PROBLEM? WYLUZUJ. OGARNIESZ TO!

Kupiłem Elektryka i Planuję Trasę Jak Wyprawę Polarną

Jak dobierać sposoby ładowania, planować dalsze podróże i porównywać rzeczywiste koszty użytkowania bez opierania każdej decyzji na zasięgu z reklamy



Max Paradox

Kupiłem Elektryka i Planuję Trasę Jak Wyprawę Polarną

Jak dobierać sposoby ładowania, planować dalsze podróże i porównywać rzeczywiste koszty użytkowania bez opierania każdej decyzji na zasięgu z reklamy

Max Paradox

PROBLEM? WYLUZUJ. OGARNIESZ TO!

ISBN: 9788384838471

ALL-IN Rafał Płonkowski



SPIS TREŚCI

INTRO 5

Rozdział 1 - Zasięg z reklamy kontra rzeczywistość, czyli gdzie zniknęły moje kilometry? 10

Rozdział 2 - Kilowatogodziny nie znikają magicznie, czyli co naprawdę zużywa energię podczas jazdy 18

Rozdział 3 - Ładowarka ładowarce nierówna, czyli dlaczego 300 kW nie oznacza kawy w trzy minuty 27

Rozdział 4 - Plan doskonały, podróż katastrofalna, czyli jak samemu zamienić weekend w ekspedycję polarną 35

Rozdział 5 - Nie mam gdzie ładować, czyli jak elektryk zmienia parking w problem logistyczny 43

Rozdział 6 - Abonament, aplikacja i paragon grozy, czyli jak nie przepłacać za ładowanie 52

Rozdział 7 - Ładowarka jest, prądu nie ma, czyli co zrobić, gdy technologia postanowi cię upokorzyć 61

Rozdział 8 - Bateria pod specjalnym nadzorem, czyli jak nie zostać ochroniarzem własnego akumulatora 70

Rozdział 9 - Zaplanuj trasę, zanim trasa zaplanuje ciebie, czyli podróż bez energetycznej ruletki 80

Rozdział 10 - Ładuj tyle, ile potrzebujesz, czyli sztuka odjeżdżania zanim kawa wystygnie 88

Rozdział 11 - Elektryk za grosze, rachunki za tysiące, czyli ile naprawdę kosztuje jazda na prądzie 97

Rozdział 12 - Mróz, śnieg i procenty na ekranie, czyli zimowa podróż bez polowania na gniazdko 105

Rozdział 13 - Elektrykiem przez Europę, czyli dlaczego granicę przekraczasz szybciej niż regulamin ładowarki 114

Rozdział 14 - Prąd z dachu, taryfy i kalendarza, czyli jak nauczyć dom ładować samochód wtedy, kiedy ma to sens..... 122

Rozdział 15 - Muszę jechać teraz, a bateria ma inne plany, czyli elektryk w sytuacjach bez ostrzeżenia..... 131

Rozdział 16 - Przyczepa, rowery i pół mieszkania w bagażniku, czyli gdy elektryk dostaje zadanie specjalne 141

Rozdział 17 - A jeśli ten elektryk po prostu mi nie pasuje, czyli kiedy rozsądek powinien wygrać z ambicją..... 150

Rozdział 18 - Przestań być dyspozytorem własnego samochodu, czyli jak zamienić planowanie w spokojną rutynę 159

Rozdział 19 - Wszystko działało, dopóki nie przestało, czyli jak rozpoznać kłopoty, zanim wróci energetyczna panika 169

Rozdział 20 - To tylko samochód, nie misja na Marsa, czyli jak wreszcie jeździć bez strachu przed następną ładowarką..... 178

INTRO

Jest sobota, ósma rano. Masz przed sobą kilkaset kilometrów, walizki w bagażniku i rodzinę przekonaną, że jedzie na przyjemny weekend. Ty natomiast od czterdziestu minut analizujesz temperaturę powietrza, kierunek wiatru, profil wysokości trasy i dostępność ładowarek w promieniu osiemdziesięciu kilometrów. Na ekranie telefonu świecą trzy aplikacje, każda pokazuje inny przewidywany czas przyjazdu, a samochód z niewzruszoną pewnością informuje, że dojedziesz z siedmioma procentami baterii. Jeszcze niedawno twoim największym problemem przed wyjazdem było ustalenie, czy po drodze kupić kawę. Teraz wyglądasz jak kierownik ekspedycji antarktycznej, któremu ktoś zapomniał dostarczyć zapasowego generatora. Gratulacje. Kupiłeś samochód elektryczny.

