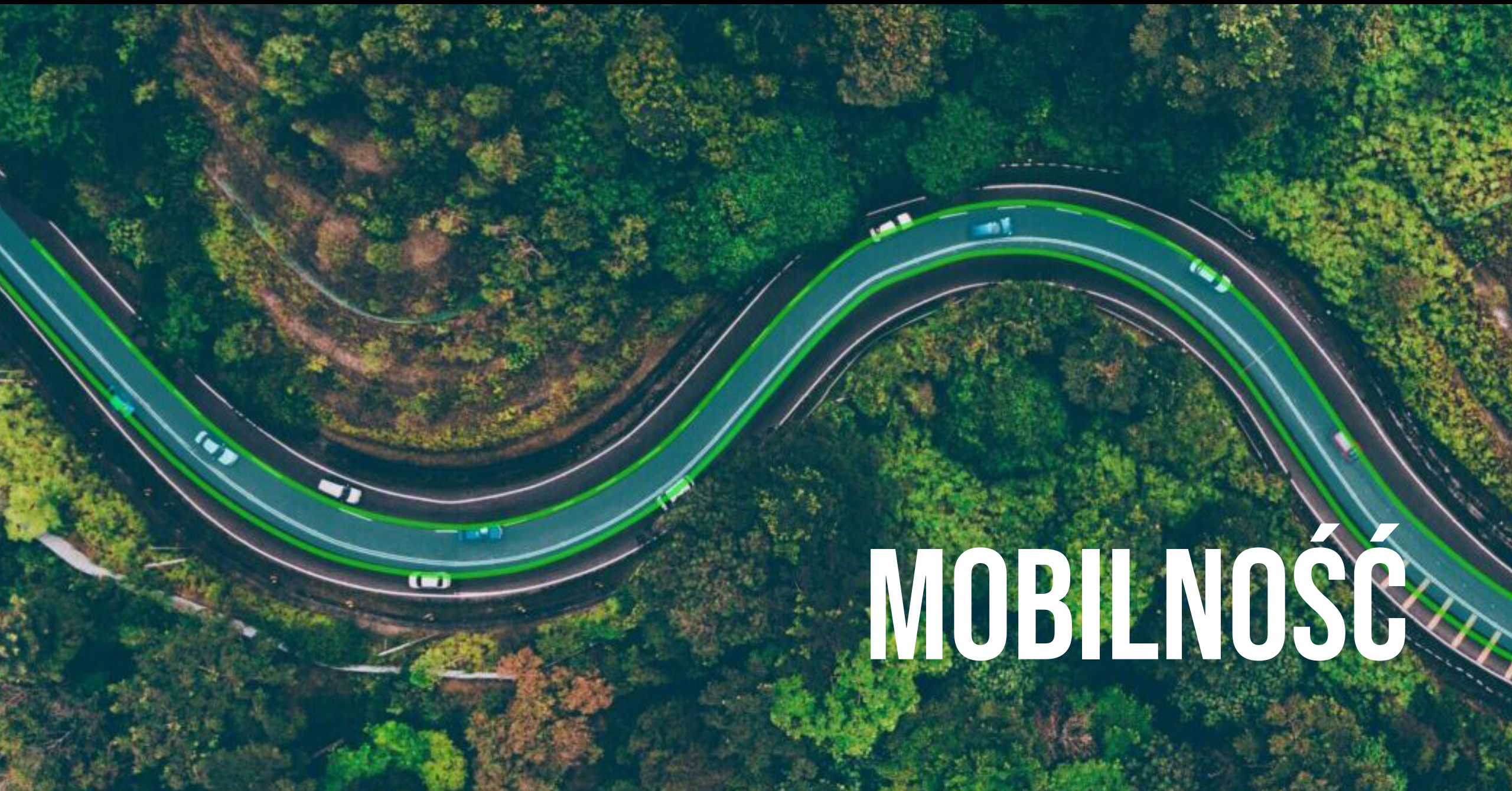


MOBILNOŚĆ

MOBILNOŚĆ - KLUCZOWE TRENDY

● W miejskiej mobilności wciąż odczuwamy skutki zaburzeń jakie przyniosła nam pandemia, m.in. osłabiając transport publiczny i wzmacniając przejazdy indywidualne - nie tylko samochodami, ale przede wszystkim rowerami

● Jednym z głównych trendów w Europie - który bardzo niespiesznie przesącza się do polski - jest tworzenie w miastach stref nisko i bezemisyjnych

● Druga ważna zmiana, którą przyspieszyła pandemia, to zamykanie części ulic i miast dla smochodów. Liderami zmian są najczęściej odwiedzane metropolie Europy, takie jak Paryż czy Barcelona

● Innym sposobem na zmniejszenie ruchu samochodowego w mieście jest likwidacja miejsc parkingowych

● Ostatnie dwa lata to ogromne przyspieszenie w sprzedaży aut elektrycznych - liczba nowych pojazdów wzrosła z 3,1 mln w 2020 roku do 10 mln w 2022 roku.

● W scenariuszu zrównoważonego rozwoju (Sustainable Development Scenario) przedstawionym przez Międzynarodową Agencję Energii (IEA) ta liczba powinna się podwoić do 2025 roku i sięgnąć prawie 47 mln pod koniec dekady.

● Liderem branży jest dziś chiński BYD, który znacząco dystansuje Teslę.

● Cała branża wypatruje momentu gdy auta elektryczne zrównają się cenowo z samochodami spalinowymi - oczekiwano, że stanie się to w 2026 roku, ale plany mogą pokrzyżować wciąż wysokie koszty baterii

● Rok 2022 był bowiem pierwszym w który ceny akumulatorów zdrożały (o 7 proc.). Dalsza perspektywa zmian nie jest jasna. W tym roku ceny powinny być stabilne, część branży oczekuje, że od 2024 roku znów zaczną spadać, a część spodziewa się że stabilizacja potrwa jeszcze kilka lat ze względu na wysoki popyt.

● Jedną z głównych barier branży bateryjnej są ograniczone moce produkcji Litu

● Inżynierowie coraz intensywniej pracują nad nowymi typami baterii - szczególne znaczenie mają akumulatory półprzewodnikowe, które już w ciągu dwóch, trzech lat pojawią się w samochodach

● Dla elektromobilności bardzo ważna staje się ekologizacja prądu, czyli zasilanie aut energią pochodzącą z czystych źródeł

● W ten trend wpasowują się samochody solarne z własnymi panelami, które pojawiają się już na drogach

● Inny trend to małe i tanie samochody elektryczne, zużywające ograniczoną ilość energii

● Coraz poważniejszym konkurentem aut stają się rowery, a ich bardzo mocnym atutem jest elektryfikacja. Na tej fali na znaczeniu zyskują rowery cargo.

● Rozwój rowerów jako środka transportu wspiera też miasto inwestując w funkcjonalną infrastrukturę

● Rowery, a także hulajnogi napędzają mikrobolinność, a w połączeniu z transportem publicznym tworzą cały miejski system transportu intermodalnego. To rodzi ważny trend oferowania mobilności jako usługi (Mobility-as-a-Service - MaaS)

● Sam, osłabiony pandemią, transport publiczny ożywiany jest m.in. za sprawą inwestycji w tramwaje, które po dekadach przeżywał renesans

● Postępuje także elektryfikacja autobusów - udział elektryków wśród nowo rejestrowanych pojazdów już w 2025 r. w Europie ma sięgnąć 40 proc.

● Elektryfikacja w coraz większym stopniu dotyczy także innych samochodów użytkowych, taki jak taksówki czy samochody dostawcze oraz kurierskie

● Kluczowa jest jednak rozwój elektrycznych ciężarówek, których niebawem będzie więcej niż autobusów. Tutaj walczyć będą ze sobą dwie kluczowe technologie - tańsza bateryjna (BEV) i droższa, ale bardziej funkcjonalna i długodystansowa technologia bazująca na wodorowycg ogniwach paliwowych (FCEV)

MOBILNOŚĆ

Mobilność po pandemii



● Pandemia Covid-19 wywołała największe we współczesnej historii zaburzenia w sposobie przemieszczania się mieszkańców dużych miast. Poza ogólnym zmniejszeniem się mobilności (praca zdalna), przede wszystkim wzrósł transport indywidualny - samochodowy i rowerowy - względem masowego (metro, tramwaje i autobusy). Najlepszym przykładem jest Londyn, gdzie w maju 2020 roku liczba pasażerów metra stanowiła zaledwie 8 proc. tego, co rok wcześniej. W ciągu dwóch kolejnych lat pandemii sytuacja znacząco się poprawiła, ale daleka jest od zapomnianej już normalności. Z analiz przeprowadzonych na początku 2022 roku wynika, że z autobusów korzystało 70 proc. pasażerów, którzy jeździli nimi przed pandemią, a z metra tylko 55 proc.

● „Podczas gdy poczyniliśmy ogromne postępy w zwiększaniu ruchu pieszego i rowerowego w Londynie przez cały czas trwania pandemii, wykorzystanie samochodów pozostało niezmiennie na wysokim poziomie. Jeśli nie podwoimy naszych wysiłków, aby zapewnić bardziej ekologiczną, zrównoważoną przyszłość, zastąpimy jeden kryzys zdrowia publicznego innym – spowodowanym przez brudne powietrze i zablokowane drogi", zapowiedział brumistrz Sadiq Khan wyliczając, że ruch na londyńskich drogach kosztuje stołeczną gospodarkę 5,1 miliarda funtów rocznie, czyli 1.211 funtów na kierowcę. „Większość ruchu drogowego jest spowodowana zbyt dużym zapotrzebowaniem na ograniczoną przestrzeń uliczną, co oznacza, że jedynym długoterminowym rozwiązaniem może być znaczne ograniczenie korzystania z samochodów na rzecz bardziej ekologicznych środków podróży", dodaje burmistrz.

