

RAPORT

Flota 2035

Jak elektromobilność
zmieni funkcjonowanie flot
przedsiębiorstw w Polsce?

**Maciej Zwiewka**Dyrektor Departamentu
Sprzedaży FlotowejVolkswagen Financial
Services Polska**Krzysztof Leszczyński**Ekspert ds.
elektromobilności /
eMobility ExpertVolkswagen Financial
Services Polska**Szanowni Państwo,**

elektryfikacja flot jest dziś jednym z ważniejszych tematów w naszej branży. Wokół tego procesu pojawia się jednak wiele pytań. Jak szybko będzie rosnać udział samochodów elektrycznych we flotach? Jakiego rozwiązania sprawdzą się w konkretnych firmach? Kiedy zmiana będzie miała uzasadnienie biznesowe?

Dziś trudno udzielić na te pytania jednoznacznych odpowiedzi. Rynek nadal w zdecydowanej większości opiera się na samochodach spalinowych. Samochody elektryczne stanowią wciąż niewielką część flot firmowych. Jednocześnie regulacje i kierunek zmian na rynku wskazują, że ich znaczenie będzie rosło. Wiele mówi się o roku 2030, ale trudno dziś dokładnie określić, jak będzie wyglądała struktura flot za kilka lat.

Dlatego warto spojrzeć na elektryfikację nie tylko przez pryzmat zakupu samochodu. Zmiana napędu wpływa także na sposób zarządzania flotą, organizację pracy, ładowanie, koszty i wykorzystanie samochodów. Wymaga też dostępu do nowych danych i odpowiedniego przygotowania firmy.

Wspólnie z **Polskim Stowarzyszeniem Nowej Mobilności (PSNM)** oddajemy w ręce Fleet Managerów i całej branży raport, który ma pomóc odpowiedzieć na jedno z podstawowych pytań: **w jakim punkcie transformacji flot jesteśmy dziś w Polsce?**

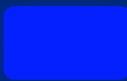
Nie zakładamy w nim jednego scenariusza dla wszystkich firm. Każda flota ma swoją specyfikę, potrzeby i możliwości. Chcemy natomiast pokazać najważniejsze obszary, które warto brać pod uwagę przy podejmowaniu decyzji. Dane, koszty, infrastruktura, sposób użytkowania samochodów czy przygotowanie organizacji będą miały coraz większe znaczenie.

Mamy nadzieję, że ten raport będzie dla Państwa praktycznym materiałem do rozmowy o przyszłości flot. Nie tylko o tym, **ile samochodów elektrycznych kupimy**, ale przede wszystkim **kiedy, gdzie i dlaczego ich wykorzystanie będzie miało sens.**

Zapraszamy do lektury.

Spis treści

1	Otoczenie regulacyjne i kierunek zmian do 2035 r.	04
1.1	Najważniejsze zmiany regulacyjne	06
1.2	Elektryfikacja jako kluczowy kierunek transformacji flot	09
2	Funkcjonowanie floty w modelu elektryfikacji – ujęcie systemowe	10
2.1	Zarządzanie wykorzystaniem pojazdów	12
2.2	Organizacja pracy i operacji flotowych	14
2.3	Infrastruktura i modele ładowania jako element operacyjny	15
2.4	Zarządzanie energią i kosztami	17
2.5	Wpływ zachowań użytkowników pojazdów	19
2.6	Wpływ na efektywność operacyjną organizacji	20
2.7	Zarządzanie danymi i raportowanie	21
3	Podsumowanie – skala transformacji związanej z elektryfikacją flot	23
3.1	Elektryfikacja flot jako zmiana systemowa	25
3.2	Wpływ elektryfikacji floty na różne obszary przedsiębiorstwa	26
3.3	Najważniejsze wnioski z raportu	27



**Otoczenie
regulacyjne
i kierunek zmian
do 2035 r.**

1 | **Otoczenie regulacyjne i kierunek zmian do 2035 r.**

Otoczenie regulacyjne transportu drogowego w Unii Europejskiej, wpływa na systematyczny wzrost znaczenia pojazdów zeroemisyjnych. Unijne przepisy odnoszą się nie tylko do samych pojazdów, ale również infrastruktury ładowania, budynków, sposobu wykorzystania energii oraz zasad funkcjonowania flot.

Poszczególne regulacje oddziałują na różne elementy rynku, jednak ich wspólnym kierunkiem jest ograniczanie emisyjności transportu. Dla przedsiębiorstw oznacza to, że nawet jeśli elektryfikacja nie jest jeszcze dziś istotnym elementem ich floty, w kolejnych latach będzie coraz częściej wpływać na decyzje dotyczące zakupu pojazdów, infrastruktury, kosztów oraz organizacji pracy.

1.1 Najważniejsze zmiany regulacyjne

W świetle przepisów Unii Europejskiej proces elektryfikacji transportu będzie realizowany etapowo, zaś poszczególne regulacje wyznaczają zarówno wymogi przejściowe jak i docelowe.

W efekcie przedsiębiorstwa funkcjonują w otoczeniu, w którym stopniowo zmieniają się dostępność i struktura oferty pojazdów, wymagania dotyczące infrastruktury oraz warunki użytkowania poszczególnych rodzajów napędu. Rok 2035 będzie stanowił przełomowy punkt tej transformacji, jednak prowadzące do niego zmiany zachodzą już dziś.

OBSZARY ZMIAN:

Samochody osobowe i dostawcze		
REGULACJA Rozporządzenie (UE) 2019/631 wraz z propozycją rewizji z 2025 r.		
PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN Zgodnie z projektem Komisji Europejskiej ws. rewizji rozporządzenia, docelowa redukcja średniej emisji CO ₂ nowych samochodów względem 2021 r. powinna wynosić 15% od 2025 r., 55% (40% w przypadku kategorii N1) od 2030 r., oraz 90% od roku 2035.		ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW Silna presja na producentów zwiększa znaczenie napędów zeroemisyjnych i wpływa na ofertę pojazdów dostępnych dla flot.
Pojazdy ciężkie		
REGULACJA Rozporządzenie (UE) 2024/1610		
PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN Docelowa redukcja średniej emisji CO ₂ nowych pojazdów ciężkich względem 2019 r. powinna wynosić 45% od 2030 r., 65% od 2035 r. i 90% od 2040 r.		ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW Oferta producentów pojazdów ciężkich stopniowo przesuwa się w kierunku rozwiązań o coraz niższej emisji, w szczególności pojazdów zeroemisyjnych.