Najzabawniejsze jest to, że przecież miało być prościej. Samochód miał być cichy, dynamiczny, wygodny i tani w użytkowaniu. Sprzedawca opowiadał o imponującym zasięgu, folder reklamowy prezentował elegancką sylwetkę na tle gór, a film promocyjny sugerował, że ładowanie trwa mniej więcej tyle, ile wypicie cappuccino. Nikt tylko nie wspomniał, że cappuccino powinno być odpowiednio duże, ładowarka sprawna, bateria we właściwej temperaturze, a pozostałe samochody najlepiej niech w ogóle nie korzystają z infrastruktury. W reklamie kierowca elektryka wygląda jak człowiek, który odkrył sekret spokojnego życia. W rzeczywistości potrafi siedzieć na parkingu i zastanawiać się, czy bardziej opłaca mu się ładować przez dwadzieścia minut, czy jechać wolniej przez następne sto kilometrów.

Nie oznacza to, że samochody elektryczne są złym pomysłem. Przeciwnie, w wielu sytuacjach mogą być znakomitym wyborem. Problem polega na tym, że wymagają nieco innego sposobu myślenia o energii, czasie i podróżowaniu. Kierowca samochodu

spalinowego zwykle nie analizuje z wyprzedzeniem wydajności dystrybutora ani nie sprawdza, czy stacja benzynowa będzie w stanie dostarczyć paliwo z maksymalną mocą przewidzianą przez producenta samochodu. Podjeżdża, tankuje i odjeżdża. Elektryk wprowadza dodatkowe zmienne, które początkowo wyglądają jak materiał na egzamin z fizyki. Dobra wiadomość jest taka, że nie musisz zostać inżynierem energetyki. Wystarczy zrozumieć kilka zależności i przestać traktować każdą niepewność jak zapowiedź katastrofy.

Zacznijmy od najbardziej kuszącej liczby, czyli zasięgu. Producent podaje określoną wartość, często uzyskaną według ustandaryzowanej procedury pomiarowej. To użyteczny punkt odniesienia do porównywania samochodów, ale nie osobista gwarancja, że tyle kilometrów pokonasz niezależnie od okoliczności. Prędkość autostradowa, temperatura, ogrzewanie, klimatyzacja, opady, wiatr, ukształtowanie terenu i styl jazdy potrafią zmienić zużycie energii. Niektóre czynniki działają na twoją korzyść, inne przeciwko tobie. Samochód nie oszukuje cię złośliwie, kiedy prognozowany zasięg zaczyna się kurczyć. Po prostu rzeczywistość nie podpisała umowy z działem marketingu.

Właśnie dlatego jedną z najważniejszych umiejętności będzie odróżnianie trzech rzeczy: pojemności energii dostępnej w akumulatorze, rzeczywistego zużycia podczas jazdy oraz możliwości uzupełnienia energii po drodze. Te trzy elementy są ze sobą związane, lecz żaden nie zastępuje pozostałych. Samochód z dużą baterią nie musi być szczególnie oszczędny, ładowarka reklamowana jako bardzo szybka nie zapewni automatycznie maksymalnej mocy, a niskie zużycie na trasie nie rozwiąże problemu, jeśli przy wybranym punkcie ładowania czeka kolejka. Brzmi skomplikowanie tylko do chwili, gdy nauczysz się zadawać właściwe pytania. Później zamiast gorączkowego poszukiwania odpowiedzi na pytanie „Czy dojadę?” zaczniesz spokojnie oceniać, gdzie warto się zatrzymać i ile energii rzeczywiście potrzebujesz.

Osobnym źródłem rozczarowań jest ładowanie. W teorii wystarczy podłączyć przewód. W praktyce pojawiają się złącza, moc, krzywe ładowania, rozliczenia za kilowatogodzinę, czasem opłaty za postój, aplikacje, abonamenty i terminale, które akurat postanowiły odbyć wewnętrzną podróż duchową. Ładowarka o mocy 150 kW nie oznacza, że twój samochód będzie pobierał 150 kW przez cały postój. Szybkość zależy również od możliwości auta, poziomu naładowania i warunków pracy akumulatora. Co ważniejsze, najkrótsze ładowanie nie zawsze daje najkrótszą podróż. Czasem lepiej zatrzymać się wcześniej, czasem później, a czasem wykorzystać postój, który i tak planowałeś. Zamiast kolekcjonować rekordy mocy, nauczysz się wybierać rozwiązanie odpowiednie do sytuacji.