● Pozytywem jest fakt, że ożywił się także ruch rowerowy. Już na początku 2021 roku pokazała to sieć Santander Cycles gdzie liczba użytkowników dostępnych publicznie rowerów wzrosła o 157 proc. Według danych Transport for London (TfL) tak duża popularyzacja rowerów nie byłaby możliwa bez wprowadzonego w tym czasie przeprojektowania ulic promującego ruch rowerowy i pieszy - wg. TfL przełożyło się to na 50-procentowy wzrost. Przejściowo doprowadziło to do ogromnego boomu. Przed pandemią londyńczycy około 29 proc. podróży odbywali pieszo lub na rowerze. Tymczasem po zamknięciu części ulic albo ich zwężeniu odsetek ich podróży wzrósł do 46 proc. Co prawda okresowo liczba ta się zmieniała (spadła do 37 proc.), ale działo się to, kiedy skala nowych przypadków zachorowań spadała, luzowane były obostrzenia, a mieszkańcy największej europejskiej metropolii przesiadali się do komunikacji publicznej. Co ważne, dzięki wprowadzonym zmianom w ramach Streetscape, liczba londyńczyków mieszkających w promieniu 400 metrów od ścieżki rowerowej wzrosła o ponad połowę, z 11,5 proc. do 17,9 proc.

● W 2022 roku, gdy sytuacja zaczęła się stabilizować bilans był taki, że chociaż w czasie pandemii ruch rowerowy bardzo poważnie się ożywił – wzrósł o 22 proc. w Londynie zewnętrznym i o 7 proc. w Londynie wewnętrznym – to nie zniwelował odpływu pasażerów metra i autobusów. Udział podróży pieszych, rowerowych i transportem publicznym w ciągu dwóch lat spadł z 63,2 proc. do 58,3 proc.
Pewną korektę do tego obrazu wniósł kryzys paliwowy wywołany rosyjskim atakiem na Ukrainę.
Gdy wiosną ceny paliw wzrosły w Wielkiej Brytanii o 17 proc., odsetek mieszkańców korzystających z transportu publicznego (w całym kraju) także wzrósł z 12 do 15 proc. To ponad 41 proc. osób więcej.

MOBILNOŚĆ

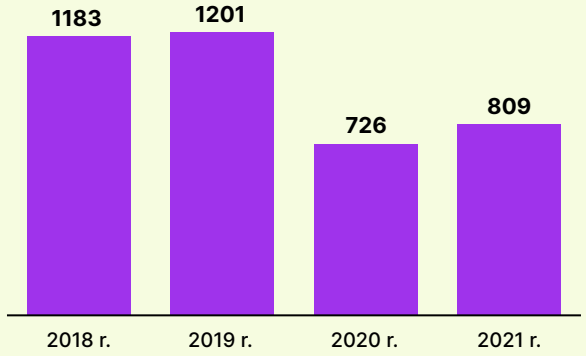
Jeszcze większym wzrostem popularności cieszyły się rowery i to bez względu na wiosenną aurę. Liczba podróży rowerami zrobiła się po prostu dwa razy wyższa niż zazwyczaj o tej porze roku.

● Ważną zmienną przed i po pandemii jest upowszechnienie się pracy zdalnej, a właściwie hybrydowej, która zdecydowanie zmniejszyła liczbę codziennych podróży. W Londynie sześciu na dziesięciu pracowników deklaruje, że pracuje teraz w trybie hybrydowym - definiuje się ją jako pracę z domu co najmniej jeden dzień w tygodniu i mniej niż pięć dni w miejscu pracy. W Polsce sytuację mamy analogiczną. Z opublikowanego w październiku 2022 roku raportu Colliersa wynika, że hybrydowy model pracy wdrożyło dotąd 89 proc. firm. Większość osób w trybie zdalnym pracuje dwa-trzy dni w tygodniu (24 proc. pracowników pracuje głównie z biura, a 18 proc. wykonuje pracę w trybie, w którym przeważa praca zdalna). Jak zmiana modelu pracy wpływa na mobilność pokazują badania zlecone w trakcie pandemii przez Business Clean Air Taskforce, organizację powołaną do życia przez najwieksze na świecie firmy. Wynikało z niego, że utrzymanie pracy zdalnej pozwoli uniknąć prawie jednej piątej przejazdów samochodami.

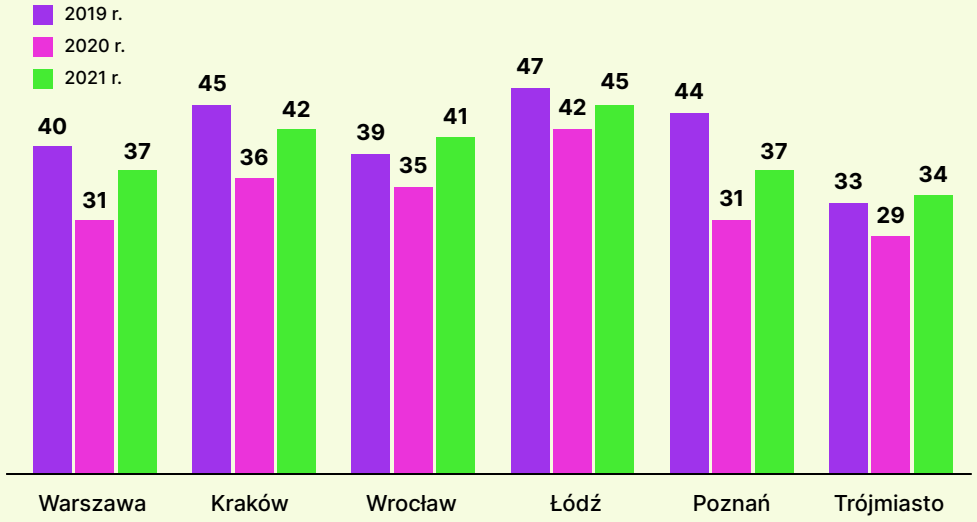
● Zmniejszenie potrzeby podróżowania do pracy w znacznym stopniu przyczynia się do tego, że mimo zniesienia wszelkich ograniczeń, nawet w okresie niskiego ryzyka zachorowań, transport publiczny wciąż nie wrócił do pełnej przepustowości. W Warszawie przed wakacjami 2022 roku liczba pasażerów wahała się między 80 a 85 proc.liczby z podobnego okresu przed epidemią COVID. Statystyki się poprawiają - w 2021 roku odsetek ten wynosił 67 proc. - ale powrót do sytuacji z 2019 roku będzie bardzo trudny. Trzeba też pamiętać, że przed pandemią popularność transportu publicznego rosła bardzo powoli - w 2019 roku o około 1,5 proc.

● I to właśnie m.in. zmniejszenie ogólnej liczby podróżujących w mieście w ciągu dnia sprawia, że udział podróży pieszych, rowerowych i transportem publicznym spada - co pokazał przykład Londynu. Per saldo dojeżdżających do biur w tym samym czasie jest mniej, łatwiej więc o dojazd własnym pojazdem. Dlatego mimo pracy hybrydowej zakorkowanie miast aż tak bardzo się nie zmniejszyło na przestrzeni ostatnich lat. Wyraźnie pokazuje to TomTom Traffic Index, gdzie już w 2021 roku polskie miasta wróciły do wysokiego poziomu wypełnienia ulic. W ośmiu z nich korki spadły, ale niezbyt wiele - przeważnie 2 - 3 proc. - a w czterech wzrosły. W dużym stopniu rzutowały na to wyniki z początku roku, gdy trwał jeszcze lock-down. W lipcu liczba miast w których korki były większe niż w 2019 roku była już większa (10 vs. 2) i tendencja ta utrzymywała się praktycznie przez resztę miesięcy roku.
Jest to więc zgodne ze sformułowanym dawno temu twierdzeniem Lewisa-Mogridge'a, które przewiduje, że zwiększenie przestrzeni do jazdy nie prowadzi do mniejszego zatłoczenia ulic, ponieważ liczba samochodów korzystających z takiej drogi powiększa się tak, aby wypełnić dostępne miejsce.

Liczba pasażerów komunikacji miejskiej w Warszawie (w mln)



Tom tom traffic index w największych miastach Polski (w proc.)



MOBILNOŚĆ

Pomysły na ulice bez spalin



Fot: Friends of the Earth Scotland

● W sytuacji, gdy natężenie ruchu nie spada, a pandemia sprawiła, że udział przejazdów własnym samochodem zwiększa się w stosunku do bardziej zrównoważonych form transportu, nacisk zarówno społeczny jak, i polityczny za ograniczeniem ruchu w mieście robi się coraz większy. Jednym z tradycyjnych narzędzi regulacyjny są opłały za wjazdy do centrum - tzw. congestion charge - które wdrożyły niektóre miasta Europy, takie jak Mediolan, Sztokholm czy Londyn. W tym względzie Brytyjczycy mają szczególnie duże doświadczenie - zaczęli już w 2003 roku - i postulują zintensyfikować to narzędzie. Nick Bowes, szef londyńskiego think-tanku Centre for London, zasugerował, że z biegiem czasu zmniejszyła się skuteczność opłaty za wjazd do centrum. „Burmistrz musi być odważny i wprowadzić prostszy, inteligentniejszy i sprawiedliwszy system opłat dla użytkowników dróg, który zastąpi zarówno Congestion Charge, jak i Ultra Low Emission Zone (strefa niskiej emisji – red.). Taki system rozwiązałby problem zatorów, poprawiłby jakość powietrza i promowałby podróżowanie transportem publicznym, pieszo i rowerem, dzięki pobieraniu od kierowców opłat za przejechaną milę. Mógłby również odegrać kluczową rolę w wypełnieniu dziury w budżecie Transport for London", przekonuje Bowes.

● Operowanie różnego rodzaju opłatami jest specjalnością Londynu. Brytyjska stolica ma plan, aby do 2041 roku 80 proc. wszystkich podróży miała się odbywać transportem publicznym, rowerem lub na piechotę, więc kilka lat temu pojawił się pomysł jak jeszcze bardziej zmotywować mieszkańców do porzucenia auta: opłaty za używanie londyńskich dróg. W założeniu miałyby zastąpić Congestion Charge, która jest opłatą ryczałtową. Po nowemu kierowcy płaciliby za każdą milę, z różną stawką w zależności od stopnia w jaki pojazdy zanieczyszczają powietrze, poziomu zatłoczenia w okolicy i dostępu do transportu publicznego. Możliwe są także zwolnienia i zniżki dla osób o niskich dochodach i niepełnosprawnych, a także wsparcie dla organizacji charytatywnych i małych przedsiębiorstw.
To zależy jednak od wyniku konsultacji społecznych jakie podjął Transport for London (TfL), czyli podległa ratuszowi instytucja odpowiedzialna za transport w brytyjskiej stolicy. Wybrany system zostałby wdrożony do maja 2024 roku. Wśród opcji alternatywnych jest też po prostu rozszerzenie strefy niskiej emisji (ULEZ), a także wprowadzenie dodatkowej opłaty dla aut przyjeżdżających spoza miasta.