Publiczna infrastruktura ładowania

REGULACJA

AFIR – Rozporządzenie (UE) 2023/1804

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

Wymagania dotyczące rozwoju ogólnodostępnej infrastruktury ładowania wzdłuż głównych korytarzy transportowych i w węzłach miejskich, jak również obowiązki w zakresie wzrostu łącznej mocy infrastruktury na każdy zarejestrowany, osobowy lub dostawczy BEV lub PHEV.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Rozbudowa sieci ładowania zwiększa możliwości wykorzystywania pojazdów elektrycznych również na trasach realizowanych w znacznej odległości od bazy przedsiębiorstwa.

Budynkowa infrastruktura ładowania

REGULACJA

EPBD – Dyrektywa (UE) 2024/1275

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

Obowiązki dotyczące instalowania punktów ładowania, okablowania przygotowawczego oraz infrastruktury kanałowej w budynkach niemieszkalnych.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Budynki należące do przedsiębiorstw powinny być w coraz większym stopniu wyposażane w infrastrukturę ułatwiającą użytkowanie samochodów elektrycznych.

Strefy Czystego Transportu

REGULACJA

Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

W miastach powyżej 100 tys. mieszkańców, w których wystąpi określone w przepisach przekroczenie dopuszczalnego średniorocznego poziomu NO_2 , powstaje obowiązek ustanowienia SCT. Samorządy mogą określać zasady dostępu pojazdów do stref.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Coraz mniejsza użyteczność samochodów spalinowych - parametry i rodzaj napędu pojazdu mogą wpływać na możliwość realizowania zadań flotowych w miastach.

Floty przedsiębiorstw

REGULACJA

Projekt Rozporządzenia (UE) w sprawie czystych pojazdów służbowych

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

Komisja Europejska proponuje wprowadzenie od 2030 r. wymogów w zakresie minimalnego udziału pojazdów zero- i niskoemisyjnych w nowych rejestracjach samochodów osobowych i dostawczych nabywanych przez duże przedsiębiorstwa.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Coraz wyższe nasycenie flot korporacyjnych samochodami elektrycznymi.

Opłaty drogowe dla pojazdów ciężkich

REGULACJA

Dyrektywa (UE) 2022/362 – tzw. dyrektywa o eurowiniecie

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

Rozwój systemu opłat drogowych uwzględniającego m.in. klasę emisji CO₂ pojazdu, co pozwala różnicować wysokość opłat w zależności od jego emisyjności.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Emisyjność samochodów ciężkich staje się kluczowym czynnikiem wpływającym na koszty użytkowania floty – pojazdy elektryczne stają się coraz bardziej uzasadnionym kosztowo wyborem.

Pojazdy wykorzystywane w sektorze publicznym

REGULACJA

Dyrektywa (UE) 2019/1161 – Clean Vehicles Directive

PRZYKŁADOWE WYMAGANIA / KIERUNEK ZMIAN

Wprowadza minimalne krajowe cele udziału ekologicznie czystych pojazdów w określonych zamówieniach publicznych dotyczących m.in. samochodów, pojazdów ciężkich i autobusów.

ZNACZENIE DLA PRZEDSIĘBIORSTW

Wzrost popytu na pojazdy nisko- i zeroemisyjne nabywane przez sektor publiczny.

Obowiązujące lub projektowane regulacje obejmują szereg różnych obszarów, co powoduje, że transformacja transportu ma charakter kompleksowy. Z perspektywy przedsiębiorstw oznacza to, że decyzje dotyczące struktury floty są podejmowane w otoczeniu regulacyjnym w coraz większym stopniu wspierającym technologie nisko- i zeroemisyjne. Nawet jeżeli poszczególne wymagania zostaną w kolejnych latach zmodyfikowane, kierunek zmian pozostaje ukierunkowany na dekarbonizację transportu i elektryfikację napędów.

1.2 Elektryfikacja jako kluczowy kierunek transformacji flot

Regulacje ograniczające emisyjność transportu, zaostrzające wymagania wobec nowych pojazdów oraz wspierające rozwój infrastruktury tworzą warunki sprzyjające stopniowemu zwiększaniu udziału pojazdów zeroemisyjnych. Choć dostępne są różne technologie pozwalające ograniczać emisje transportu, to właśnie elektromobilność staje się jednym z kluczowych kierunków transformacji rynku samochodów osobowych i dostawczych.

Dla przedsiębiorstw nie oznacza to konieczności natychmiastowej wymiany całej floty. Tempo elektryfikacji będzie zależało od charakteru działalności, sposobu wykorzystania pojazdów, możliwości infrastrukturalnych oraz ekonomicznej zasadności zastosowania pojazdów elektrycznych w konkretnych zadaniach. Wraz z narastającą presją regulacyjną oraz zmianami oferty rynkowej coraz więcej organizacji musi uwzględniać elektromobilność w swoich decyzjach flotowych i długoterminowych planach rozwoju floty.

Elektryfikacja oznacza nowe wymagania wobec zarządzania flotą

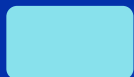
Rosnące znaczenie pojazdów elektrycznych oznacza konieczność zmiany sposobu funkcjonowania floty. Wprowadzenie nowej technologii napędu wymaga uwzględnienia nowych uwarunkowań związanych m.in. z doбором pojazdów do realizowanych zadań, organizacją ładowania, dostępnością infrastruktury, zarządzaniem energią, analizą kosztów oraz przygotowaniem użytkowników.

Elektryfikacja flot nie powinna być zatem postrzegana wyłącznie jako zmiana technologii wykorzystywanej w pojazdach. Jest to proces, który w różnym zakresie będzie wpływał na sposób zarządzania flotą oraz funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Im większy będzie udział pojazdów elektrycznych, tym większego znaczenia nabiera odpowiednie przygotowanie organizacji do ich efektywnego wykorzystania.



2

**Funkcjonowanie
floty w modelu
elektryfikacji –
ujęcie systemowe**



2 | **Funkcjonowanie floty w modelu elektryfikacji – ujęcie systemowe**

Wprowadzenie pojazdów elektrycznych do floty zmienia sposób jej codziennego funkcjonowania. Nowe uwarunkowania dotyczą m.in. doboru pojazdów do realizowanych zadań, organizacji ładowania, wykorzystania infrastruktury, zarządzania energią i kosztami, przygotowania użytkowników oraz monitorowania danych.