Jest jeszcze kwestia pieniędzy, przy której dyskusje o elektrykach potrafią osiągać temperaturę rozgrzanego przewodu. Jeden kierowca zachwala niemal darmową jazdę dzięki ładowaniu w domu, drugi pokazuje rachunek z szybkiej ładowarki przy autostradzie i ogłasza finansowy koniec elektromobilności. Obaj mogą opisywać prawdziwe doświadczenia, ponieważ koszt przejechania stu kilometrów zależy od zużycia energii i faktycznej ceny jej dostarczenia. Znaczenie ma również to, gdzie oraz jak często ładujesz samochód. Porównanie wymaga wspólnych założeń, a nie dwóch przypadkowych paragonów i wyjątkowo głośnego przekonania o własnej racji.

Co więcej, koszt energii to zaledwie część rachunku. Zakup samochodu, utrata wartości, ubezpieczenie, opony, serwis, finansowanie i sposób użytkowania również wpływają na ekonomiczny bilans. Jeśli ktoś twierdzi, że elektryk zawsze jest tańszy, powinien pokazać obliczenia. Jeśli ktoś twierdzi, że zawsze jest droższy, powinien zrobić dokładnie to samo. W tej książce będziemy oddzielać pieniądze rzeczywiście wydane od wygodnych założeń, które świetnie wyglądają w internetowej dyskusji, ale znacznie gorzej na wyciągu bankowym. Nie chodzi o udowodnienie

wyższości konkretnego napędu. Chodzi o to, żebyś potrafił policzyć własny przypadek i wiedział, kiedy wynik może się zmienić.

Nie będziemy też udawać, że wszyscy właściciele elektryków mają identyczne warunki. Ktoś z własnym miejscem parkingowym i wygodnym dostępem do ładowania funkcjonuje inaczej niż osoba zależna od publicznej infrastruktury. Kierowca poruszający się głównie po mieście ma inne potrzeby niż człowiek regularnie przemierzający autostrady. Zimowa podróż z kompletem pasażerów wymaga innych założeń niż spokojna jazda w łagodnej temperaturze. Nie każda trasa pozwala równie łatwo zmienić plan, a nie każdy kierowca ma czas, ochotę lub możliwość czekania przy ładowarce. Rozsądna strategia musi uwzględniać te ograniczenia, zamiast zakładać, że wystarczy mieć lepszą aplikację i bardziej pozytywne nastawienie.

Dobra podróż elektrykiem nie polega na tym, żeby zaplanować każdą minutę z dokładnością do sekundy. Taki harmonogram rozsypuje się natychmiast, gdy pojawi się korek, zajęte stanowisko albo pasażer przypomni sobie, że od dwóch godzin potrzebuje toalety. Użyteczny plan powinien odpowiadać na kilka konkretnych pytań: z jakim zapasem energii chcesz dotrzeć do następnego punktu, ile czasu warto przeznaczyć na ładowanie, jakie masz alternatywy i kiedy zmiana planu naprawdę ma sens. Nie potrzebujesz perfekcyjnej prognozy. Potrzebujesz wystarczającej wiedzy, by podejmować dobre decyzje również wtedy, gdy prognoza okazuje się niedoskonała.

Dlatego nie będę namawiał cię do obsesyjnego oszczędzania każdej kilowatogodziny. Jeżeli kupiłeś wygodny samochód, nie musisz zamieniać go w ruchomą komorę wyrzeczeń, wyłączać ogrzewania i traktować każdego wyprzedzania jak zamachu na bezpieczeństwo energetyczne rodziny. Rozsądne gospodarowanie energią ma poprawiać komfort podróżowania, nie go niszczyć. Dowiesz się, które zmiany zachowania rzeczywiście mogą mieć znaczenie, jak rozpoznawać błędne szacunki i dlaczego czasem

warto zapłacić trochę więcej za rozwiązanie oszczędzające nerwy. Niektóre decyzje optymalizują koszt, inne czas, a jeszcze inne przewidywalność. Żadna pojedyncza liczba nie opisuje wszystkiego.

Na początek wystarczy mały eksperyment. Przypomnij sobie ostatnią dłuższą podróż albo trasę, którą planujesz. Zastanów się, co rzeczywiście wiesz o zużyciu swojego samochodu, gdzie mógłbyś wygodnie uzupełnić energię i jaki zapas uznałbyś za rozsądny. Nie musisz jeszcze obliczać wszystkiego. Zwróć tylko uwagę, które odpowiedzi wynikają z doświadczenia, a które z reklamy, intuicji lub niesprawdzonej informacji w aplikacji. Ta prosta różnica pomoże ci później podejmować decyzje na podstawie danych, a nie najbardziej pesymistycznego scenariusza, jaki akurat podsunęła wyobraźnia.