● W Londynie dyskusja trwa, a wcześniej wyzwanie takie podjęli Amerykanie, którzy zaproponowali uzależnienie opłat rejestracyjnych auta od liczby przejeżdżanych kilometrów. Opcję taką wprowadził Oregon, umożliwiając kierowcom opłatę ok. 1,1 centa za przejeżdżamy w ciągu roku kilometr (tzw. Mileage-based Registration Fees), zamiast stałej stawki.

● Mniejszym eksperymentem jest podatek uzależniony od masy samochodu, który ograniczyłby apetyty konsumentów na największe auta, zwłaszcza samochody sportowo-użytkowe (SUV). Ich waga i adekwatny do tego napęd sprawia, że CO2 i szkodliwych gazów emitują więcej niż inne. Zjawisko to dotyczy jednak nie tylko SUVów, bo systematycznie rośnie również masa pojazdów: w przypadku samochodów osobowych wzrosła ona o 12 proc. (173 kg) w porównaniu do lat 90-tych, a jeśli chodzi o SUVy i ciężarówki – odpowiednio o 7 proc. (136 kg) i 32 proc. (573 kg). W kilku miejscach takie podatki już funkcjonują. Np. w stanie Iowa, gdzie opłaty rejestracyjne za samochód wzrastają o 0,40 dolara za każde 45 kg masy samochodu. W stanie Nowy Jork opłata rośnie o 1,50 dolara za każde 45 kg powyżej 750 kg, a od 1600 kg, wzrasta o 2,50 dolara. Francja poszła nawet dalej i od 2022 roku za każdy kilogram powyżej 1800 kg trzeba będzie zapłacić 10 euro.

● W Europie pojawiają się także postulaty zaostrzenia unijnych przepisów dotyczących zanieczyszczenia powietrza, które mają obowiązywać producentów aut. Badanie przeprowadzone w 2022 roku w siedmiu krajach UE, w tym w Polsce, na zlecenie Transport & Environment przez YouGov wskazuje, że 76 proc. mieszkańców Europy popiera takie rozwiązanie. Europejczycy są też gotowi płacić więcej za bardziej sprzyjające środowisku samochody. 65 proc. z nich zapewnia, że akceptowalny, dodatkowy koszt to 500 euro. Idzie to w parze z obliczeniami samej Komisji Europejskiej, szacującej, że takie wzmocnienie aut pod względem ekologii działania kosztowałoby od 100 do 500 euro na samochód.

● Europejczycy stają się więc coraz bardziej krytyczni wobec aut, a ich determinacja robi się coraz większa. W Hiszpanii np. bardzo widoczne są postulaty większycg restrykcji w miejskim ruchu samochodowym. Według sondażu opublikowanego przez IPSOS pod koniec 2022 roku, 63 procent respondentów jest za ograniczeniem dostępu do samochodu w obszarach śródmiejskich. Co więcej, są regiony - jak północno-zachodnia Galicja - gdzie to poparcie sięgnęło 78 procent. Podobny entuzjazm widać było w 2021 roku w Berlinie, gdy Volksentscheid Berlin Autofreii (VBA) rozpoczął kampanię wyznaczenia centrum miasta jako strefy z ograniczonym ruchem samochodowym (więcej o projekcie na kolejnej stronie). W ciągu paru tygodni pod projektem uchwały w tej sprawie zebrano aż 50 tys. podpisów. Poza zamykaniem ulic dla samochodów, coraz częstszymi sposobami na ograniczenie ich ruchu w mieście jest wprowadzanie stref niskiej emisji oraz likwidacja miejsc parkingowych.

MOBILNOŚĆ

Metropolie wolne od aut

Zdecydowanym, ale coraz bardziej akceptowalnym sposobem na zmniejszenie ruchu w wielkich miastach jest zamykanie dla niego centrum miast. Znaczący wpływ miała tu pandemia, podczas której liczba przejazdów się zmniejszyła, umożliwiając przynajmniej czasowe zamykanie ulic.


Boulevard des Italiens
Boulevard de Saint-Denis
Boulevard Saint-Martin
Boulevard du Temple
Boulevard Beaumarchais
Boulevard Saint-Germain
Boulevard Saint-Germain
Boulevard Saint-Germain
Boulevard Bourdon
Place de la Bastille
Rue de Rivoli
Rue de Rivoli
Quai de Gesvres
Quai de l'Hôtel de Ville
Rue de Turbigo
Rue Réaumur
Rue Saint-Antoine
Rue du Pont Neuf
Rue de la Ferronnerie
Rue des Archives
Rue Sébastopol
Rue Sébastopol
Rue Vieille du Temple
Rue des Francs Bourgeois
Rue Saint-Honoré
Rue Saint-Honoré
Rue de Lille
Rue de l'Université
Rue du Bac
Rue de Rennes
Rue du Four
Rue Saint-Placide
Rue Saint-Placide
Rue Notre-Dame des Champs
Rue Vavin
Rue Vavin
Rue Bonaparte
Rue Bonaparte
Rue de Vaugirard
Rue de Vaugirard
Rue de Vaugirard

MOBILNOŚĆ

Strefy niskich emisji

Narzędziem mniej drastycznym niż zamykanie centrów miast dla samochodów jest wprowadzanie stref niskiej emisji. Najwięcej doświadczeń mają w tym Brytyjczycy, a najgorzej radzą sobie Polacy.



JAK TO SIĘ ROBI

Strefa Ultra Low Emission Zone (ULEZ) w Londynie działa od 2019 roku w obrębie centrum (wcześniej od 2008 roku działa Low Emission Zona), a prawdziwa rewolucja nastąpiła w 2021 roku gdy powiększył się 18-krotnie, obejmując jedną czwartą miasta i 3,8 miliona mieszkańców. Bez ograniczeń wjeżdżać mogą tu tylko kierowcy prowadzący pojazdy, które emitują nie więcej niż 0,08 grama tlenków azotu na kilometr. Oznacza to, że samochody benzynowe muszą spełniać normę emisji Euro 4, a diesle Euro 6 (obowiązuje od 2015 roku). Prowadzący pojazdy nie spełniające tych norm są zmuszeni do dziennej opłaty 12,5 funta. Jej brak skutkuje mandatem sięgającym 160 funtów. Zupełnie inne doświadczenie ze Strefami Czystego Transportu (SCT) ma Polska. Pierwszą próbę podjęto w 2018 roku na krakowskim Kazimierzu. Po czterech miesiącach działania pod presją części mieszkańców samorządowcy całkiem ją jednak rozbroili. SCT wciąż nie ma też Warszawa, chociaż inicjatywę taką popiera 66 proc. mieszkańców stolicy. W całym kraju takie projekty popiera średnio 58 proc. osób.

ZALETY

W Londynie w ciągu miesiąca działania ULEZ liczba najbardziej zanieczyszczających środowisko pojazdów spadła o 27 proc., a po roku o dwie trzecie (widać że konieczny był okres edukacji). W tym czasie odsetek pojazdów spełniających normy wzrósł z 61 do 90 proc. Po pierwszych trzech miesiącach działania ULEZ doprowadziła do 20-proc. redukcji emisji, a zanieczyszczenie NO2 w centrum Londynu spadało pięć razy szybciej niż w pozostałej części Wielkiej Brytanii (lata 2016-2020). Europcar Mobility Group UK zbadał jak strefy czystego transportu wpływają na używanie samochodów osobowych, zwłaszcza służbowych. Z ankiet wynika, że aby dostosować się do ich rosnącej liczby, niemal 64 proc. pracodawców planuje rozszerzyć model mobilności swoich firm o transport publiczny lub samochody współdzielone.

MIASTA

Londyn
Berlin
Bruksela
Paryż
Tokio
Pekin

MOBILNOŚĆ

Miasta bez parkingów

Trzecim i relatywnie najmniej inwazyjnym sposobem na pozbywanie się samochodów w mieście jest likwidacja miejsc parkingowych. Proces o tyle łatwiejszy, że można go prowadzić stopniowo.



JAK TO SIĘ ROBI

W Europie miastem, które najbardziej konsekwentnie wdrożyło politykę likwidacji miejsc parkingowych jest Oslo. Jeszcze pięć lat temu samochody odpowiadały tu za 61 proc. emisji gazów cieplarnianych, z czego 39 proc. przypadało na auta prywatne. Stąd inicjatywa, aby stopniowo zlikwidować wszystkie 650 miejsc parkingowych w centrum zmieniające je w trasy rowerowe oraz przestrzeń publiczną. Od 2019 roku podobną systematyką wykazuje się Amsterdam, który do 2025 roku chce zlikwidować 10 tys. miejsc parkingowych. Jeszcze bardziej ambitne są władze Paryża, które latem 2022 roku ogłosiły plan pozbycia się aż 70 tys. miejsc do parkowania i to w bardzo krótkim czasie - do 2025 roku.
Od nieco innej strony za sprawę zabrał się Londyn, który wprowadził limity na liczbę miejsc parkingowych w nowo budowanych domach. Warunki są bardzo restrykcyjne i uzależnione od dostępności do transportu publicznego (PTAL). W centrach dzielnic oraz wszędzie, gdzie PTAL równy jest 6, 5, a także 4 (Inner London) nowe budynki w ogóle muszą być pozbawione miejsc parkingowych.

