oraz strategiczne wspierające różne możliwości, szczególnie w odniesieniu do użytkowania samochodów w celach prywatnych.
- **Pobudzanie zakupów pojazdów elektrycznych przez floty współdzielone i usługi na żądanie.** Wszystkie sześć omawianych miast dokonało oceny oferty współdzielenia samochodów i usług *ride-hailing* z udziałem pojazdów elektrycznych. Usługi te są jednak w pełni komercyjne, bez wsparcia samorządów czy rządu centralnego. Wyjątkiem jest usługa *ride-sharing* BerlKönig w Berlinie, oferowana przez miejscowego operatora transportu publicznego we współpracy z ViaVan jako uzupełnienie transportu publicznego w celu obsługi dostaw ostatniej mili, np. do rzadziej obsługiwanych węzłów transportu publicznego. Usługa ta wykorzystuje głównie elektryczne furgonetki. Lokalne usługi na żądanie z udziałem pojazdów elektrycznych mogłyby również przyczynić się do redukcji natężenia ruchu i zachęcać do rezygnacji z samochodów prywatnych. Samorządy lokalne mogłyby również tworzyć strategie dotyczące flot współdzielonych, których jednym z elementów byłyby cele elektryfikacyjne. Miasta powinny odgrywać aktywną rolę w zwiększaniu zakupów pojazdów elektrycznych przez usługodawców współdzielenia samochodów i *ride-hailing*. Mogą między innymi przeprowadzać skoordynowane kampanie uświadamiające, promować ambitne cele w zakresie elektryfikacji, preferencyjne opcje parkowania i priorytetowy dostęp flot elektrycznych *ride-hailing* do specjalnych pasów na drogach.

- **Dotowanie zakupu pojazdów elektrycznych na poziomie lokalnym.** Wprawdzie dotacje do zakupu nowych pojazdów elektrycznych zazwyczaj ustanawiane są na poziomie krajowym, ale w 2021 roku w Niemczech miasta przyznały dodatkowe dofinansowanie, przyczyniając się do elektryfikacji floty pojazdów. Na przykład Berlin od 2018 roku oferuje firmom komercyjnym, organizacjom non profit i osobom samozatrudnionym dopłaty na zakup nowego samochodu użytkowego. Od 2021 roku przyznaje również maksymalną dotację w wysokości 1,5 tys. euro na zakup nowego samochodu użytkowego lub osobowego w ramach działalności taksówkarskiej, którą to dotację można połączyć z dotacją krajową w maksymalnej kwocie 9 tys. euro, zawierającej udział producenta samochodu w wysokości 3 tys. euro. Wspieranie elektryfikacji komercyjnej floty pojazdów ma szczególne znaczenie w kontekście miejskim, ponieważ umożliwia dostawy lub przewozy pasażerskie ostatniej mili. Oprócz finansowania firm taksówkarskich miasta mogłyby rozważyć dodatkowe finansowanie usług współużytkowania, takich jak współdzielenie samochodów czy usługi *ride-hailing*, między innymi pomagając w elektryfikacji tych flot. Rozszerzenie usług współużytkowania środków transportu w uzupełnieniu systemów transportu publicznego mogłoby pomóc w przechodzeniu z samochodów prywatnych na wspólne usługi transportowe, najlepiej zelektryfikowane. Choć dotacje zasadniczo obejmują nowe pojazdy, można byłoby również rozważyć wsparcie zakupu używanych pojazdów elektrycznych. Tego rodzaju inicjatywy szczebla krajowego istnieją w krajach takich jak Holandia i Francja. Udzielanie wsparcia temu segmentowi rynku mogłoby stanowić wyjście naprzeciw szerszej grupie użytkowników samochodów osobowych i dostawczych.
- **Wprowadzanie pojazdów elektrycznych do flot miejskich.** Miasta takie jak Berlin, Lipsk, Stuttgart, Warszawa, Kraków i Poznań rozpoczęły włączanie pojazdów elektrycznych do swoich flot miejskich. Dotyczy to samochodów osobowych, użytkowych i autobusów, częściowo ze względu na cele ustanowione na poziomie krajowym w zakresie elektryfikacji tych flot. Miejskie władze samorządowe są ważnymi prekursorami elektryfikacji swoich flot i powinny dawać w tym zakresie przykład innym organizacjom i instytucjom. Wymiana flot na pojazdy elektryczne pociąga jednak za sobą wysokie koszty, szczególnie w kupnie większych pojazdów, jak autobusy. Tutaj konieczne byłoby dodatkowe finansowanie, co wskazano powyżej, ale uzupełniane ze środków krajowych lub unijnych, jak pokazuje przykład Niemiec i Polski.