Skala tych zmian będzie zależała od charakteru działalności przedsiębiorstwa oraz udziału pojazdów elektrycznych we flocie, jednak ich uwzględnienie jest niezbędne do zachowania efektywności operacyjnej w procesie transformacji.

2.1 Zarządzanie wykorzystaniem pojazdów

Jednym z podstawowych wyzwań w zarządzaniu flotą elektryczną jest zapewnienie, że pojazd przypisany do danego zadania będzie w stanie zrealizować je bez zakłóceń. Wymaga to dopasowania jego rzeczywistego zasięgu i poziomu naładowania do długości oraz charakteru planowanej trasy, a w przypadku dłuższych przejazdów również uwzględnienia możliwości uzupełnienia energii. Znaczenia nabiera więc nie tylko dostępność pojazdu, ale również jego faktyczna gotowość do realizacji konkretnego zadania.

Zasięg nie jest wartością stałą

Rzeczywisty zasięg pojazdu elektrycznego zależy od warunków jego eksploatacji, dlatego nie powinien być traktowany jako wartość stała podczas planowania pracy floty. Temperatury otoczenia, prędkość jazdy, rodzaj pokonywanych dróg, styl prowadzenia pojazdu, obciążenie czy wykorzystanie ogrzewania i klimatyzacji mogą znacząco wpływać na liczbę kilometrów możliwych do przejechania na jednym ładowaniu.

W praktyce oznacza to, że planowanie wykorzystania pojazdów powinno uwzględniać warunki, w jakich będą realizowały swoje zadania, a nie wyłącznie deklarowany zasięg.

Wpływ wybranych czynników na rzeczywisty zasięg pojazdu elektrycznego

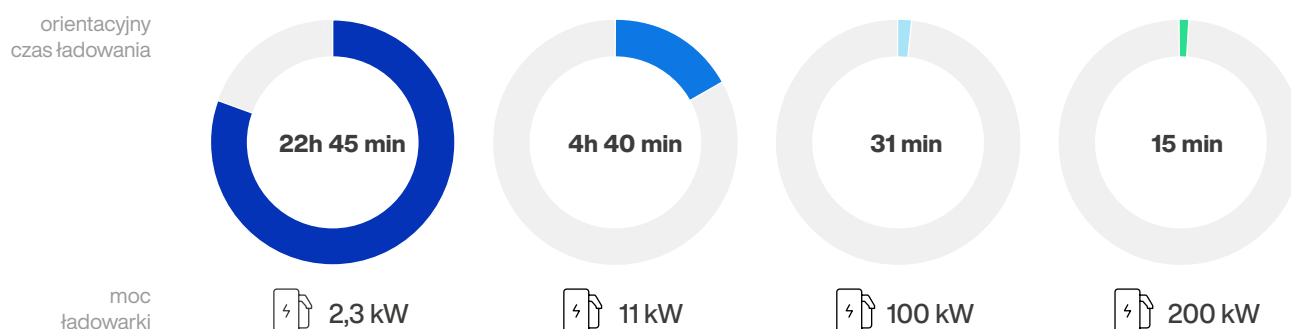


Zmienność rzeczywistego zasięgu sprawia, że przed przypisaniem pojazdu elektrycznego do konkretnego zadania lub roli warto ocenić, czy planowana trasa oraz charakter wykonywanej pracy odpowiadają możliwościom pojazdu. Pozwala to lepiej dopasować pojazd do realizowanych zadań, odpowiednio zaplanować ewentualne ładowanie oraz utrzymać przewidywalność realizowanych operacji.

Ładowanie staje się elementem planowania pracy

Czas potrzebny na uzupełnienie energii zależy m.in. od mocy ładowarki, parametrów pojazdu, poziomu naładowania akumulatora oraz warunków otoczenia. Może wynosić od kilkunastu minut do kilku godzin, co oznacza, że w wielu przypadkach jest istotnie dłuższy niż tankowanie pojazdu spalinowego. Z tego względu sposób i miejsce ładowania należy planować z uwzględnieniem harmonogramu pracy pojazdu oraz charakteru realizowanych zadań.

Wpływ mocy stacji ładowania na czas uzupełnienia energii (20–80%) pojazdu elektrycznego



Różnice w czasie ładowania sprawiają, że wybór miejsca i sposobu uzupełniania energii powinien być dostosowany do sposobu użytkowania samochodu elektrycznego. Pozwala to przeznaczyć naturalne postoje na ładowanie, ograniczyć wpływ tego procesu na realizację zadań oraz zwiększyć przewidywalność wykorzystania pojazdów.

2.2 Organizacja pracy i operacji flotowych

Elektryfikacja flot jest procesem rozłożonym w czasie. Oznacza to, że przez wiele lat przedsiębiorstwa będą jednocześnie wykorzystywać pojazdy spalinowe, hybrydowe i elektryczne. Zarządzanie flotą w okresie transformacji wymaga więc dostosowania organizacji pracy do różnych sposobów eksploatacji pojazdów, przy jednoczesnym zachowaniu efektywności operacyjnej przedsiębiorstwa.

Okres przejściowy oznacza zarządzanie flotą mieszaną

Stopniowa wymiana floty oznacza konieczność równoległego planowania dwóch różnych modeli eksploatacji pojazdów: spalinowych i elektrycznych, oraz dostosowywania organizacji pracy do zmieniającej się struktury floty. Niezbędne jest również uwzględnienie procesu ładowania w harmonogramach pracy oraz ocena, które zadania i scenariusze operacyjne mogą być realizowane przez poszczególne technologie napędu. Skala i tempo tych zmian będą zależały od specyfiki działalności przedsiębiorstwa oraz przyjętej strategii wymiany floty.