ZALETY

Podstawowym argumentem za pozbyciem się parkingów z centrum jest nieproporcjonalne zajmowanie przestrzeni przez samochody - np. w Paryżu auta zajmują połowę przestrzeni publicznej, mimo że odpowiadają za zaledwie 13 proc. wszystkich podróży. Poza tym jak wskazują badania od 30 proc. (UCLA) do 56 proc. aut (Ningbo University) krążących po mieście to samochody szukające miejsc parkingowych. Pozbycie się ich z całej dzielnicy ma więc definitywnie zlikwidować to zjawisko.
W Oslo już po dwóch latach od rozpoczęcia akcji likwidowania parkingów ruch samochodowy spadł o 28 proc., a o 10 proc. spadła liczba pieszych przebywających tu dłużej. Badania przeprowadzone w Toronto wykazały przy tym, że likwidacja miejsc parkingowych znacząco nie uderza w lokalny biznes (sklepy, kawiarnie etc.). Jedynie 4 proc. klientów docierało tam samochodem, podczas gdy aż 72 proc. przybyło pieszo lub na rowerze. Podobne obawy mieli przedsiębiorcy z Oslo. Ich prognozy, że likwidacja jednego miejsca parkingowego będzie kosztować 1,5 mln koron przychodów się nie sprawdziło.

MIASTA

Oslo
Amsterdam
Paryż
Toronto
Buffalo

MOBILNOŚĆ

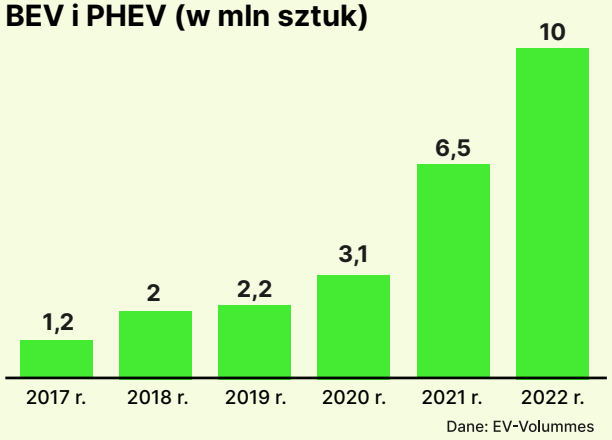
Elektryki na dużym rozpędzie

● Wszystkich samochodów z miast się nie wyprze, pozostałe na ulicach muszą być więc bezemisyjne i to wcale nie w tak odległej perspektywie. W październiku 2022 roku Parlament Europejski i Rada Europejska w ramach pakietu „Fit for 55" zdecydowały, że w 2035 roku zostanie wprowadzony zakaz sprzedaży nowych samochodów osobowych i dostawczych z silnikami spalinowymi. Analogiczny termin przyjęły inne kluczowe kraje takie jak USA (Rozporządzenie wykonawcze 14057 Prezydenta USA), Kanada, Chiny, Japonia oraz Korea Południowa. To pięć lat przed terminem określonym w Deklaracji z Glasgow przyjętej podczas szczytu klimatycznego COP26. Wynika z niej, że do 2040 roku sprzedaż aut spalinowych ustanie też m.in. w Indiach, Meksyku czy Turcji. Najpóźniej w 2050 roku do nowych standardów ma się dostosować Indonezja.

● W Europie mamy jednak kraje, które proces wypierania aut spalinowych chcą przyspieszyć:
- w 2025 roku zakaz taki wprowadzi Norwegia
- w 2030 roku auta spalinowe znikną z salonów w Niemczech, Grecji, Islandii, Irlandii, Holandii i Szwecji. W Danii i Wielkiej Byratnii od tego momentu, jeszcze przez pięć lat będzie można sprzedawać hybrydy.

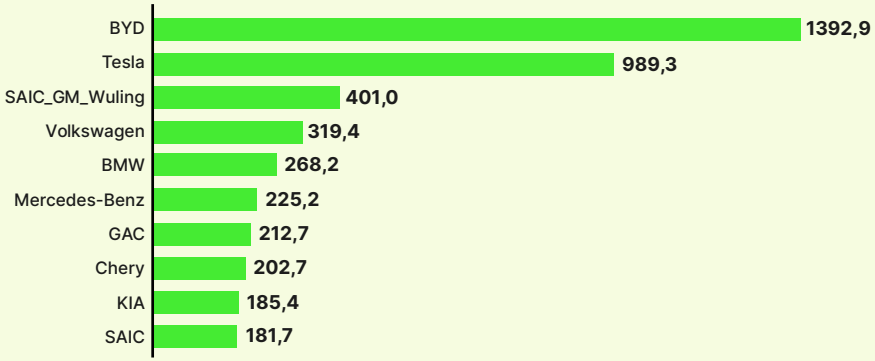
● Przy tak rychłym ograniczeniu sprzedaży aut z silnikami spalinowymi musi nastąpić przyspieszenie we wprowadzaniu na rynek pojazdów elektrycznych. I tak się dzieje. Po dziesięciu miesiącach 2022 roku sprzedaż aut w pełni elektrycznych (BEV) i samochodów hybrydowych typu plug-in (PHEV) sięgnęła 7,75 mln sztuk (dane EV-Volumes), czyli więcej niż w całym 2021 roku (6,5 mln). To otwiera drogę do przekroczenia 10 mln sztuk w całym roku, połowę więcej niż rok wcześniej. Około 72 proc. sprzedaży przypada na auta w pełni elektryczne (BEV), mniejszość stanowią więc hybrydy plug-in. Z roku na rok ten wynik rośnie. Ważniejsza nawet jest jednak informacja, że istotnie wzrosła sprzedaż aut elektrycznych w stosunku do spalinowych. W 2021 roku udział aut elektrycznych w całej sprzedaży sięgał 9 proc., a do października 2022 jest to już 13 proc. I to mimo, że rok 2021 był wyjątkowo dobry - sprzedaż elektryków wzrosła wówczas o 108 proc.

Liczba sprzedanych aut elektrycznych BEV i PHEV (w mln sztuk)



Dane: EV-Volummes

Liczba sprzedanych aut elektrycznych BEV i PHEV (w tys. sztuk)



Dane: EV-Volumes

● Poza samymi wzrostami sprzedaży i udziałów, za ważną informację 2022 roku można uznać detronizację Tesli jako największego na świecie producenta aut elektrycznych. W 2021 roku jej sprzedaż sięgnęła 936 tys. aut i była przeszło połowę wyższa niż BYD (594 tys.). W tym roku chiński producent solidnie nabrał jednak wiatru w żagle i już do października sprzedał 1.393 tys. aut, podczas gdy Tesli udało się 989 tys. Chińczycy zawrotne przyspieszenie osiągnęli m.in. dzięki sprzedaży samochodów hybrydowych typu plug-in (PHEV), które stanowią niemal połowę produkcji. W kategorii samochodów czysto elektrycznych (BEV) Tesla wciąż jest rynkowym liderem. Trzecie miejsce utrzymuje General Motors razem ze swoimi chińskimi partnerami SAIC-GM-Wuling, a czwartą pozostaje grupa Vokswagena.

● Duże przyspieszenie w sprzedaży aut elektrycznych rodzi nadzieję na spełnienie bardziej optymistycznego scenariusza, który dla tego segmentu w październiku 2022 rokunakreśliła Międzynarodowa Agencja Energii (IEA). W wariancie bardziej defensywnym określonym jako Stated Policies Scenario (STEPS) - czyli scenariuszu uwzględniającym polityki i środki wykonawcze mające wpływ na rynki energii, które zostały przyjęte do końca września 2022 r - przewidywała, że 10 proc. udział samochody elektryczne osiągną dopiero w 2025 roku (przy sprzedaży na poziomie 13 mln aut). IEA zdecydowanie nie doszacowała potencjału sprzedaży samochodów czysto elektrycznych BEV - założyła, że w 2025 będzie 8,5 mln takich pojazdów, podczas gdy już w 2022 powinno być ich około 7,2 mln sztuk.

● Obecnie roczna sprzedaż rośnie o około 3,5 mln sztuk i nawet jeśli ta nadwyżka się nie zwiększy, to w 2025 roku sprzedaż elektryków powinna sięgać 20 mln pojazdów. Biorąc pod uwagę stale i szybko rosnące moce producentów aut jest to raczej wariant minimum i dokładnie tyle, ile IEA przewidziała

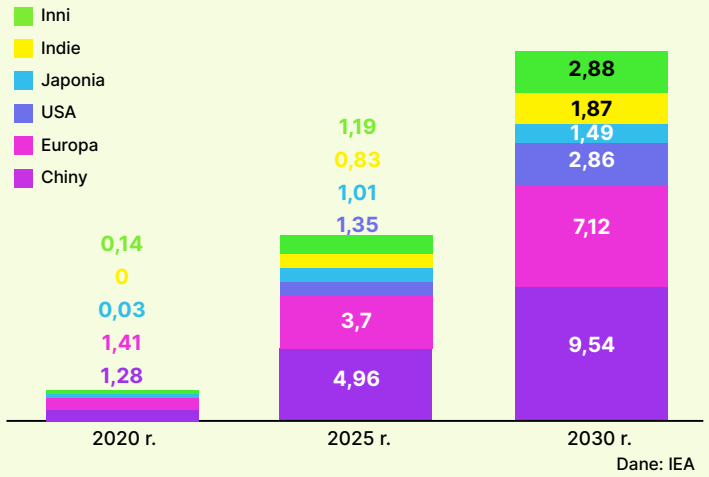
MOBILNOŚĆ

w bardziej optymistycznym scenariuszu zrównoważonego rozwoju (Sustainable Development Scenario). Wówczas udział elektryków sięgnie 17 proc. i otwarta będzie droga do przekroczenia przewidzianego przez agencję pułapu 47 mln samochodów elektrycznych produkowanych w 2030 roku (34 proc. udział).

● Kolejne kraje wyznaczają sobie także konkretne cele, ile w 2030 roku ma być już elektrycznych aut. Zgodnie z tym Dania chce, aby 1 mln pojazdów było wówczas elektrycznych. Jeśli utrzymałaby się obecna flota, która w całym kraju liczy 2,6 mln aut, oznaczałoby że udział elektryków sięgnie 38,5 proc. Nawet wyższy cel wyznaczyła sobie Irlandia - 900 tys. EV przy obecnej flocie wszystkich aut na poziomie 2,1 mln daje 42,9 proc.