49

Rozbudowa publicznej infrastruktury ładowania ma szczególne znaczenie w warunkach miejskich, ponieważ większość osób mieszka w budynkach wielorodzinnych bez możliwości ładowania pojazdu elektrycznego w garażu lub na prywatnym miejscu parkingowym. Dotyczy to również firm pragnących ładować pojazdy elektryczne na swoim terenie. W miastach takich jak Warszawa i Kraków publiczna sieć infrastruktury ładowania jest dość słabo rozwinięta.

Aby ułatwić ładowanie w miejscach publicznych, na prywatnych posesjach i w miejscu pracy miasta mogłyby rozważyć podjęcie następujących działań w zakresie uruchomienia i dostępu do infrastruktury ładowania:

- **Uproszczenie procesu przyznawania pozwoleń lokalnych, aby przyspieszyć rozwój infrastruktury ładowania.** Czynniki spowalniające rozwój infrastruktury ładowania, takie jak długotrwałe procedury formalne i proces instalacji, mogą bowiem zniechęcać potencjalnych nabywców pojazdów elektrycznych. Władze lokalne mogłyby zatem monitorować te procesy i opracować możliwości skracania czasu oczekiwania na rozpatrzenie wniosku w sprawie budowy punktu ładowania.
- **Wsparcie szczebla lokalnego dla budowy infrastruktury ładowania.** Berlin oferuje firmom komercyjnym, organizacjom non profit, osobom samozatrudnionym i firmom taksówkarskim zakup elektrycznej furgonetki lub samochodu osobowego z dotacją do infrastruktury ładowania w miejscach dostępnych lub niedostępnych publicznie. Dopłaty, w wysokości od 2,5 tys. do 30 tys. euro, są przyznawane na instalację ładowarek naściennych oraz stacji ładowania o normalnej i dużej mocy. Wcześniej miasto oferowało wsparcie prywatnym właścicielom samochodów elektrycznych w instalacji publicznie dostępnej stacji ładowania na obszarach pozbawionych

dostęp lub mających ograniczony dostęp do ładowania w gęsto zaludnionych rejonach miasta. Wspieranie elektryfikacji komercyjnych flot pojazdów, w tym infrastruktury ładowania, a także budowa dodatkowych publicznych stacji ładowania mogłyby usprawnić proces przechodzenia na pojazdy elektryczne większych grup konsumentów. Ponadto przyjęcie lokalnego planu rozwoju infrastruktury ładowania mogłoby się przyczynić do tworzenia kompleksowej sieci ładowania. Odpisy podatkowe stanowią alternatywną zachętę wobec dotacji na instalację punktów ładowania. Mogą być one oferowane na poziomie krajowym i lokalnym.

Zarówno Niemcy, jak i Polska dysponują potencjałem rozwoju flot pojazdów elektrycznych na poziomie kraju i miasta. Połączenie polityk szczebla unijnego, krajowego i miejskiego przysięgało, jak do tej pory, temu procesowi, choć postępy w obu krajach są zróżnicowane w zależności od typu pojazdu. Wnioski wyciągane w obu krajach z polityk realizowanych na poziomie krajowym i lokalnym oraz dalsza wymiana informacji mogłyby się jednak przyczynić do rozwoju elektryfikacji w obu krajach.