Ostatecznie samochód elektryczny nadal jest samochodem. Ma dowieźć cię do pracy, na wakacje, do znajomych albo gdziekolwiek postanowisz pojechać. Nie powinien wymagać, żebyś przed każdą podróżą zakładał sztab kryzysowy i wydawał rodzinie przydziały energetyczne. Będziemy uczyć się korzystać z jego możliwości bez ignorowania ograniczeń, liczyć bez zaklinania rzeczywistości i planować bez zamieniania podróży w operację wojskową. Być może nadal od czasu do czasu sprawdzisz ładowarki przed wyjazdem. Różnica polega na tym, że zrobisz to świadomie, sprawnie i bez poczucia, że od jednej błędnej decyzji dzieli cię nocleg na parkingu.

Wyprawa polarna może więc zostać w sferze żartów. Ty masz po prostu dojechać do celu, najlepiej z działającym ogrzewaniem, rozsądnym rachunkiem i kawą wypitą dlatego, że masz na nią ochotę, a nie dlatego, że samochód zarządził obowiązkową przerwę technologiczną.

Rozdział 1 - Zasięg z reklamy kontra rzeczywistość, czyli gdzie zniknęły moje kilometry?

Pierwsze spotkanie z rzeczywistym zasięgiem samochodu elektrycznego przypomina chwilę, w której odkrywasz, że zdjęcie pokoju hotelowego wykonano obiektywem szerokokątnym. Wszystko się zgadza, tylko rzeczywistość jest trochę mniej przestronna. W salonie usłyszałeś, że samochód może przejechać ponad czterysta kilometrów. Na ekranie konfiguratora liczba wyglądała imponująco, szczególnie obok zdjęcia szczęśliwego kierowcy przemierzającego malowniczą drogę. Odbierasz auto, ładujesz baterię, ruszasz na autostradę i po kilkudziesięciu kilometrach zauważasz, że przewidywany zasięg maleje szybciej niż dystans do celu. Początkowo patrzysz z niedowierzaniem. Potem zaczynasz podejrzewać awarię. Wreszcie zastanawiasz się, czy producent przypadkiem nie obliczał zasięgu podczas zjazdu z bardzo długiej góry, przy wyłączonym ogrzewaniu i z kierowcą ważącym tyle co przeciętna torba zakupów. Tymczasem samochód może działać zupełnie prawidłowo. Po prostu właśnie poznałeś różnicę między wynikiem pomiaru a warunkami codziennej jazdy.

Żeby zrozumieć to rozczarowanie, trzeba przyjrzeć się temu, czym właściwie jest deklarowany zasięg. W Europie producenci wykorzystują między innymi procedurę WLTP, która pozwala badać zużycie energii i zasięg samochodów w określonych, powtarzalnych warunkach. Jej zadaniem jest umożliwienie porównywania pojazdów według wspólnych zasad, a nie przewidywanie każdej twojej podróży. To istotna różnica. Wynik laboratoryjny nie uwzględnia dokładnie twojej prędkości, temperatury konkretnego poranka, siły bocznego wiatru czy tego, że autostrada prowadzi przez teren, który geograf określiłby jako pagórkowaty, a twój akumulator jako wyraźnie nieprzyjazny. Dwa

samochody przetestowane według tej samej procedury można sensownie zestawiać. Nie znaczy to jednak, że oba zawsze osiągną katalogowe wartości. Zasięg WLTP jest punktem odniesienia, nie podpisanym przez producenta zobowiązaniem do dowiezienia cię pod wskazany adres.

Pierwszy błąd pojawia się wtedy, gdy traktujemy katalogową liczbę jak stałą właściwość samochodu, podobną do liczby drzwi czy pojemności bagażnika. Samochód ma pięć drzwi niezależnie od temperatury. Zasięg natomiast wynika z ilości dostępnej energii oraz tempa jej zużywania. Możesz mieć identycznie naładowany akumulator i uzyskać zupełnie inne wyniki na dwóch trasach. Jazda po mieście z umiarkowaną prędkością może sprzyjać oszczędnemu wykorzystaniu energii, zwłaszcza gdy warunki są łagodne. Dłuższa jazda autostradowa, silny wiatr lub niska temperatura mogą zwiększyć zapotrzebowanie. Nie oznacza to, że samochód nagle stał się mniej sprawny. Wykonuje po prostu inną pracę. Podobnie człowiek wchodzący po schodach zużywa więcej energii niż podczas spokojnego spaceru, choć nikt rozsądny nie oskarża jego nóg o ukrywanie prawdziwej specyfikacji technicznej.