Przykład zmian w organizacji pracy floty

Obszar organizacji pracy	Flota spalinowa 	Flota mieszana 	Flota elektryczna 
Planowanie harmonogramów pracy			
Dobór pojazdu do charakteru zadania			
Dostosowanie procesów do cykli ładowania			
Planowanie różnych scenariuszy operacyjnych			
Planowanie procesu ładowania			
Zapewnienie gotowości pojazdów do realizacji zadania			

LEGENDA

 brak znaczenia

 standardowe znaczenie

 podwyższone znaczenie

 kluczowy obszar zarządzania

Okres przejściowy może być jednym z najbardziej wymagających etapów transformacji floty. Przedsiębiorstwo musi w tym czasie utrzymać sprawność dotychczasowego modelu eksploatacji, jednocześnie rozwijając procesy niezbędne do obsługi rosnącej liczby pojazdów elektrycznych. Wraz ze wzrostem ich udziału zdobyte doświadczenia mogą być stopniowo wykorzystywane do dalszego dostosowywania organizacji pracy.

2.3 Infrastruktura i modele ładowania jako element operacyjny

Infrastruktura ładowania jest jednym z podstawowych elementów wpływających na sposób funkcjonowania flot elektrycznych. Wybór modelu ładowania determinuje nie tylko organizację pracy pojazdów, ale również koszty eksploatacji, sposób rozliczania energii oraz wymagania dotyczące infrastruktury technicznej.

Flota musi być przygotowana na różne modele ładowania

Nie istnieje jeden uniwersalny model ładowania pojazdów elektrycznych, który sprawdzi się w każdej organizacji. W przeciwieństwie do flot spalinowych, w których tankowanie odbywa się przede wszystkim na ogólnodostępnych stacjach paliw, elektryfikacja otwiera możliwość uzupełniania energii również z infrastruktury prywatnej, w siedzibie przedsiębiorstwa lub w miejscu zamieszkania pracownika. W praktyce oznacza to funkcjonowanie trzech podstawowych modeli ładowania: firmowego, publicznego i domowego. Każdy z nich charakteryzuje się innymi kosztami, wymaganiami infrastrukturalnymi oraz wpływem na organizację pracy floty, dlatego ich wykorzystanie powinno być dostosowane do sposobu eksploatacji pojazdów i możliwości przedsiębiorstwa.

Charakterystyka podstawowych modeli ładowania

	Model ładowania	Typowe zastosowanie	Główne zalety	Aspekty wymagające uwzględnienia
	Ładowanie w siedzibie firmy	Floty powracające do bazy	Pełna kontrola nad procesem, możliwość wykorzystania tańszej energii	Konieczność budowy infrastruktury i zapewnienia odpowiedniej mocy przyłączeniowej
	Ładowanie publiczne	Trasy i wyjazdy służbowe	Dostępność szybkiego ładowania, możliwość realizacji dalekich tras	Wyższy koszt energii, zależność od dostępności stacji
	Ładowanie w miejscu zamieszkania pracownika	Pojazdy przypisane użytkownikom	Wygoda i możliwość wykorzystania postoju nocnego oraz tańszej energii	Konieczność pomiaru energii wykorzystanej do ładowania pojazdu służbowego oraz organizacji zwrotu kosztów pracownikowi

Firmy rzadko opierają funkcjonowanie floty na jednym modelu ładowania. Najczęściej wykorzystują kilka sposobów uzupełniania energii równocześnie, dostosowując je do sposobu użytkowania pojazdów oraz potrzeb organizacji. Wybór modelu ładowania staje się tym samym kluczowym elementem planowania operacyjnego.

Możliwości infrastrukturalne przedsiębiorstwa wpływają na wybór modelu ładowania

Wybór modelu ładowania nie zależy wyłącznie od preferencji przedsiębiorstwa. Możliwość jego wdrożenia jest uzależniona od dostępnej infrastruktury technicznej, mocy przyłączeniowej, charakterystyki obiektów oraz sposobu użytkowania pojazdów.

W praktyce oznacza to, że decyzja o wyborze modelu ładowania powinna uwzględniać zarówno potrzeby operacyjne floty, jak i rzeczywiste możliwości organizacyjne oraz techniczne przedsiębiorstwa.

Przykładowe obszary niezbędnej analizy poprzedzającej wybór modelu ładowania

Infrastruktura techniczna

**Czy istnieje
możliwość instalacji
stacji ładowania?**

Zasilanie obiektu

**Czy dostępna moc
przyłączeniowa
jest wystarczająca?**

Organizacja floty

**Czy pojazdy
regularnie wracają
do tej samej lokalizacji?**

Charakter floty

**Czy pojazdy są
przypisane do
konkretnych
użytkowników?**

Miejsce zamieszkania pracowników

**Czy możliwe jest
ładowanie w miejscu
zamieszkania?**

Projektowanie infrastruktury ładowania powinno uwzględniać specyfikę działalności przedsiębiorstwa oraz planowanego sposobu wykorzystania floty. Odpowiednio przygotowana strategia rozwoju infrastruktury pozwala dopasować skalę inwestycji do rzeczywistych potrzeb organizacji oraz ograniczyć ryzyko niedostosowania infrastruktury do tempa elektryfikacji floty.

2.4 Zarządzanie energią i kosztami

Koszty eksploatacji pojazdów elektrycznych zależą od większej liczby czynników niż w przypadku pojazdów spalinowych. Oprócz kosztu nabycia pojazdu istotny wpływ na całkowity koszt posiadania mają m.in. sposób ładowania, ceny energii, model finansowania czy wartość rezydualna pojazdu. W praktyce oznacza to, że osiągnięcie zakładanych korzyści ekonomicznych wymaga świadomego zarządzania wieloma elementami wpływającymi na całkowity koszt użytkowania floty.

Sposób ładowania wpływa na koszty energii

Koszt energii wykorzystywanej do zasilania pojazdów elektrycznych może znacząco różnić się w zależności od sposobu i miejsca ładowania. W praktyce przedsiębiorstwa mają możliwość wpływania na koszty eksploatacji poprzez odpowiedni dobór modelu ładowania, wykorzystanie taryf dostosowanych do profilu zużycia energii czy stosowanie rozwiązań umożliwiających zarządzanie procesem ładowania (smart charging).

W efekcie koszt przejechania tego samego kilometra może istotnie różnić się w zależności od przyjętej strategii ładowania. Oznacza to, że energia staje się zasobem, którym przedsiębiorstwo może świadomie zarządzać w celu ograniczania kosztów eksploatacji floty.