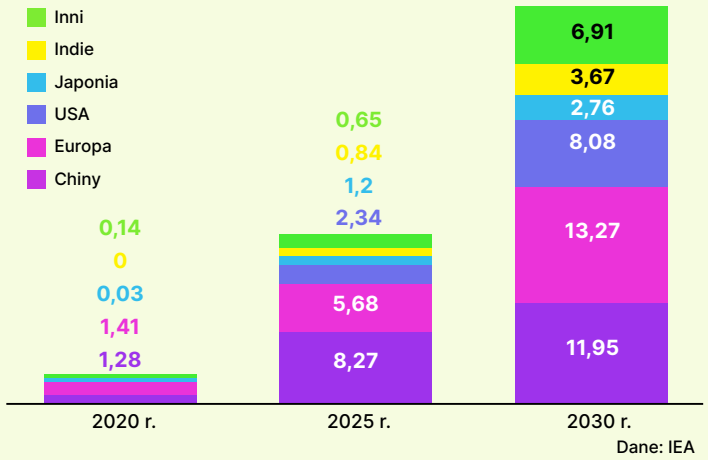
● Z kolei USA, które od samochodów spalinowych mają odejść dopiero w 2035 roku, na 2030 rok wyznaczyły sobie półmetek tego procesu. Wówczas połowa wszystkich sprzedanych aut ma być elektryczna. Ambitne zadanie zważywszy na to, że w 2021 roku ich udział sięgał zaledwie 5 proc. Politykę tę poparli główni producenci

Sprzedaż aut w Stated Policies Scenario (STEPS), czyli scenariuszu uwzględniającym obecne polityki i środki (w mln sztuk)



Dane: IEA

Sprzedaż aut w Sustainable Development Scenario, czyli scenariuszu zrównoważonego rozwoju (w mln sztuk)



Dane: IEA

samochodów, bo w przestawieniu się na elektryczność upatrują silnego bodźca rozwojowego dla swojej podupadłej nieco branży, zwłaszcza jeśli chodzi o rentowność produkcji. Cel nie jest jednak dla nich obowiązkowy, co wielu komentatorów uznaje za słabość. Sami przedstawiciele administracji uspokajają jednak, że taka dobrowolność została zadekretowana na pierwszym etapie elektromobilnej transformacji.

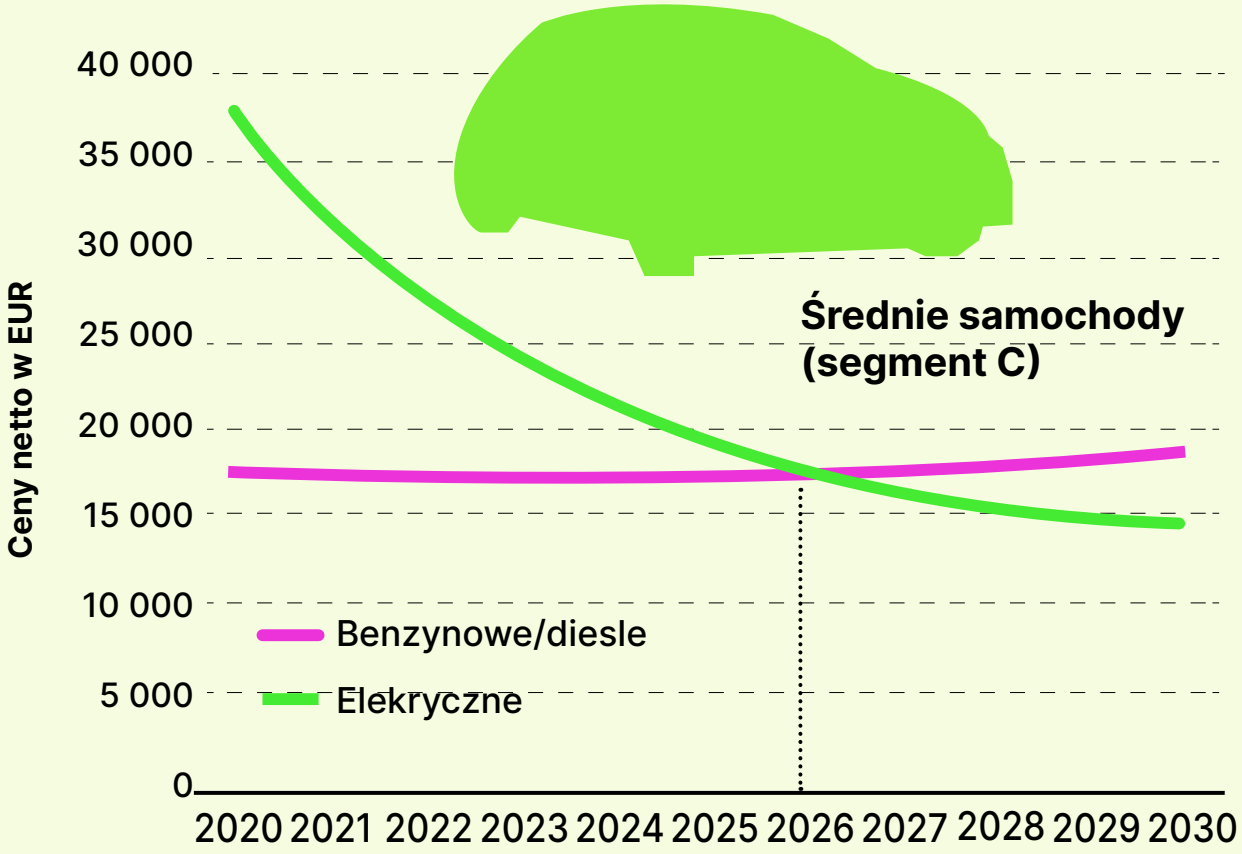
W kolejnych latach rząd będzie obserwował jej postępy wśród koncernów motoryzacyjnych i w zależności od rozwoju sytuacji wprowadzał odpowiednie wymagania.

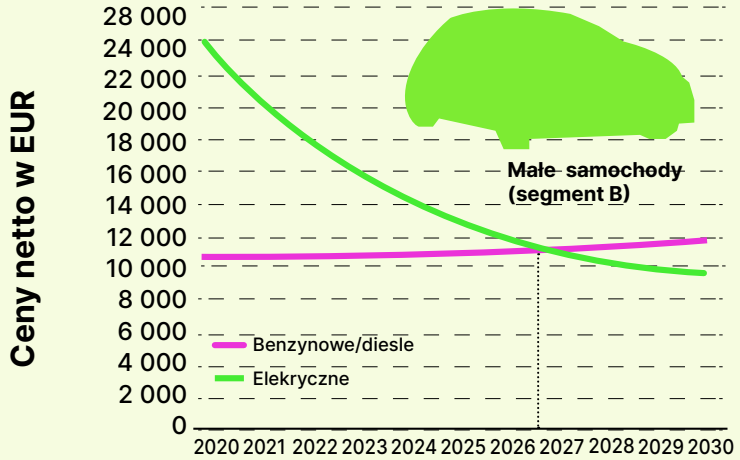
● W upowszechnieniu samochodów elektrycznych kluczowym czynnikiem będzie koszt ich zakupu, a dokładnie osiągnięcie parytetu cenowego z pojazdami spalinowymi. Perspektywa jest coraz bliższa - eksperci BloomberNEF w swoich ostatnich analizach szacują, że taki parytet osiągniemy w okolicach 2026 roku (dane na kolejnej stronie). Jako pierwsze, nawet rok przed tą datą, miałyby się zrównać ceny vanów transportowych (na poziomie ok. 20 tys. USD), w 2026 roku parytet osiągnęłyby pojazdy z segmentu C (18 tys. USD) oraz D, a rok później na małe samochody klasy B (12 tys. USD). Nakłada się na to niewielki, ale wzrost cen pojazdów spalinowych i hiperboliczny spadek cen elektryków, który będzie trwał nawet po 2026 roku. Wedle tego scenariusza pod koniec dekady auta elektryczne średniej wielkości byłyby 17 proc. tańsze od spalinowych, a różnica w cenie furgonetek sięgałaby nawet 26 proc.
Podstawowym ryzykiem dla realizacji tych prognoz są ceny baterii, które po ponad dekadzie ciągłych spadków w 2022 roku, wzrosły (patrz kolejny rozdział). BNEF szacuje, że udział kosztów baterii w cenie samochodu, który w 2022 roku sięgał 31 proc. w 2026 roku powinien stanowić znacznie mniej, bo 24 proc.

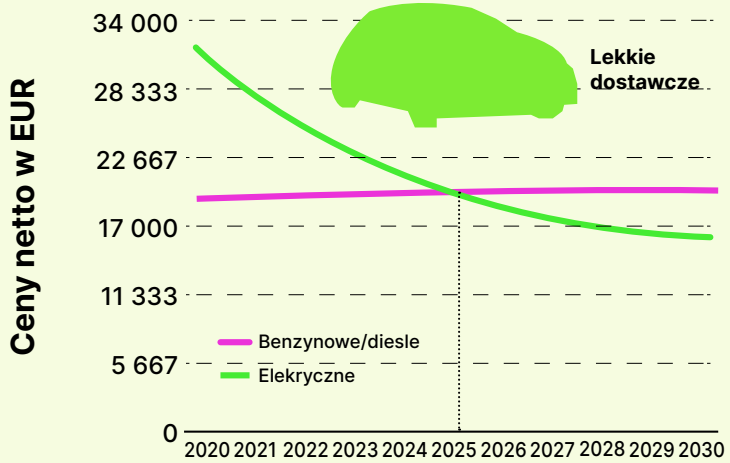
● Według danych IPCC w scenariuszach, które ograniczają ocieplenie do 1,5 st. Celsjusza bez przekroczenia lub z niewielkim przekroczeniem, globalne emisje CO2 związane z transportem spadną o 59 proc. do 2050 r. W scenariuszu ograniczenia ocieplenie do 2 st. Celsjusza emisje te spadną o 29 proc. W żadnym scenariuszu transport nawet do końca wieku nie osiągnie zerowej emisji. IPCC przekonuje więc, że dla zrównoważenia potrzebne będą emisje ujemne.