Kolejnym źródłem nieporozumień jest sam wyświetlacz samochodu. Widzisz na nim dwie informacje: procent naładowania akumulatora oraz przewidywany zasięg w kilometrach. Pierwsza opisuje stan naładowania według sposobu prezentacji przyjętego przez system zarządzania baterią. Druga jest prognozą. I właśnie słowo „prognoza” powinno zostać w twojej głowie na stałe. Samochód próbuje przewidzieć, jak daleko zajedziesz, korzystając z dostępnych danych. W zależności od modelu może uwzględniać wcześniejsze zużycie, aktualne warunki, trasę nawigacji oraz inne informacje. Nie wszystkie pojazdy liczą to identycznie. Jeżeli przez kilka dni jeździłeś spokojnie po mieście, komputer może pokazywać optymistyczny wynik. Kiedy później wjedziesz na autostradę, prognoza zacznie się zmieniać. Nie dlatego, że ktoś w

nocy ukradł ci pięćdziesiąt kilometrów, lecz dlatego, że komputer otrzymał nowe dane o twojej jeździe.

Wyobraź sobie samochód, który pokazuje 80 procent baterii i 320 kilometrów przewidywanego zasięgu. Naturalna pokusa polega na uznaniu, że pozostałe 20 procent zapewni jeszcze kolejne 80 kilometrów, a pełna bateria wystarczy na czterysta. Takie przeliczenie może być użyteczne jako bardzo uproszczone oszacowanie, ale nie daje gwarancji. Zakłada bowiem, że zużycie pozostanie na takim samym poziomie. Jeżeli większość jazdy odbędzie się później w innych warunkach, wynik przestanie pasować do rzeczywistości. Dodatkowo wskazanie procentowe samo w sobie nie informuje, ile kilowatogodzin energii masz do wykorzystania, dopóki nie znasz odpowiedniego parametru akumulatora. Warto odróżniać pojemność całkowitą baterii od pojemności użytkowej, ponieważ nie zawsze są identyczne. Dla kierowcy liczy się przede wszystkim energia faktycznie dostępna do jazdy, a nie najbardziej imponująca liczba z materiału reklamowego.

Nieco zabawnie wygląda też nasza reakcja na spadającą prognozę. Gdy komputer pokazuje 350 kilometrów, czujemy spokój. Gdy po chwili pokazuje 330, zaczynamy zerkać na ekran, mimo że przejechaliśmy zaledwie kilkanaście kilometrów. Jeśli wskazanie spadnie jeszcze szybciej, pojawia się pokusa ograniczenia wszystkiego, co pobiera energię, łącznie z własnym dobrym nastrojem. Tymczasem dokładność prognozy zależy od jakości jej założeń. Warto sprawdzać nie tylko liczbę kilometrów pozostałych do przejechania, lecz także zużycie energii i przewidywany poziom baterii po dotarciu do celu, o ile samochód udostępnia taką funkcję. To ostatnie wskazanie bywa bardziej użyteczne podczas konkretnej podróży, ponieważ odnosi się do zaplanowanego odcinka. Nadal pozostaje prognozą, ale przynajmniej próbuje odpowiedzieć na właściwe pytanie.

Bo właściwe pytanie wcale nie brzmi: „Ile kilometrów przejedzie mój samochód na pełnej baterii?”. Znacznie częściej powinno brzmieć: „Czy z obecnym poziomem energii i rozsądnym zapasem dotrę do miejsca, w którym mogę wygodnie się zatrzymać?”. Ta zmiana wydaje się kosmetyczna, ale usuwa sporą część niepotrzebnego stresu. Nie musisz wykorzystywać całego akumulatora podczas każdego przejazdu, podobnie jak nie musisz opróżniać zbiornika paliwa do ostatniej kropli, aby udowodnić, że tankowanie było opłacalne. Samochód ma służyć podróży, a nie uczestniczyć w konkursie na najbardziej dramatyczne zakończenie trasy. Jeżeli docierasz do celu z bezpiecznym zapasem, nie zmarnowałeś energii. Zachowałeś możliwość dalszego działania bez przymusowej improwizacji.

Problem w tym, że rozsądny zapas nie jest jedną magiczną wartością dla wszystkich. Ktoś może uznać, że dziesięć procent wystarczy, ale takie założenie bywa nieodpowiednie w trudnych warunkach albo na trasie z ograniczonym dostępem do ładowania. Jeżeli wiesz, że w pobliżu celu znajduje się kilka działających punktów, masz więcej możliwości niż kierowca zmierzający do miejsca z jedną ładowarką i słabym zasięgiem telefonu. Znaczenie mają też pogoda, ukształtowanie terenu, długość kolejnego odcinka oraz twój własny komfort. Zapas energii nie jest oznaką tchórzostwa ani dowodem, że nie rozumiesz elektromobilności. Jest odpowiednikiem marginesu błędu w planowaniu. Jednego dnia mniejszy margines będzie wystarczający, innego warto zwiększyć go świadomie. Najgorszym rozwiązaniem jest przyjęcie jednej wartości bez zastanowienia, a następnie traktowanie jej jak prawa fizyki.