Przykładowe możliwości optymalizacji kosztów energii

	Obszar	Przykładowe działanie	Potencjalny efekt
	Ładowanie w miejscu zamieszkania pracownika	Wykorzystanie nocnych taryf energii	Możliwość obniżenia kosztu energii w porównaniu z ładowaniem publicznym
	Ładowanie w siedzibie firmy	Wykorzystanie własnej infrastruktury, korzystnych taryf lub energii z instalacji PV	Możliwość obniżenia kosztów energii oraz większa kontrola nad procesem ładowania
	Smart charging	Automatyczne zarządzanie czasem i mocą ładowania wielu pojazdów	Lepsze wykorzystanie dostępnej mocy przyłączeniowej oraz ograniczenie kosztów związanych z jej zwiększaniem
	Ładowanie publiczne	Wykorzystanie głównie podczas realizacji zadań wymagających uzupełnienia energii poza bazą	Zapewnienie ciągłości realizacji zadań i zwiększenie możliwości operacyjnych pojazdu

W przypadku flot elektrycznych energia staje się zasobem, którym można aktywnie zarządzać. Odpowiednio zaplanowany sposób ładowania, wykorzystanie dostępnej infrastruktury oraz zarządzanie poborem mocy pozwalają nie tylko ograniczać koszty energii, ale również zwiększać efektywność wykorzystania infrastruktury i całego systemu ładowania.

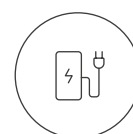
Analiza TCO wymaga uwzględnienia wielu zmiennych

Analiza całkowitego kosztu posiadania (TCO) jest jednym z podstawowych narzędzi wykorzystywanych przy podejmowaniu decyzji o elektryfikacji floty. W przeciwieństwie do rynku pojazdów spalinowych, rynek elektromobilności nadal dynamicznie się rozwija, a wiele parametrów wpływających na wynik analizy, takich jak koszty energii, modele ładowania, wartość rezydualna pojazdów czy dostępne formy finansowania, ulega szybkim zmianom. Oznacza to, że przygotowanie wiarygodnej analizy TCO wymaga nie tylko odpowiednich danych, ale również dobrej znajomości rynku i jego aktualnych uwarunkowań. W przeciwnym razie nawet niewielkie błędy w przyjętych założeniach mogą prowadzić do błędnych decyzji inwestycyjnych i narażają na wysokie, nieuzasadnione koszty.

Symulacja: Wpływ zmiany pojedynczego parametru na końcowy wynik analizy TCO

Kalkulację przeprowadzono dla 36-miesięcznego okresu użytkowania pojazdu oraz średniego dziennego przebiegu wynoszącego 100 km. W każdym scenariuszu zmieniono wyłącznie wskazany parametr, pozostawiając pozostałe założenia bez zmian.

Wpływ sposobu ładowania



100% ŁADOWANIA
PUBLICZNEGO (DC)

96 532 zł

100% ŁADOWANIA
W MIEJSCU
ZAMIESZKANIA

82 981 zł

(TCO) 0 20 tys. zł 40 tys. zł 60 tys. zł 80 tys. zł 100 tys. zł 120 tys. zł

Wpływ zmiany wartości rezydualnej



ZMIANA WARTOŚCI
REZYDUALNEJ O 65%

71 027 zł

ZMIANA WARTOŚCI
REZYDUALNEJ O 45%

110 105 zł

(TCO) 0 20 tys. zł 40 tys. zł 60 tys. zł 80 tys. zł 100 tys. zł 120 tys. zł

Przygotowanie wiarygodnej analizy TCO wymaga zebrania i właściwej oceny wielu informacji dotyczących rynku elektromobilności. Niezbędne jest uwzględnienie takich czynników jak aktualne koszty energii, modele ładowania, prognozowane wartości rezydualne, dostępne formy finansowania oraz obowiązujące programy wsparcia i zachęty finansowe. Im lepiej określone zostaną założenia, tym większa jest wiarygodność podejmowanych decyzji dotyczących elektryfikacji floty.

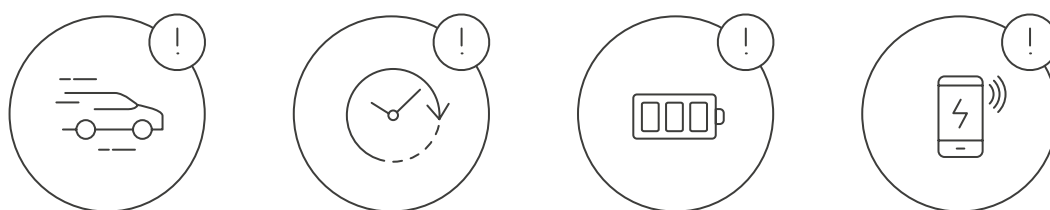
2.5 Wpływ zachowań użytkowników pojazdów

Skuteczność elektryfikacji floty zależy nie tylko od właściwego doboru pojazdów, infrastruktury czy modelu ładowania, ale również od sposobu ich użytkowania. W przypadku pojazdów elektrycznych decyzje podejmowane przez kierowców mają bezpośredni wpływ na zużycie energii, rzeczywisty zasięg, sposób ładowania oraz koszty eksploatacji. Oznacza to, że użytkownik pojazdu staje się jednym z elementów wpływających na efektywność funkcjonowania całej floty.

Zachowania użytkowników wpływają na efektywność floty

W przypadku pojazdów elektrycznych rośnie znaczenie sposobu ich użytkowania, ponieważ codzienne decyzje kierowcy mogą wpływać nie tylko na koszty eksploatacji, ale również na realizację procesów operacyjnych. Zbyt dynamiczny styl jazdy może skrócić rzeczywisty zasięg i spowodować konieczność dodatkowego ładowania, nieodpowiednio zaplanowana sesja ładowania wydłużyć czas realizacji zadania, a wybór droższego miejsca uzupełniania energii zwiększyć koszty eksploatacji. W rezultacie zachowania użytkownika mogą wpływać zarówno na efektywność kosztową, jak i dostępność oraz sposób wykorzystania pojazdu.