MOBILNOŚĆ

W Europie, do roku 2025-27 samochody elektryczne będą tańsze niż benzynowe/diesle







Wszystkie inne segmenty pojazdów - duże samochody, małe, średnie i duże SUV-y oraz ciężkie samochody dostawcze osiągną parytet cenowy w tym samym roku, co samochody średnie – w 2026 r.
Źródło: BloombergNEF (2021)

MOBILNOŚĆ

Baterie zdrożały

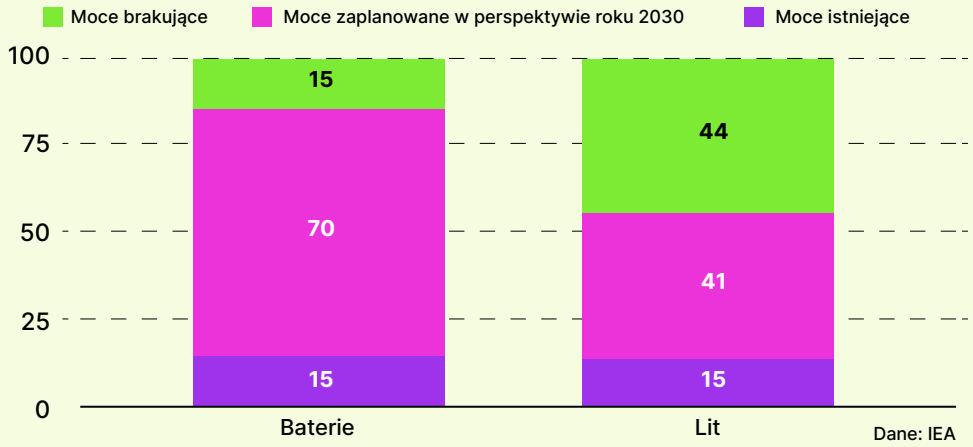
● Od lat kluczowym czynnikiem decydującym o spadku cen aut są koszty produkcji baterii. W tym względzie mamy za sobą długie pasmo sukcesów, z bardzo świeżym potknięciem. W ciągu minionej dekady ceny baterii elektrycznych spadły o 86 proc. (w przeliczeniu na zmagazynowaną moc). To sprawiło, że w ciągu 10 lat koszt akumulatora do Tesli spadł z 90 do 12 tys. dolarów. Trend ten utrzymywał się jednak do 2021 roku, kiedy ceny spadły do rekordowo niskiego poziomu 141 dol. za kWh, ale został przerwany w ubiegłym 2022 roku, kiedy wzrosły o 7 proc. do poziomu 151 dol. za kWh, czyli nawet nieco wyższego niż dwa lata temu. Przyczyny tego zjawiską są dość oczywiste - rosnące ceny surowców i komponentów akumulatorów oraz wystrzał inflacji. Co więcej BloombergNEF spodziewa się, że ceny utrzymają się na podobnym poziomie w przyszłym roku. Dziś trudno oszacować jak trend ukształtuje się dalej. Rosnący popyt w połączeniu z ograniczoną podażą z pewnością będą powstrzymywać dalszą erozję cen.

● Jak zauważają analitycy BNEF w 2022 roku ceny mogłyby wzrosnąć jeszcze bardziej, gdyby nie większe przyjęcie tanich chemikaliów katodowych, takich jak fosforan litowo-żelazowy (LFP) oraz ciągła redukcja drogiego kobaltu w katodach na bazie niklu. Ogniwa LFP były średnio o 20 proc. tańsze niż ogniwa litowo-niklowo-manganowo-kobaltowe (NMC). Nawet jednak tanie chemikalia, takie jak LFP, które są szczególnie narażone na ceny węglanu litu, odczuły wzrost kosztów w całym łańcuchu dostaw. Ceny akumulatorów LFP wzrosły o 27 proc. w 2022 roku w porównaniu z 2021 rokiem.

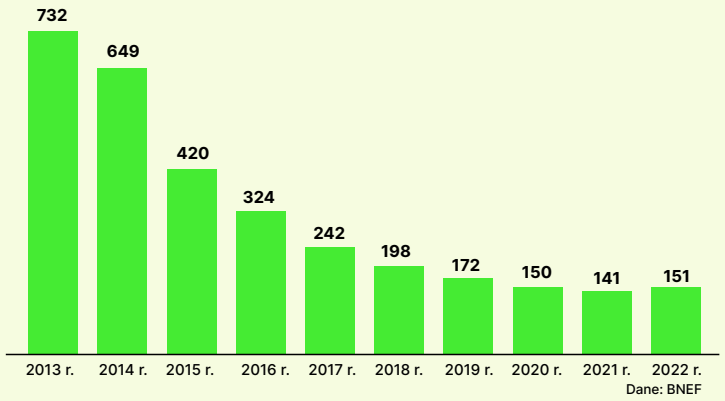
● BNEF spodziewa się, że ceny akumulatorów zaczną ponownie spadać w 2024 roku, gdy ceny litu spadną wraz z pojawieniem się większej mocy wydobywczej i rafineryjnej. "W oparciu o zaktualizowany zaobserwowany wskaźnik uczenia się, ankieta BNEF dotycząca cen akumulatorów z 2022 r. przewiduje, że średnie ceny pakietów spadną poniżej 100 USD/kWh do 2026 roku. To dwa lata później niż wcześniej oczekiwano i będzie to miało negatywny wpływ na zdolność producentów samochodów do produkcji i sprzedaży na rynku masowym EV na terenach bez dopłat i innych form wsparcia. Wyższe ceny akumulatorów mogą również zaszkodzić ekonomii projektów magazynowania energii", zaznaczają analitycy BNEF.

● Poza samymi kosztami dla rozwoju elektromobilności, kluczowe są jeszcze moce produkcyjne. Tymczasem na tle innych kluczowych elementów zielonej transformacji tylko w bateriach słonecznych nie ma obaw o zaopatrzenie. Analizując działające już i planowane do 2030 roku moce produkcyjne baterii, IEA oszacowało jednak, że nie wystarczą one na realizację scenariusza zerowej emisji netto w 2050 roku (NZE). Zasoby te powinny być o jakieś 20 proc. wyższe. Jeszcze większy niedobór jest w produkcji litu. Działające i zaplanowane do 2030 roku inwestycje w jego przetwórstwo starczą na zaspokojenie tylko 54 proc. potrzeb. Potwierdza się więc, że jest to pięta achillesowa elektromobilności i stąd starania o opracowanie alternatywnych rozwiązań.

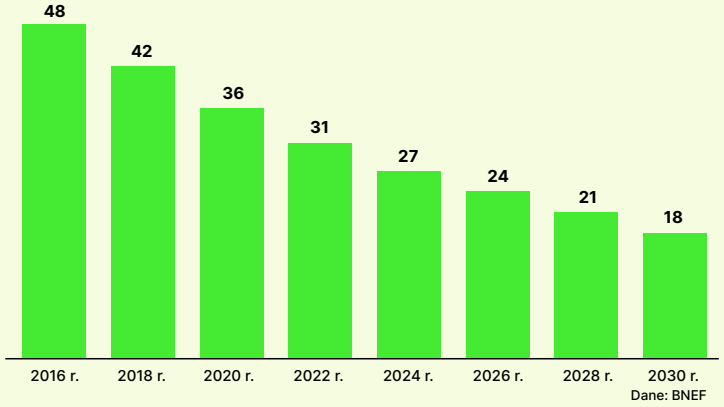
Moce produkcyjne wymagane do realizacji scenariusza neutralności energetycznej (NZE) w proc.



Ceny akumulatorów w dol/kWh



Udział kosztów baterii w cenie samochodu w proc.



MOBILNOŚĆ

Udoskonalanie baterie - elektrody



Fot: Avda

● Większość pojazdów elektrycznych korzysta obecnie z akumulatorów litowo-jonowych, w których jedna z dwóch elektrod, anoda, jest wykonana z grafitu. Zdominował rynek, ponieważ jest tani, występuje w dużych ilościach i może przechowywać wystarczającą ilość jonów litu, aby zapewnić samochodom zasięg około 500 km. Słabością grafitu jest jednak tempo ładowania baterii. Standardowe ładowarki o napięciu 240 woltów mogą wymagać ponad 10 godzin, aby w pełni naładować pojazd elektryczny o typowym zasięgu 500 km. Są rzecz jasna mocniejsze źródła zasilania, jak Tesla Supercharger o napięciu 480 woltów, które pojazd elektryczny do 80 proc. pojemności mogą naładować w ciągu 45 minut. Ich słabością jest jednak to, że mogą powodować zbieraniu się w graficie jonów litu tworzących metalowe igły zwane dendrytami, a w konsekwencji spowodować zwarcie akumulatora i jego zapalenie. Poza tym ładowanie wysokim napięciem powoduje nieodwracalne zmiany strukturalne grafitu, które skracają żywotność baterii.

● Stąd naukowcy pracują nad zmianą materiału anody. Już dawno wykazano, że wykonane z krzemu potrafią zwiększyć ilość ładunku, jaki może przechowywać bateria i umożliwić szybsze ładowanie. Każdy atom krzemu jest w stanie związać cztery jony litu, w porównaniu z tylko jednym na każde sześć atomów węgla w graficie. Wprowadzenie tak wielu atomów litu do matrycy krzemowej powoduje jednak, że materiał anody powiększy się nawet czterokrotnie. Wielokrotne ładowanie i rozładowywanie baterii zwykle powoduje sproszkowanie krzemu, zabijając baterię.
Yi Cui, naukowiec zajmujący się materiałami na Uniwersytecie Stanforda wykazał jednak że nanoskalowe modyfikacje struktury krzemu, takie jak wykuwanie go w szereg nanodrutów, mogą pozwolić anodzie pęcznieć i kurczyć się bez pękania, wydłużając w ten sposób żywotność baterii. Amprius, firma założona przez Yi Cui, która powstała w celu komercjalizacji technologii, poinformowała w lutym, że opracowała akumulator litowo-jonowy z anodą krzemową o pojemności 450 watogodzin na kilogram, prawie dwukrotnie większą niż ogniwa 280 Wh/kg stosowane w obecnych EV Tesli. Nowe ogniwa mogą naładować się do 80 proc. pojemności w zaledwie 6 minut.