Literatura

- ACEA (2021 a).** *ACEA Vehicles in use Report Europe*. European Automobile Manufacturers Association. <https://www.acea.auto/files/report-vehicles-in-use-europe-january-2021-1.pdf>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- ACEA (2021 b).** *MEDIUM AND HEAVY BUSES (OVER 3.5 T) NEW REGISTRATIONS BY FUEL TYPE IN THE EUROPEAN UNION, Full-year 2020*. European Automobile Manufacturers Association. https://www.acea.auto/files/ACEA_buses_by_fuel_type_full-year_2020.pdf. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Berlin.de (2021).** *Berlin has the most charging points for e-cars*. <https://www.berlin.de/en/news/6499871-5559700-berlin-has-the-most-charging-points-for-.en.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BMF (2021).** *Bundesfinanzministerium. A stimulus package for everyone in Germany*. <https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/EN/Issues/PublicFinances/stimulus-package-for-everyone/stimulus-package-for-everyone.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BMVI (2019).** *Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur. Bald laden wir allerorts und jederzeit – Masterplan Ladeinfrastruktur*. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/masterplan-ladeinfrastruktur.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BMVI (2021).** *Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur. Bundestag verabschiedet Schnellladegesetz*. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/049-scheuer-schnellladegesetz.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BMW i (2020 a)** *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Regulatory environment and incentives for using electric vehicles and developing a charging infrastructure*. <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Industry/regulatory-environment-and-incentives-for-using-electric-vehicles.html>. Ostatnie wejście 8.11.2021.
- BMW i (2020 b).** *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Providing more charging stations for electric cars*. <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2020/01/Meldung/news2.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BMW i (2021).** *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG)*. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/gebäude-elektromobilitaetsinfrastruktur-gesetz.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Bundesanzeiger (2018).** *Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr*. <https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2018-03/F%C3%B6rderrichtlinie%20Elektrobusse.pdf>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Bundesregierung (2021).** *Climate-friendly transport*. Press and Information Office of the Federal Government. <https://www.bundesregierung.de/breg-en/issues/climate-action/climate-friendly-transport-1795842>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- BVG (2018).** *Berliner Verkehrsbetriebe. Der Berlkönig rollt durch Berlin*. <https://unternehmen.bvg.de/news/der-berlkoenig-rollt-durch-berlin/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Cities for mobility (2018).** *E-Mobility Action Day 2019 in Stuttgart*. <https://www.cities-for-mobility.net/news/e-mobility-action-day-2018-in-stuttgart/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Miasto Lipsk (2021).** *Questions and Answers Regarding the Environmental Zone (Umweltzone)*. <https://english.leipzig.de/environment-and-transport/environmental-zone/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Clevershuttle (2021).** <https://www.clevershuttle.de/en>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- C40 cities (2021).** *C40 Cities Climate Leadership Group, Inc. Zero Emission Vehicles (ZEV) Network*. <https://www.c40.org/networks/zero-emission-vehicles>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Dataforce (2021).**
- Deloitte (2021 a).** *Electromobility: German Federal Government's Master Plan for Charging Infrastructure will entail comprehensive changes to the legal framework*. <https://www2.deloitte.com/dl/en/pages/legal/articles/e-mobility-masterplan-ladeinfrastruktur.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Deloitte (2021 b).** *Elektromobilität in Deutschland*. <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/consumer-industrial-products/articles/elektromobilitaet-in-deutschland.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Dornoff i wsp. (2021).** *Dornoff, Jan; Mock, Peter; Baldino, Chelsea; Bieker, Georg; Diaz, Sonsoles; Miller, Josh; Sen, Arijit; Tietge, Uwe; Wappelhorst, Sandra. Fit for 55: A review and evaluation of the European Commission proposal for amending the CO₂ targets for new cars and vans*. <https://theicct.org/publications/fit-for-55-review-eu-sept21>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- EAFO (2021 a).** *Passenger car registration stats, 2020*. European Alternative Fuels Observatory. <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet/m1#>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- EAFO (2021 b).** *Light commercial vehicle registration stats, 2020*. European Alternative Fuels Observatory. <https://www.eafo.eu/vehicles-and-fleet/n1>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- EAFO (2021 c).** *Country detail incentives (Germany)*. European Alternative Fuels Observatory. <https://www.eafo.eu/countries/germany/1734/incentives>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- EC (2021).** *A new batch of European cities embark on the path of sustainability*. The European Commission. https://ec.europa.eu/environment/news/new-batch-european-cities-embark-path-sustainability-2021-02-18_en. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

EcoMovement 2021.