Jak decyzje użytkownika wpływają na funkcjonowanie floty



Decyzja użytkownika	Energochłonny styl jazdy	Nieuzasadnione korzystanie z publicznych ładowarek DC	Nieuzasadnione wydłużanie sesji szybkiego ładowania (np. do 100%)	Brak planowania ładowania
Bezpośrednia konsekwencja	Wyższe zużycie energii niż przyjęte w planowaniu	Wyższy koszt energii	Dłuższy postój pojazdu	Niewystarczający poziom energii
Konsekwencja dla przedsiębiorstwa	Konieczność dodatkowego ładowania i wydłużenie czasu realizacji zadań	Wzrost kosztów eksploatacji floty	Obniżenie dostępności pojazdu i wydłużenie czasu realizacji zadań	Zakłócenie harmonogramu pracy

Wpływ użytkowników na efektywność floty sprawia, że elektryfikacja wymaga nie tylko zmian technicznych i organizacyjnych, ale również odpowiedniego przygotowania kierowców. Jasno określone zasady użytkowania pojazdów elektrycznych oraz odpowiednie przygotowanie użytkowników pozwalają ograniczać ryzyko operacyjne, lepiej wykorzystywać możliwości floty i osiągać zakładane efekty elektryfikacji.

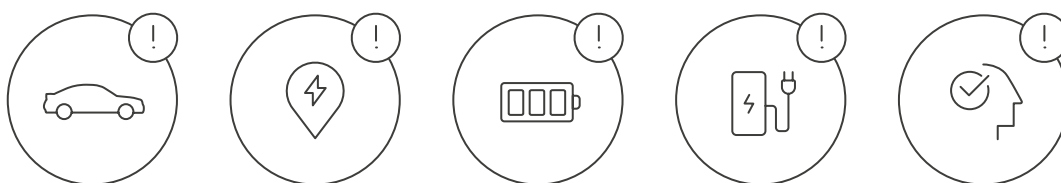
2.6 Wpływ na efektywność operacyjną organizacji

Efektywność operacyjna flot elektrycznych zależy od właściwego połączenia wielu elementów opisanych we wcześniejszych częściach raportu. Dobór pojazdów, organizacja pracy, infrastruktura ładowania, zarządzanie energią oraz zachowania użytkowników wzajemnie na siebie oddziałują i wspólnie wpływają na sposób funkcjonowania floty. Skuteczność elektryfikacji wynika z odpowiedniego zaplanowania całego procesu, a nie z optymalizacji pojedynczych obszarów.

Efektywność operacyjna zależy od spójności całego procesu

Nawet dobrze przygotowana infrastruktura czy odpowiednio dobrane pojazdy nie gwarantują osiągnięcia zakładanych efektów, jeżeli pozostałe elementy procesu nie funkcjonują prawidłowo. Brak odpowiedniego planowania, niewłaściwa organizacja pracy lub nieefektywne wykorzystanie pojazdów mogą wpływać na produktywność floty oraz ciągłość realizowanych operacji.

Wpływ wybranych obszarów na efektywność operacyjną



Obszar	Nieodpowiedni dobór pojazdu	Niewłaściwie zaplanowane ładowanie	Niewystarczająca infrastruktura	Nieefektywne zarządzanie energią	Brak przygotowania użytkowników
Wpływ na działalność operacyjną	Ograniczona możliwość realizacji zadań	Przestoje pojazdów	Ograniczona dostępność floty	Wyższe koszty eksploatacji	Niższa przewidywalność realizacji zadań

Efektywność operacyjna flot elektrycznych jest wynikiem współdziałania wielu wzajemnie powiązanych elementów. Osiągnięcie zakładanych efektów wymaga spójnego podejścia do planowania, organizacji i zarządzania całym procesem elektryfikacji. Dopiero ich właściwe połączenie pozwala w pełni wykorzystać potencjał floty elektrycznej.

2.7 Zarządzanie danymi i raportowanie

Elektryfikacja floty wymaga monitorowania większej liczby parametrów niż w przypadku pojazdów spalinowych. Oprócz danych dotyczących przebiegów i kosztów eksploatacji konieczna staje się analiza zużycia energii, miejsca i sposobu ładowania, poziomu naładowania akumulatorów oraz sposobu wykorzystania pojazdów. Oznacza to, że skuteczne zarządzanie flotą elektryczną wymaga integracji danych flotowych, energetycznych i operacyjnych oraz ich bieżącej analizy.

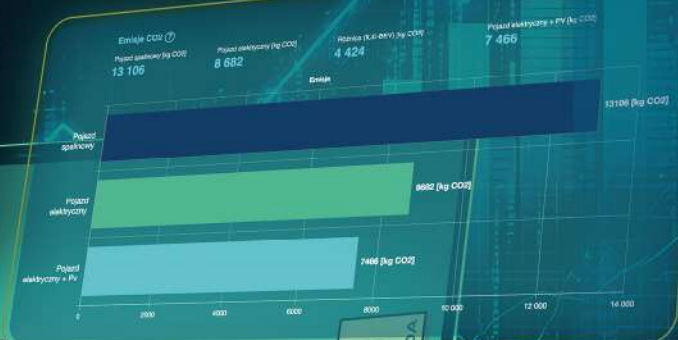
Dane wspierają podejmowanie decyzji

Monitorowanie danych pozwala nie tylko kontrolować bieżące funkcjonowanie floty, ale również identyfikować obszary wymagające optymalizacji. Analiza informacji dotyczących zużycia energii, sposobu ładowania, wykorzystania pojazdów czy stanu naładowania akumulatora umożliwia ocenę skuteczności przyjętego modelu eksploatacji oraz wprowadzanie zmian ograniczających koszty i poprawiających organizację pracy. W praktyce dane stają się jednym z podstawowych narzędzi wspierających zarządzanie flotą elektryczną.