Warto również pamiętać, że komputer samochodowy nie zawsze od razu wie, dokąd naprawdę jedziesz. Jeśli korzystasz z nawigacji, która uwzględnia zaplanowaną trasę i parametry samochodu, prognoza może być dokładniejsza niż proste oszacowanie na podstawie wcześniejszej jazdy. Ale nawet

zaawansowany system nie przewidzi z absolutną pewnością wszystkich zdarzeń. Zmiana pogody, objazd, korek albo konieczność wybrania innego punktu ładowania mogą zmienić wynik. Dlatego dobry kierowca nie traktuje prognozy jak wyroku. Obserwuje, czy rzeczywisty poziom energii rozwija się zgodnie z oczekiwaniami. Jeżeli plan przewidywał dotarcie z odpowiednim zapasem, a po części trasy przewidywana rezerwa wyraźnie maleje, jest to sygnał do ponownej oceny sytuacji. Nie musisz natychmiast panikować. Musisz sprawdzić, co się zmieniło i czy pierwotny plan nadal jest rozsądny.

Spójrzmy na prostą sytuację. Jedziesz 230 kilometrów do znajomych, u których możesz naładować samochód. Na początku podróży komputer pokazuje 290 kilometrów przewidywanego zasięgu. Ktoś mógłby uznać, że sześćdziesiąt kilometrów różnicy stanowi wystarczający zapas. Problem polega na tym, że nie wiesz jeszcze, czy komputer uwzględnił warunki całej trasy. Jeśli większość odcinka prowadzi autostradą, a wcześniejsze zużycie pochodzi z jazdy miejskiej, prognoza może być nadmiernie optymistyczna. Rozsądniej będzie sprawdzić przewidywany stan baterii na miejscu, przeanalizować trasę i ustalić możliwość ładowania po drodze. Być może okaże się, że spokojnie dojedziesz bez postoju. Być może jeden krótki przystanek da ci większy komfort. W obu przypadkach decyzja będzie oparta na warunkach podróży, a nie na ślepym odejmowaniu dwóch liczb.

Ten sposób myślenia pomaga również uniknąć odwrotnego błędu, czyli nadmiernego pesymizmu. Niektórzy właściciele elektryków zaczynają planować trasę tak, jakby każda ładowarka była potencjalnie zepsuta, każdy odcinek autostrady prowadził pod górę, a każdy wiatr miał obowiązek wiać prosto w przednią szybę. Oczywiście trzeba uwzględniać awarie i utrudnienia, ale mnożenie wszystkich możliwych nieszczęść prowadzi do planów niewygodnych i przesadnie kosztownych czasowo. Jeśli przed wyjazdem zaplanowałeś cztery postoje na dystansie, który

rozsądnie można pokonać z jednym lub dwoma, być może nie poprawiłeś bezpieczeństwa podróży. Być może jedynie przeniosłeś własną niepewność do kalendarza. Dobrze przygotowany kierowca zna alternatywy, lecz nie musi realizować każdej z nich profilaktycznie.

Szczególnie mylące są porównania właścicieli różnych samochodów, którzy przedstawiają pojedyncze wyniki jako ostateczną prawdę. Jeden pokazuje zdjęcie ekranu z niezwykle niskim zużyciem i ogłasza, że jego elektryk pokonuje ogromne dystanse. Drugi publikuje wynik z szybkiej jazdy autostradowej w trudnej pogodzie i twierdzi, że wszystkie deklaracje producentów są fikcją. Tymczasem bez znajomości warunków takie liczby mówią bardzo niewiele. Trasa, prędkość, temperatura, obciążenie samochodu, a nawet sposób pomiaru potrafią zasadniczo zmienić interpretację wyniku. Porównywanie zasięgu dwóch aut bez uwzględnienia tych okoliczności przypomina ocenianie kondycji sportowców na podstawie czasu pokonania kilometra, kiedy jeden biegnie po stadionie, a drugi niesie lodówkę na czwarte piętro.

Podobnie ostrożnie warto podchodzić do internetowych kalkulatorów zasięgu. Mogą być bardzo pomocne, zwłaszcza gdy pozwalają uwzględnić temperaturę, prędkość, rodzaj drogi czy profil trasy. Nie należy jednak zakładać, że wszystkie korzystają z identycznych danych i potrafią równie dobrze przewidzieć zachowanie konkretnego egzemplarza samochodu. Jeżeli dwa narzędzia podają odmienne wyniki, nie musisz natychmiast wybierać tego bardziej optymistycznego ani uznawać bardziej pesymistycznego za jedyną bezpieczną odpowiedź. Sprawdź założenia. Często różnica wynika z innej prędkości, modelowanego zużycia lub przyjętego zapasu. Kalkulator jest wsparciem decyzji, a nie urządzeniem do kontaktowania się z przyszłością. Jego zadaniem jest ograniczać niepewność, nie udawać, że niepewność przestała istnieć.