EEA (2020). *Air quality in Europe – 2020 report.* European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Electrive (2020 a). *VW and Uber may deploy hundreds of e-Golf in Berlin.* Electrive, 28.09.2020. <https://www.electrive.com/2020/09/28/uber-and-vw-may-deploy-thousands-of-e-golf-in-berlin/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Electrive (2020 b). *Municipal EV fleets to be funded in Germany.* Electrive, 12.02.2020. <https://www.electrive.com/2020/02/12/german-transport-ministry-to-fund-communal-ev-fleets/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Electrive (2020 c). *Berlin: BVG flottet 100. Elektrobus ein.* Electrive, 15.10.2020. <https://www.electrive.net/2020/10/15/berlin-bvg-flottet-100-elektrobus-ein/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Elektromobilność (2020). *Udogodnienia dla użytkowników samochodów elektrycznych w Krakowie.* <http://elektromobilnosc.pl/2020/04/29/udogodnienia-dla-uzytkownikow-samochodow-elektrycznych-w-krakowie/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Eltis (2021). *Senate of Berlin adopted plan including city-wide zero emission zone.* <https://www.eltis.org/in-brief/news/senate-berlin-adopted-plan-including-city-wide-zero-emission-zone>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

E-mobil BW (2021). *Förderprogramm „Ladeinfrastruktur vor Ort“.* <https://www.e-mobilbw.de/service/meldungen-detail/foerderprogramm-ladeinfrastruktur-vor-ort>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

emobil region stuttgart (2021). *E-Kennzeichnen für E-Fahrzeuge.* <https://www.emobil-region-stuttgart.de/e-kennzeichen-f%C3%BCr-e-fahrzeuge.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

EUR-Lex (2018). *Dyrektywa 2010/31/UE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.* Urząd Publikacji Unii Europejskiej. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583922805643&uri=CELEX:02010L0031-20181224>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

EUR-Lex (2019 a). *Rozporządzenie (UE) 2019/631 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 kwietnia 2019 roku określające normy emisji CO₂ dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych oraz uchylające rozporządzenia (WE) nr 443/2009 i (UE) nr 510/2011.* Urząd Publikacji Unii Europejskiej. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0631&from=EN>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

EUR-Lex (2019 b). *Dyrektywa (UE) 2019/1161 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2019 roku zmieniająca dyrektywę 2009/33/WE w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1161&from=EN>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych (2021). *Prądem w smog – jak zelektryfikować autobusy miejskie w Polsce.* Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych <https://fppe.pl/pradem-w-smog-jak-zelektryfikowac-autobusy-miejskie-w-polsce/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

gov.pl (2021 a). *Elektromobilność.* Portal gov.pl. <https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/o-programie>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

gov.pl (2021 b). *KPO przyjęty przez Radę Ministrów.* Portal gov.pl. <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/kpo-przyjety-przez-rade-ministrow>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

green-news.pl (2021). *Warszawska flota aut elektrycznych na minuty podzieliła los wrocławskiej Vozilli.* <https://www.green-news.pl/1585-innogy-gokoniec>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

IBB Business Team (2021). *Zuschüsse bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen.* IBB Business Team GmbH. <https://www.ibb-business-team.de/welmo/finanzierungsfoerderung/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

IEA (2020). *Act on Electromobility and Alternative Fuels.* International Energy Agency. <https://www.iea.org/policies/12221-act-on-electromobility-and-alternative-fuels>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

IEA (2021). *National Recovery Plan / E. Green and smart mobility / E1. Zero and low carbon emission transport.* International Energy Agency, <https://www.iea.org/policies/13687-national-recovery-plan-e-green-and-smart-mobility-e1-zero-and-low-carbon-emission-transport>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