Przykładowe dane wspierające zarządzanie flotą elektryczną

MONITOROWANE DANE Poziom naładowania akumulatora (SoC) CO MOŻNA DZIĘKI NIM OCENIĆ? Czy pojazd jest gotowy do realizacji kolejnego zadania lub wymaga wcześniejszego ładowania.	MONITOROWANE DANE Czas i częstotliwość ładowania CO MOŻNA DZIĘKI NIM OCENIĆ? Czy proces ładowania jest odpowiednio planowany i nie powoduje niepotrzebnych przestojów pojazdów.
MONITOROWANE DANE Zużycie energii (kWh/100 km) CO MOŻNA DZIĘKI NIM OCENIĆ? Czy rzeczywiste zużycie energii odpowiada założeniom oraz czy zmiany zużycia energii wynikają ze stylu jazdy, warunków eksploatacji lub wymagają dostosowania organizacji pracy.	MONITOROWANE DANE Miejsce ładowania pojazdu CO MOŻNA DZIĘKI NIM OCENIĆ? Czy pojazdy są ładowane zgodnie z przyjętym modelem oraz czy wykorzystywane są najbardziej efektywne kosztowo miejsca ładowania.
MONITOROWANE DANE Zużycie energii całej floty CO MOŻNA DZIĘKI NIM OCENIĆ? Czy przyjęte założenia elektryfikacji przynoszą oczekiwane efekty oraz gdzie występują największe możliwości dalszej optymalizacji.	Elektryfikacja floty wymaga nie tylko wdrożenia nowych pojazdów, ale również rozszerzenia zakresu analizowanych danych. Dopiero monitorowanie parametrów charakterystycznych dla pojazdów elektrycznych pozwala ocenić, czy przyjęty model funkcjonowania floty przynosi oczekiwane rezultaty oraz wskazać obszary wymagające dalszej optymalizacji.

KALKULATOR ELECTRIFY ANALIZA KOSZTÓW I EMISJI FLOTY



Zapytaj o dostęp:
kalkulator.electrify@vwfs.pl

3

**Podsumowanie –
skala transformacji
związanej
z elektryfikacją flot**



3 | Podsumowanie – skala transformacji związanej z elektryfikacją flot

Przedstawione w raporcie uwarunkowania regulacyjne wskazują, że kierunek transformacji transportu drogowego został już wyznaczony. Choć tempo elektryfikacji różni się w zależności od branży, charakteru działalności oraz specyfiki poszczególnych przedsiębiorstw, znaczenie pojazdów elektrycznych systematycznie rośnie. Oznacza to, że dla coraz większej liczby organizacji elektryfikacja flot będzie stawała się elementem długoterminowego dostosowania do zmian zachodzących w transporcie oraz jego otoczeniu regulacyjnym i technologicznym.

Jednocześnie analiza przedstawiona w raporcie pokazuje, że elektryfikacja flot wykracza daleko poza sam zakup pojazdów elektrycznych. Zmienia sposób planowania pracy floty, organizację procesów operacyjnych, podejście do zarządzania energią, wykorzystania infrastruktury, analizy kosztów oraz monitorowania danych. Oznacza to, że transformacja obejmuje wiele obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa i wymaga odpowiedniego przygotowania organizacyjnego oraz budowania nowych kompetencji.

Skala tych zmian będzie uzależniona od liczby pojazdów elektrycznych we flocie oraz tempa prowadzonej transformacji. Niezależnie jednak od przyjętej strategii przedsiębiorstwa, warto odpowiednio wcześniej rozpocząć przygotowania do elektryfikacji. Pozwala to stopniowo budować wiedzę, rozwijać niezbędne procesy, zdobywać doświadczenie oraz ograniczać ryzyko kosztownych błędów w kolejnych etapach transformacji. W efekcie przedsiębiorstwo może sprawniej przeprowadzić proces elektryfikacji oraz lepiej wykorzystać potencjał, jaki oferuje nowy model mobilności.

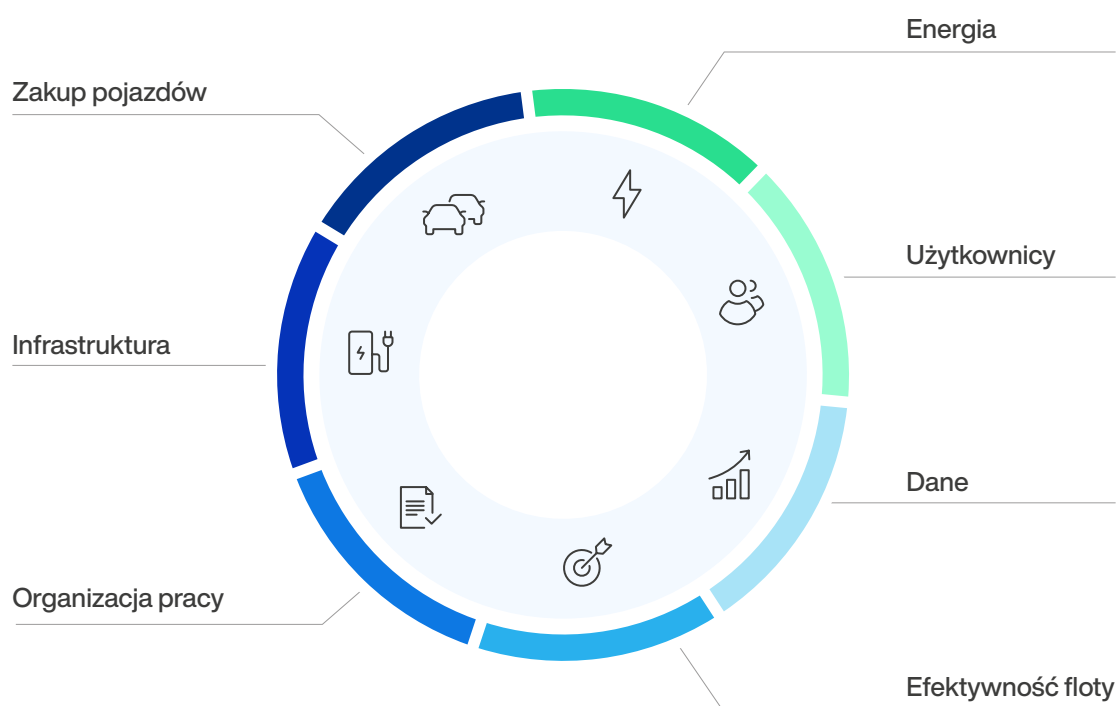
3.1 Elektryfikacja flot jako zmiana systemowa

Nie da się wdrożyć elektromobilności poprzez sam zakup pojazdów

Systemowy charakter elektryfikacji wynika z wzajemnych zależności pomiędzy poszczególnymi elementami funkcjonowania floty. Wraz z wprowadzaniem pojazdów elektrycznych decyzje dotyczące ich doboru zaczynają być powiązane m.in. z organizacją pracy, możliwościami infrastrukturalnymi, sposobem ładowania, zarządzaniem energią, kosztami oraz zachowaniami użytkowników. Zmiana w jednym z tych obszarów może wpływać na pozostałe, dlatego skuteczność elektryfikacji zależy od ich odpowiedniego dopasowania i koordynacji.