Znaczenie ma także doświadczenie zdobywane we własnym samochodzie. Po kilku tygodniach użytkowania powinieneś stopniowo poznawać jego zachowanie na typowych trasach. Nie potrzebujesz ogromnego arkusza kalkulacyjnego ani codziennego raportu sporządzanego z powagą kontrolera lotów. Wystarczy wiedzieć, jak samochód zwykle zachowuje się podczas spokojnej jazdy lokalnej, na drogach szybkiego ruchu i w mniej sprzyjających warunkach. Zwracaj uwagę na realne zużycie oraz to, jak zmienia się przewidywany stan naładowania przy celu. Kiedy dostrzeżesz powtarzalne zależności, katalogowy zasięg przestanie być centrum twojej uwagi. Będziesz miał własne punkty odniesienia, znacznie lepiej dopasowane do twojego stylu jazdy. Nie zastąpią one bieżącej oceny warunków, ale pozwolą szybciej rozpoznawać, kiedy samochód zachowuje się normalnie, a kiedy warto przyjrzeć się sytuacji.

Nie wolno przy tym mylić znajomości samochodu z przesadną pewnością siebie. Kierowca, który wielokrotnie pokonał trasę bez ładowania, może uznać, że zawsze będzie to możliwe. Potem nadchodzi chłodniejszy dzień, silniejszy wiatr albo objazd i wcześniejsze doświadczenie przestaje wystarczać. Z drugiej strony jeden wyjątkowo niekorzystny przejazd nie oznacza, że samochód zawsze będzie zużywał tyle samo energii. Właśnie dlatego przydatne są przedziały oczekiwań zamiast pojedynczej liczby. Możesz wiedzieć, że na określonej trasie w sprzyjających warunkach zużycie bywa niskie, a w trudniejszych wyraźnie rośnie. Nie musisz przewidywać wyniku co do jednego procenta. Ważniejsze, żebyś potrafił rozpoznać, czy planowany przejazd mieści się w rozsądnych granicach.

Spróbuj więc przed następną dłuższą podróżą wykonać niewielką zmianę. Zamiast zaczynać od katalogowego zasięgu, ustal długość trasy, przewidywane warunki, dostępny poziom energii i miejsce, do którego chcesz dotrzeć bez ładowania. Następnie sprawdź prognozę samochodu lub wiarygodnego planera

obsługującego twój model. Jeśli pozwala on oszacować stan baterii u celu, przyjrzyj się właśnie tej wartości. Zastanów się, jaki margines pozostanie i czy masz wygodną możliwość zmiany planu. Podczas jazdy sprawdź od czasu do czasu, czy prognoza jest nadal aktualna. Nie potrzebujesz rytualnego zerkania na ekran co trzy minuty. Wystarczy kontrola w momentach, kiedy decyzja może mieć znaczenie, na przykład przed minięciem ostatniego dogodnego punktu ładowania.

Najważniejsze odkrycie jest zaskakująco proste: zasięg samochodu elektrycznego nie jest obietnicą pokonania określonego dystansu bez względu na okoliczności. Jest wynikiem zależności między dostępną energią a sposobem jej wykorzystania. Kiedy przyjmiesz to do wiadomości, wiele pozornych sprzeczności zacznie znikać. Przestaniesz traktować każdy spadek prognozy jako dowód oszustwa, a każdą wyjątkowo oszczędną podróż jako odkrycie nieznanej producentowi funkcji samochodu. Nauczysz się planować odcinki z uwzględnieniem rzeczywistego zapotrzebowania i dostępnych możliwości, zamiast próbować za wszelką cenę odtworzyć wynik z folderu reklamowego.

Samochód nadal może pokazywać mniej kilometrów, niż oczekiwałeś w dniu zakupu. Tyle że przestanie to być zagadką wymagającą powołania komisji śledczej. Będziesz wiedział, skąd bierze się różnica i jak ją uwzględnić. A jeśli podczas kolejnej podróży ktoś zapyta, dlaczego na ekranie zostało tylko 180 kilometrów, choć rano było 350, nie będziesz musiał odpowiadać nerwowym milczeniem. Wystarczy spokojnie wyjaśnić, że samochód aktualizuje swoje przewidywania, a ty kontrolujesz energię potrzebną do następnego etapu podróży. To zdecydowanie przyjemniejsza perspektywa niż osobiste obrażanie się na komputer pokładowy za każdym razem, gdy odważy się przedstawić mniej optymistyczną prognozę.