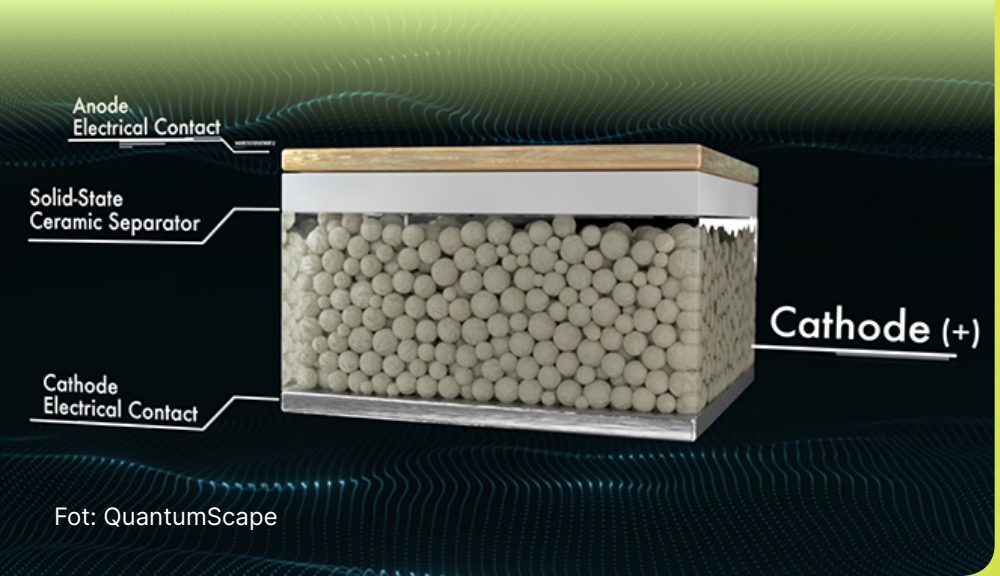
● Trwają również prace nad innymi materiałami anodowymi. Start-up Battery Streak, wspierany wiedzą naukowców z UCLA, robi je z lekkiego, szarego metalicznego niobu, który zapewnia większą pojemność i szybsze ładowanie niż grafit. Przetworzono tlenek niobu w formę przypominającą gąbkę, dzięki czemu zyskano dużą powierzchnię umożliwiającą przechowywanie dużej ilości litu, a szerokie otwory umożliwiają przepływ jonów litu, co skutkuje szybszym ładowaniem.
I w przeciwieństwie do krzemu, struktura tlenku niobu nie zmienia się, gdy chwyta i uwalnia jony litu. Osadzają się blisko atomów niobu podczas ładowania i po prostu odpływają podczas rozładowywania, powodując mniejsze uszkodzenia akumulatora podczas powtarzających się cykli ładowania/rozładowania.
Battery Streak poinformował niedawno, że stworzył ogniwa, które mogą naładować się do 80 proc. pojemności w zaledwie 10 minut. Inną zaletą jest to, że podczas tego szybkiego ładowania ogniwa nagrzewają się zaledwie o 8 st. Celsjusza. Znacznie mniej niż grafitowe, których temperatura rośnie nawet o 50 st. Celsjusza. „To powinno spowolnić degradację baterii i wydłużyć żywotność ogniw Battery Streak ponad 10-krotnie w porównaniu z obecnymi bateriami litowymi z anodą grafitową”, mówi Dan Alpern, wiceprezes ds. marketingu w Battery Streak. Ta zwiększona żywotność baterii powinna zrekompensować cenę niobu, która jest zwykle ponad 30 razy wyższa niż grafitu.

● Swoje do powiedzenia ma także ekipa z University of New South Wales (UNSW) w Australii i Yokohama National University w Japonii. Naukowcy włączyli się w pracę nad udoskonaleniem akumulatorów nowej generacji, gdzie zamiast roztworu, w którym zanurza się elektrodę i katodę, używa się elektrolitu w postaci stałej. Skupili się nad nowym, bardziej trwałym rodzajem materiału, z którego zrobiona jest katoda. Wielokrotne ładowanie może prowadzić do ich uszkodzenia, zwłaszcza w warstwach między elektrodami a elektrolitem. Podczas testowania nowej baterii ustalono, że może ona zachować ponad 300 mAH bez degradacji po setkach ładowań. Naukowcy są bardzo tajemniczy i stwierdzili tylko, że wynik ten został osiągnięty dzięki połączeniu katody z idealnym elektrolitem w stanie stałym. „Brak spadku pojemności po 400 cyklach wyraźnie wskazuje na lepszą wydajność tego materiału w porównaniu z wynikami zgłaszanymi w przypadku konwencjonalnych ogniw całkowicie stałych z materiałami warstwowymi. To odkrycie może drastycznie obniżyć koszty baterii”, mówi profesor Neeraj Sharma z UNSW.

MOBILNOŚĆ

Akumulatory półprzewodnikowe

Obecne akumulatory z ciekłym elektrolitem nie zachwycają. Mają ograniczenia, szybko się zużywają i są podatne na uszkodzenia. Stąd na głównego konkurenta wyrosły wynalezione całkiem niedawno - w 2011 roku - akumulatory ze stałym, półprzewodzącym elektrolitem. To nowa nadzieja branży motoryzacyjnej.



Fot: QuantumScape

JAK TO SIĘ ROBI

W zwykłych akumulatorach litowo-jonowych mamy elektrody i płynny elektrolit z polimerowym separatorem. Dzięki temu w czasie ładowania jony litu z anody wędrują do zanurzonej w płynnym elektrolicie katody wykonanej z węgla lub grafitu (6 atomów węgla przechwytuje 1 jon litu). Proces się odwraca, gdy bateria zasila pojazd. W nowych akumulatorach wprowadzony jest półprzewodzący separator - np. ceramiczny - który nie potrzebuje płynnego elektrolitu. Co więcej są rozwiązania (QuantumScape), które nie potrzebują nawet anody. Tutaj sam lit wyparty z katody tworzy metaliczną anodę.
Największe koncerny motoryzacyjne, takie jak Volkswagen czy Nissan już na lata 2024-2025 planują wprowadzenie nowego typu akumulatorów. Do rozwiązania są jeszcze jednak bariery techniczne, takie jak niestabilność na granicy między elektrolitem, a elektrodami, która zagraża żywotności baterii. Inna to pozbycie się dendrytów - wypustek metalu powodujących zwarcie - z którymi można sobie poradzić dzięki materiałom wywołującym odpowiednie naprężenia w warstwach akumulatora.

KORZYŚCI

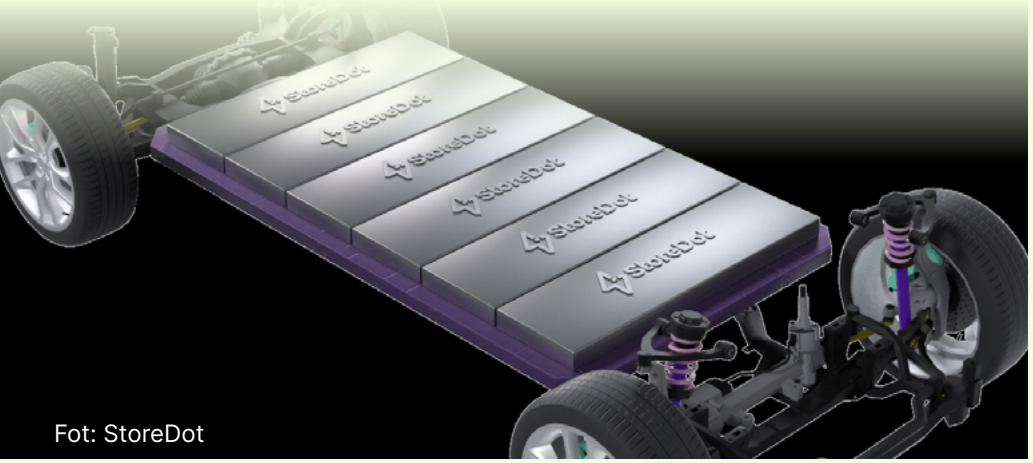
Znacznie bardziej pojemne baterie półprzewodnikowe (dwu i pół krotnie większa gęstość energii) mają przynieść natychmiastową i namacalną korzyść w postaci o połowę większych zasięgów samochodu. Poza tym skrócony zostanie czas ładowania, a brak płynnego elektrolitu sprawia, że nie będzie ryzyka samozapłonów. Korzyści jeszcze bardziej widać w bezanodowej technologii QuantumScape.
Tu poza większym zasięgiem wyeliminowane zostanie wąskie gardło, jakim jest dyfuzja litu w materiale będącym podstawą anody, co znacząco przyspieszy ładowanie – w kwadrans akumulatory napełnią się do 80 proc. Nie będzie też ograniczeń pojemnościowych związanych z wymianą anody i zwiększy się żywotność baterii.

GRACZE

QuantumScape
Panasonic
Murata Manufacturing
Solid Power
ProLogium Technology

MOBILNOŚĆ

Akumulatory - szybciej, więcej, lepiej



Fot: StoreDot

● Rozwój technologii akumulatorowej nie ogranicza się do szukania lepszych elektrod i elektrolitów. Cel jest ten sam - stworzyć ogniwa, które więcej pomieszczą, szybciej się naładują i dłużej wytrwają - ale dróg dojścia jest znacznie więcej. Tak kilka lat temu zrobili m.in. naukowcy z niemieckiego instytut Fraunhofer, którzy doszli do przekonania, że w bateriach za dużo miejsca zużywa się na okablowanie podłączające każde ogniwo oraz czujniki – przez to baterie są o połowę większe. Zmienili więc wewnętrzny układ baterii na szeregowy, ustawiając ogniwo na ogniwie (układ nazwali EMBATT), przez co zyskali miejsce na ich większą liczbę. Taka konstrukcja zmniejsza też opory materiału, podwyższając wydajność. Ich ogniwa mają dwukrotnie większą pojemność. Pomysł podjął Thyssenkrupp, który pracuje nad rozwojem prototypem nowej baterii, mając perspektywę wprowadzenia jej do seryjnej produkcji w 2026 roku.