InfraLab Berlin (2020). *Smart eFleets.* InfraLab Berlin e.V. <https://infralab.berlin/projekte/smart-efleets-das-infralab-und-die-elektromobilitaet-in-berlin/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Investitionsbank Berlin (2021). *Wirtschaftsnahe Elektromobilität (WELMO).* IBB Business Team GmbH. <https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/wirtschaftsnahe-elektromobilitaet.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

KBA (2021). *Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen.* Kraftfahrt-Bundesamt. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/umwelt_node.html;jsessionid=83ED1582CDF00B700800074693CAF506.live21303. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Kowalska-Pyzalska i wsp. (2020). *Kowalska-Pyzalska, Anna; Kott, Joanna; Kott, Marek. Why Polish market of alternative fuel vehicles (AFVs) is the smallest in Europe? SWOT analysis of opportunities and threats.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032120303671>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

KPMG (2021). *Tax Alert: New support scheme launched by the National Fund...* KPMG International Limited. <https://home.kpmg/pl/en/home/insights/2021/07/tax-alert-new-support-scheme-launched-by-the-national-fund-for-environmental-protection-and-water-management-my-electric-vehicle.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Krakula (2020). *Krakowski rynek nieruchomości. Elektromobilność w Krakowie – jak to działa?* <https://krakula.pl/elektromobilnosc-w-krakowie>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Landeshaupt Stuttgart (2021 a). *Sustainable mobility.* Landeshaupt Stuttgart Central City Administration. <https://en.stuttgart.de/issues/sustainable-mobility.php>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Landeshaupt Stuttgart (2021 b). *Vier Elektrofahrzeuge für die städtischen Ämter. Landeshaupt Stuttgart Rathaus.* <https://www.stuttgart.de/service/aktuelle-meldungen/maerz-2021/vier-weitere-elektrofahrzeuge-fuer-die-abfallwirtschaft-stuttgart.php>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Landeshaupt Stuttgart (2021 c). *Low-emission zone.* Landeshaupt Stuttgart Central City Administration. <https://en.stuttgart.de/issues/low-emission-zone.php>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

L-Bank (2021). *L-Bank Staatsbank für Baden-Württemberg. Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (Charge@BW).* <https://www.l-bank.de/produkte/finanzhilfen/ladeinfrastruktur-fur-elektrofahrzeuge-charge-at-bw.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Magiczny Kraków (2020). *Kraków dobrze oceniony za elektromobilność.* Miejska Platforma Internetowa Magiczny Kraków. https://www.krakow.pl/aktualnosci/244775,1912,komunikat,krakow_dobrze_oceniony_za_elektromobilnosc.html?_ga=2.246827844.1324749174.1606731930-1151460930.1557654161. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Magiczny Kraków (2021 a). *50 nowych autobusów elektrycznych już wozi pasażerów.* Miejska Platforma Internetowa Magiczny Kraków. https://www.krakow.pl/aktualnosci/249870,1912,komunikat,50_nowych_autobusow_elektrycznych_juz_wozi_pasazerow.html?_ga=2.264069516.1848807959.1622728885-742958564.1615797088. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Magiczny Kraków (2021 b). *Kraków ma nowe autobusy elektryczne.* Miejska Platforma Internetowa Magiczny Kraków. https://www.krakow.pl/aktualnosci/247845,1912,komunikat,krakow_ma_nowe_autobusy_elektryczne.html. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Magiczny Kraków (2021 c). *Strategia rozwoju elektromobilności – ogłoszenie o konsultacjach.* Miejska Platforma Internetowa Magiczny Kraków. https://www.krakow.pl/aktualnosci/245621,26,komunikat,strategia_rozwoju_elektromobilnoscii_ogloszenie_o_konsultacjach.html?_ga=2.35495076.443463781.1609741896-1450648042.1609409049. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