Rozdział 2 - Kilowatogodziny nie znikają magicznie, czyli co naprawdę zużywa energię podczas jazdy

Wyobraź sobie dwóch kierowców jadących identycznymi samochodami elektrycznymi, z tak samo naładowanymi akumulatorami, do tego samego miejsca. Pierwszy porusza się płynnie, utrzymuje umiarkowaną prędkość i od czasu do czasu wyprzedza wolniejsze pojazdy. Drugi traktuje pedał przyspieszenia jak przycisk uruchamiający rakietę kosmiczną, a każdy wolniejszy samochód odbiera jako osobistą zniewagę. Po dotarciu do celu pierwszy ma jeszcze przyzwoity zapas energii. Drugi sprawdza, czy w pobliżu nie ma przypadkiem stacji ładowania ukrytej za budynkiem. Obaj przejechali dokładnie tę samą odległość. Różnica wynika z tego, ile energii potrzebowali, aby ją pokonać. To właśnie tutaj zaczyna się prawdziwe rozumienie eksploatacji elektryka. Nie od liczby kilometrów wyświetlanych przy ikonie baterii, lecz od tego, ile kilowatogodzin samochód zużywa w określonych warunkach.

Podstawowym wskaźnikiem jest zużycie energii wyrażane najczęściej w kWh/100 km, czyli kilowatogodzinach na sto kilometrów. W samochodzie spalinowym przyzwyczailiśmy się do litrów na sto kilometrów, więc zasada jest podobna. Im niższa wartość, tym mniej energii potrzeba do pokonania danego dystansu. Jeżeli samochód zużywa 18 kWh/100 km, oznacza to, że na dystansie stu kilometrów wykorzystuje średnio osiemnaście kilowatogodzin energii według danego pomiaru. Przy zużyciu 24 kWh/100 km potrzebuje już dwudziestu czterech. Różnica sześciu kilowatogodzin może wydawać się niewielka, dopóki nie przemnożysz jej przez długość podróży. Na pięciuset kilometrach oznacza to trzydzieści kilowatogodzin dodatkowego zapotrzebowania. To już ilość energii, która może istotnie wpłynąć

na długość ładowania i koszt przejazdu. Oczywiście zakładamy tutaj stałe średnie zużycie na całym porównywanym dystansie. W rzeczywistości będzie się ono zmieniało.

Żeby zobaczyć znaczenie tej zależności, przyjmijmy przykładowy samochód z akumulatorem oferującym 60 kWh energii użytkowej. Przy średnim zużyciu 15 kWh/100 km matematyczny zasięg do całkowitego wykorzystania tej energii wynosi 400 kilometrów. Przy 20 kWh/100 km spada do 300 kilometrów, a przy 25 kWh/100 km do 240 kilometrów. To obliczenia ilustracyjne, nie zalecenie jazdy do zera. W praktyce trzeba uwzględnić zapas, dostępność energii i zmieniające się warunki. Widać jednak, jak bardzo zużycie wpływa na możliwości samochodu bez jakiejkolwiek zmiany pojemności akumulatora. Nie potrzebujesz specjalistycznego oprogramowania, żeby zrozumieć ten mechanizm. Wystarczy podzielić dostępną energię przez zużycie na sto kilometrów i pomnożyć wynik przez sto. Kalkulator w telefonie poradzi sobie znakomicie. Nawet jeśli wcześniej służył głównie do sprawdzania, ile kosztowała ostatnia promocja, w której kupiłeś rzeczy absolutnie niepotrzebne.

Największy wpływ na zużycie podczas szybkiej jazdy ma często opór aerodynamiczny. Samochód musi przepychać się przez powietrze, a im szybciej jedzie, tym większą pracę wykonuje w tym celu. Siła oporu aerodynamicznego rośnie w przybliżeniu z kwadratem prędkości, przy porównywalnych pozostałych warunkach. Oznacza to, że zwiększenie prędkości ze 100 do 130 km/h nie powoduje jedynie proporcjonalnego wzrostu zapotrzebowania na energię potrzebną do pokonywania oporu powietrza. Wzrost może być znacznie większy. Nie należy jednak mylić samego oporu aerodynamicznego z całkowitym zużyciem samochodu, na które wpływają również inne czynniki. Właśnie dlatego dwa pomiary przy różnych prędkościach mogą przynieść zaskakująco odmienne wyniki, mimo że kierowca nie zmienił niczego poza ustawieniem tempomatu. Fizyka pozostaje