Oznacza to, że transformacja flot ma charakter systemowy. Sukces elektryfikacji zależy nie tylko od właściwego doboru pojazdów, ale również od spójnego zaprojektowania i zarządzania wszystkimi elementami wpływającymi na funkcjonowanie floty. Im lepiej poszczególne obszary zostaną ze sobą zintegrowane, tym łatwiej będzie osiągnąć zakładane efekty operacyjne i ekonomiczne.

Elementy wpływające na funkcjonowanie floty



3.2 Wpływ elektryfikacji floty na różne obszary przedsiębiorstwa

Proces elektryfikacji flot wykracza poza obszar zarządzania pojazdami i obejmuje wiele funkcji przedsiębiorstwa. Choć za koordynację procesu najczęściej odpowiada menedżer floty, skuteczne przeprowadzenie transformacji wymaga współpracy z osobami odpowiedzialnymi m.in. za finanse, infrastrukturę techniczną, zarządzanie energią, systemy IT, administrację obiektami oraz zarządzanie użytkownikami pojazdów.

Wraz ze wzrostem skali elektryfikacji rośnie również liczba decyzji wymagających zaangażowania różnych obszarów organizacji. Oznacza to, że elektryfikacja flot staje się projektem o charakterze interdyscyplinarnym, którego powodzenie zależy od właściwej koordynacji działań oraz współpracy wielu kompetencji.

Przykładowi uczestnicy procesu elektryfikacji floty

	Obszar	Przykładowe działanie
	Menedżer floty	Koordynacja procesu elektryfikacji, dobór pojazdów, współpraca z pozostałymi obszarami organizacji oraz zarządzanie funkcjonowaniem floty.
	Zarządcy budynków / Administracja	Planowanie infrastruktury ładowania, ocena dostępnej mocy przyłączeniowej oraz przygotowanie lokalizacji pod instalację punktów ładowania.
	Finanse	Przygotowywanie analiz ekonomicznych, planowanie budżetu oraz ocena kosztów związanych z elektryfikacją floty.
	IT	Integracja danych i systemów wspierających zarządzanie flotą oraz zapewnienie dostępu do informacji niezbędnych do jej monitorowania.
	HR / przełożeni użytkowników	Komunikowanie zmian, przygotowanie użytkowników oraz wspieranie wdrażania nowych zasad korzystania z pojazdów.
	Zarząd	Wyznaczanie kierunku transformacji, podejmowanie decyzji inwestycyjnych oraz określanie celów związanych z elektryfikacją floty.

Wpływ elektryfikacji może wykraczać również poza obszary bezpośrednio zaangażowane w zarządzanie flotą. W przedsiębiorstwach, w których pojazdy są istotnym narzędziem realizacji podstawowej działalności, zmiana sposobu ich wykorzystania może oddziaływać m.in. na organizację tras, harmonogramy pracy czy podział obszarów działania np. w sprzedaży terenowej, serwisie czy działalności kurierskiej. Wraz ze wzrostem udziału pojazdów elektrycznych zarządzanie flotą będzie więc wymagało nie tylko kompetencji flotowych, ale również coraz większej zdolności do koordynowania wiedzy i decyzji podejmowanych w różnych obszarach przedsiębiorstwa.

3.3 Najważniejsze wnioski z raportu

1

Kierunek transformacji został już wyznaczony

Zmieniające się regulacje wyznaczają kierunek transformacji transportu i zwiększają znaczenie pojazdów zeroemisyjnych. Tempo transformacji może być różne, jednak w dłuższej perspektywie coraz więcej przedsiębiorstw będzie musiało uwzględniać pojazdy elektryczne w swoich decyzjach flotowych.

2

Elektryfikacja flot to zmiana organizacyjna, a nie tylko wymiana pojazdów

Zakup pojazdów elektrycznych stanowi jedynie jeden z elementów całego procesu. Równie istotne stają się organizacja pracy, infrastruktura ładowania, zarządzanie energią, analiza kosztów, wykorzystanie danych oraz przygotowanie użytkowników.

3

Skuteczna transformacja wymaga współpracy wielu obszarów przedsiębiorstwa

Proces elektryfikacji angażuje nie tylko menedżera floty, ale również osoby odpowiedzialne za finanse, infrastrukturę, IT, administrację obiektami, użytkowników pojazdów oraz kierownictwo przedsiębiorstwa. Im większa skala transformacji, tym większego znaczenia nabiera współpraca między tymi obszarami.

4

Budowanie kompetencji warto rozpocząć przed rozpoczęciem właściwej transformacji

Stopniowe zdobywanie doświadczenia, rozwijanie procesów oraz analiza nowych obszarów związanych z elektromobilnością pozwalają ograniczać ryzyko błędnych decyzji i lepiej przygotować organizację do kolejnych etapów elektryfikacji.

5

Złożoność procesu sprawia, że coraz większego znaczenia nabiera dostęp do wiedzy i specjalistycznego wsparcia

Skuteczne przeprowadzenie transformacji wymaga znajomości zagadnień technicznych, operacyjnych, finansowych oraz regulacyjnych. Korzystanie z doświadczenia i narzędzi wspierających planowanie procesu elektryfikacji może ułatwić podejmowanie decyzji oraz ograniczyć ryzyko kosztownych błędów.



Elektryfikacja flot jest procesem, który będzie stopniowo zmieniał sposób funkcjonowania przedsiębiorstw. Odpowiednie przygotowanie organizacji, rozwijanie kompetencji oraz świadome planowanie kolejnych etapów transformacji pozwolą lepiej wykorzystać potencjał nowego modelu mobilności i sprawniej dostosować się do zachodzących zmian.

WYDAWCA I OPRACOWANIE

Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności (PSNM)

psnm.org

WSPÓŁPRACA MERYTORYCZNA

F5A New Mobility Research and Consulting

f5a.eu

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Albert Kania

Marek Popiołek

REDAKCJA

Jan Wiśniewski

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD

Natalia Minksztym

Wszelkie prawa zastrzeżone

Warszawa, 2026

**VOLKSWAGEN
FINANCIAL SERVICES**
THE KEY TO MOBILITY

vwfs.pl