MDR (2021). *Keine Kostlosen Ladesäulen für E-Autos mehr in Leipzig.* Der Mitteldeutsche Rundfunk. <https://www.mdr.de/nachrichten/sachsen/leipzig/leipzig-leipzig-land/ladesaeulen-eautos-stadtwerke-100.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2020). *Konsultacja projektu ustawy o zmianie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych.* Dziennik Urzędowy Ministerstwa Klimatu i Środowiska. <https://www.gov.pl/web/klimat/konsultacja-projektu-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-elektromobilnoscii-paliwach-alternatywnych>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021). *Elektromobilność w Polsce.* Dziennik Urzędowy Ministerstwa Klimatu i Środowiska. <https://www.gov.pl/web/klimat/elektromobilnosc-w-polsce>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Moto.pl (2020). *Motoryzacja. Samochody. Testy. Zielone tablice rejestracyjne już na polskich drogach. Co oznaczają kto może je mieć i po co je wprowadzono?* <https://moto.pl/MotoPL/7,170318,25575324,zielone-tablice-rejestracyjne-juz-na-polskich-drogach-co-oznacza.html>. Ostatnie wejście: 25.11.2021.

mtp (2019). *Poznan motor show hits the road to electromobility.* <https://www.mtp.pl/en/news/poznan-motor-show-hits-the-road-to-electromobility/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

mza (2020). *Projekt zakupu elektrycznych autobusów.* <https://www.mza.waw.pl/o-nas/projekt-zakupu-elektrycznych-autobusow/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Oleśków-Szłapka i wsp. (2020). *Oleśków-Szłapka, Joanna; Pawłyszyn, Irena; Przybylska, Joanna. Sustainable Urban Mobility in Poznan and Oslo-Actual State and Development Perspectives.* <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/16/6510>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Poland Today (2020). *Will Poland finally go electric?* Poland Today. <https://poland-today.pl/will-poland-finally-go-electric/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

POZnan (2021 a). *Parkuj i Jedź.* Poznań.pl. <https://www.ztm.poznan.pl/pl/komunikacja/parkuj-i-jedz/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

POZnan (2021 b). *Strategia rozwoju elektromobilności.* Poznań.pl. <https://www.poznan.pl/mim/komunikacja/-,p,46888,48303,54974.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Przepisy o dostępie do strefy miejskiej (2021 a). *Urban Access Regulations in Europe.* Stuttgart. <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/germany-mainmenu-61/stuttgart>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Przepisy o dostępie do strefy miejskiej (2021 b). *Urban Access Regulations in Europe.* Berlin. <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/germany-mainmenu-61/berlin>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

PSPA (2020). *Pełne odliczenie VAT od samochodu elektrycznego.* Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych. <https://pspa.com.pl/2020/informacja/pełne-odliczenie-vat-od-samochodu-elektrycznego/?lang=en>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

PSPA (2021). *Elektromobilność powinna stać się jednym z priorytetów Krajowego Planu Odbudowy.* Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych. <https://pspa.com.pl/2021/informacja/elektromobilnosc-powinna-stac-sie-jednym-z-priorytetow-krajowego-planu-odbudowy/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Realwire (2021). *Europe's leading mobility platform FREE NOW increases BEV tours by 71% in 2021.* Realwire.com. Data wydania: 16.09.2021. <https://www.realwire.com/releases/Europes-leading-mobility-platform-FREE-NOW-increases-BEV-tours>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Region Leipzig (2021). *Electric mobility in Leipzig.* Leipzig Tourismus und Marketing GmbH. <https://www.leipzig.travel/en/arrival-traffic/transport-in-leipzig/electric-mobility/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

- Region Stuttgart (2021).** *Modellregion Für Moderne Mobilität*. Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH <https://www.region-stuttgart.de/die-region-stuttgart/transport-verkehr/nachhaltige-mobilitaet.html#>. Last access: 8.11.2021.
- Rajon Bernard i wsp. (2021).** Rajon Bernard, Marie; Hall, Dale; Lutsey, Nic. *Update on electric vehicle uptake in European cities*. <https://theicct.org/publications/ev-uptake-eu-cities-oct21>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- SenUKV (2021).** *Low emission zone*. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. <https://www.berlin.de/sen/uvk/en/environment/air/low-emission-zone/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- SenWiEnBe (2020).** *Förderprogramm „Wirtschaftsnahe Elektromobilität“ (WELMO) mit verbesserten Förderbedingungen – Kumulierung mit „Umweltbonus“ bald wieder möglich*. Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe. <https://www.berlin.de/sen/web/presse/pressemitteilungen/2020/pressemitteilung.1032694.php>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- SenWiEnBe (2021).** *Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe. Emobility*. <https://www.berlin.de/sen/wirtschaft/en/economics-and-technology/centres-of-technology-zukunftsorte-smart-city/emobility/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Smart Cities Polska (2021).** <http://smartcitiespolska.org/en/>. Ostatnie wejście: 13.09.2021.
- Solaris (2020).** *Poznań investing in more electric buses. 37 units to join city's fleet*. Solaris A CAF Group Company. <https://www.solarisbus.com/en/press/poznan-investing-in-more-electric-buses-37-units-to-join-city-s-fleet-1296>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Stadtwerke Stuttgart (2021).** *Öffentliche Ladestationen für ElektroAutos in Stuttgart*. Stadtwerke Stuttgart GmbH. <https://www.stadtwerke-stuttgart.de/elektromobilitaet/offentliche-ladeinfrastruktur/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- StandortTOOL (2021).** StandortTOOL Now GmbH. <https://www.standorttool.de/strom/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Stuttgart steigt um (2021).** *Nachhaltig mobil in Stuttgart Aktionsplan*. <https://www.stuttgart-steigt-um.de/aktionsplan/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Stuttgarter Nachrichten (2015).** *Neue Regeln für Elektroautos*. <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.parken-in-stuttgart-neue-regeln-fuer-elektroautos.7f982559-708f-4b67-b0d4-40bd24f44b00.html>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Wappelhorst; Bieker (2021).** Wappelhorst, Sandra; Bieker, Georg. *The uptake of plug-in hybrid electric vehicles in Europe's company car fleets: Trends and policies*. The International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/blog/staff/phev-europe-company-cars-apr2021>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Wappelhorst i wsp. (2021).** Wappelhorst, Sandra; Tietge, Uwe; Bieker, Georg; Mock, Peter. *Europe's CO2 emission performance standards for new passenger cars: Lessons from 2020 and future prospects*. ICCT Working Paper. The International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/sites/default/files/publications/eu-ev-pv-co2-emission-performance-sept21.pdf>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Wappelhorst; Pniewska (2020).** Wappelhorst, Sandra; Pniewska, Izabela. *Emerging electric passenger car markets in Europe: Can Poland lead the way?* The International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publications/poland-electric-passenger-car-market-sept2020>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Warszawa 19115 (2021).** *Parkingi P+R*. <https://warszawa19115.pl/-/parkingi-p-r>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Wrocław naszemiasto (2021).** *50 nowych samochodów elektrycznych we flocie DPD Polska*. <https://wroclaw.naszemiasto.pl/50-nowych-samochodow-elektrycznych-we-flocie-dpd-polska/ar/c15-8127935>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- ZDM (2021).** *SAMOCHODY Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM*. Zarząd Dróg Miejskich. <https://zdm.waw.pl/sprawy/parkowanie/ladowanie-samochodow-z-napedem-elektrycznym/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- Zolar (2019).** *Photovoltaik-Förderung in Sachsen*. ZOLAR GmbH. <https://www.zolar.de/blog/photovoltaik-foerderung-sachsen>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.
- 4mobility (2021).** <https://4mobility.pl/>. Ostatnie wejście: 8.11.2021.

Notatki



Miejska rEVolucja
Polityki, przykłady i tempo elektryfikacji
transportu w miastach w Polsce i w Niemczech



FORUM ENERGII
ul. Wspólna 35/10, 00-519 Warszawa
NIP: 7010592388, KRS: 0000625996, REGON: 364867487

www.forum-energii.eu