● Innym dobrym przykładem jest StoreDot, izraelski start-up zajmujący się szybkim ładowaniem baterii, który opracował technologię samonaprawiających się ogniw. Ma ona pozwalać na dłuższą żywotność baterii i lepsze osiągi pojazdu elektrycznego. System StoreDot może wykryć, kiedy ogniwo się przegrzewa lub ma słabą wydajność i tymczasowo przełączyć je w tryb offline na czas ponownej optymalizacji. To nie tylko poprawia osiągi pojazdu, ale także pomaga zapobiegać gromadzeniu się ciepła w akumulatorze i powodowaniu problemów związanych z ryzykiem przegrzania.
Inne technologie StoreDot obejmują sposób utrzymywania pojemności baterii w miarę starzenia się jej poprzez zwiększanie prądu ładowania do ogniw oraz o 50 proc. szybsze ładowanie. Firma zmieniła też sposób działania baterii litowo-jonowych, tworząc unikalne związki organiczne i nieorganiczne do pracy w bateriach, tak aby umożliwić pełne naładowanie EV w pięć minut.

● Z kolei wywodząca się z MIT firma 24M Technologies uprościła produkcję akumulatorów litowo-jonowych dzięki nowemu projektowi, który wymaga mniejszej ilości materiałów i mniejszej liczby etapów produkcji każdego ogniwa. Firma twierdzi, że projekt, który nazywa „SemiSolid" ze względu na zastosowanie tzw. lepkich elektrod, zmniejsza koszty produkcji nawet o 40 proc. Dzieje się to m.in. dzięki eliminacji energochłonnego procesu suszenia i zestalania elektrod oraz zmniejszeniu zapotrzebowania na ponad 80 proc. nieaktywnych materiałów w tradycyjnych bateriach, w tym drogich, takich jak miedź i aluminium. Konstrukcja nie wymaga również spoiwa i zawiera bardzo grube elektrody, poprawiające gęstość energii akumulatorów. Podejście to poprawia również gęstość energii, bezpieczeństwo i możliwość recyklingu akumulatorów.

● Innowacyjnych korekt dokonuje się także w bateriach półprzewodnikowych, które jeszcze parę lat muszą poczekać na wejście do masowej produkcji. Chodzi o zastosowany w nich ceramiczny separator, który składa się z drobnych ziaren krystalitów - są zagęszczane i wypalane w wysokich temperaturach, tworząc gęstą strukturę. Problem polega na tym, że jony przemieszczające się przez materiał często są blokowane na granicach między ziarnami. Inżynierowie z MIT i Kyushu University odkryli, że można się z tym uporać stosując światło, które obniża bariery napotykane przez jony na granicach ziaren. Zademonstrowali jego wpływ na ruch jonów tlenu przez popularny stały elektrolit składający się z tlenku ceru i gadolinu. "Dzięki obniżeniu wysokość bariery jesteśmy w stanie trzykrotnie zwiększyć przepływ jonów. Spodziewamy się, że dzięki optymalizacji systemu będziemy w stanie zwiększyć to o rzęd wielkości", mówi Harry L. Tuller, profesor ceramiki i materiałów elektronicznych na Wydziale Nauki i Inżynierii Materiałowej MIT

● Najbardziej rewolucyjna inicjatywa to jednak całkowite pozbycie się litu jako czynnika umożliwiającego ładowanie baterii. Taki pomysł na łamach magazynu Nature przedstawił słynny chemik Donald Sadoway. Wraz ze swoim zespołem zgłosili nowatorski projekt baterii, który opiera się na jonach glinu. Ich prototyp ma pojemność zbliżoną do konwencjonalnych akumulatorów litowo-jonowych, ale można go naładować w ciągu kilku minut. Akumulator musi działać w temperaturze zbliżonej do punktu wrzenia wody, aby umożliwić jonom glinu przemieszczanie się przez stopiony elektrolit w urządzeniu, który przenosi jony między elektrodami. Sadoway i jego zespół pracują już jednak nad obniżeniem temperatury roboczej. Jeśli im się powiedzie, bateria może być hitem, ponieważ aluminium jest tanie - w porównaniu z bateriami litowymi koszt materiałów do tych baterii byłby o 85 proc. niższy.

MOBILNOŚĆ

CASE:
NIEWYKORZYSTANE ŹRÓDŁO LITU

W samochodzie elektrycznym kluczowym elementem jest bateria. Z kolei strategicznym surowcem potrzebnym do jej produkcji jest lit. Na tyle ważnym, że rosną obawy związane z wyczerpaniem jego źródeł. Do tej pory kraje zachodnie większość litu importowały z czterech kierunków – Argentyny, Chile, Rosji i Chin. Szczególnie te dwa ostatnie kraje, jako dostawcy jakiegokolwiek strategicznego surowca są dziś bardzo ryzykownymi partnerami i w związku z tym rosną obawy przerwania globalnego łańcucha dostaw litu. Nawet jeśli by się tak nie stało w najbliższym czasie, to samo ich ryzyko, może doprowadzić do wywindowania cen surowca. Bryant Jones, profesor energetyki na Boise State University oraz Michael McKibben profesor geologii na University of California mają pomysł jak rozwiązać te niedobory.

Okazuje się, że ogromne ilości litu występują w gorących solankach i można je uwolnić przy okazji pozyskiwania geotermalnej energii. Działanie elektrowni wykorzystujących tę technologię jest proste – naturalne ciepło z ziemi generuje stały dopływ pary, napędzając turbiny wytwarzające energię elektryczną. Po wydobyciu ciepła i pary potrzebnej elektrowni pozostaje solanka geotermalna, czyli skoncentrowana ciecz zawierająca wysokie stężenie rozpuszczonych ciał stałych.

Potencjał jest ogromny bo tylko istniejące elektrownie geotermalne położone wzdłuż endoreicznego jeziora Salton w Kalifornii mogą dostarczyć litu metalicznego, wystarczającego do zaspokojenia około 10-krotności obecnego zapotrzebowania w USA.
Z naukowcami z Boise State University oraz University of California współpracuje aktualnie trzech operatorów działających na polu geotermalnym Salton Sea, którzy znajdują się na różnych etapach projektowania, budowy i testowania instalacji pilotażowych do bezpośredniej ekstrakcji litu z gorących solanek.

Przy pełnej zdolności produkcyjnej 11 istniejących tu elektrowni, które obecnie wytwarzają około 432 megawatów energii elektrycznej, może również wytwarzać około 20 tys. ton litu metalicznego rocznie. Przy obecnych cenach roczna wartość rynkowa tego metalu wyniosłaby ponad 5 miliardów dolarów.

Technologia istnieje, do tej pory największym wyzwaniem pozostawała jej opłacalność oraz sceptycyzm starszego pokolenia geologów. Tymczasem zdaniem Jonesa i McKibbena przy niewielkim początkowo wsparciu ze strony państwa (lit jest surowcem strategicznym) tą pierwszą przeszkodę można łatwo ominąć, doprowadzając do szybkiej komercjalizacji technologii. Większym problemem byli dotąd geolodzy specjalizujący się w energii geotermalnej, którzy będąc za bardzo skupieni na energetyce, nie dostrzegali potencjału dodatkowych korzyści, takich jak pozyskiwanie litu czy manganu. Nie miał więc kto pchać operatorów w kierunku tego rodzaju inwestycji. Zmieniło się to dopiero teraz, wraz z dyskusją na temat niedoborów litu, gdy inwestorzy z branży geotermalnej dostrzegli potencjał w jego produkcji.

MOBILNOŚĆ

Tankowanie prądu w drodze

Największą funkcjonalną zmianą jaką wnoszą samochody elektryczne jest sposób ich ładowania. Dziś dominują ładowarki do zasilania aut podczas postoju - przy ulicy, w garażu lub na parkingu - ale pojawia się coraz więcej projektów stacji ładowania "po drodze".



Fot: Electreon

ROZWÓJ

Wraz z rozwojem elektromobilności następuje też rozwoju modeli ich ładowania. Aby nie tylko zasilać je "na zapas" jak telefony (np. w nocy, albo w czasie pracy), ale także okazjonalnie, gdy jest taka potrzeba - jak w autach spalinowych. Kilka lat temu pojawił się pomysł, aby tak jak nowoczesne telefony, samochody ładować indukcyjnie. W tym przypadku po drodze z ładowarek ukrytych w jezdni - w Izraelu bez powodzenia rozwijał to start-up ElectRoad, ale nadal pracuje nad tym Electreon, który we Włoszech na trasie Mediolan - Brescia pilotażowo wyposaża w nie 1 km autostrady. Inny pomysł to np. Peer to Peer Car Charging, (P2C2), system wzajemnego ładowania samochodów w trasie przedstawiony przez inżynierów z University of Florida. Systematyczne skracanie czasu ładowania sprawia jednak, że coraz większy sens ma podejście do tego jak do samochodów spalinowych i tworzenie stacji ładowania podobnych do stacji benzynowych.

JAK TO SIĘ ROBI

W Polsce pokazała to specjalizująca się w szybkich ładowarkach Ekoenergetyka, tworząc modelowy Hub do ładowania Ekoen. Kluczowy jest tu pierwszy parametr, czyli szybkość - moc ładowania 350kW pozwala dodać 100 km zasięgu nawet w 5 minut. Drugi element to duża liczba stanowisk, aby nie czekać w kolejce, a trzeci to stworzenie odpowiedniej infrastruktury dla czekających na naładowanie auta. Punktem wyjścia są kawiarenki i sklepiki znane ze stacji benzynowych. Projektanci na całym świecie chcą jednak podejść do tego znacznie bardziej ambitnie, aby doświadczenie przyjeżdżających było jak najlepsze. I tak JAS Group w Kanadzie przedstawił budynek stacji, której środek przypomina centrum handlowe, gdzie obok punktów gastronomicznych, znaleźć można siłownię, salon masażu, a nawet ogród. Modułowa konstrukcja pozwala rozbudowywać stację i dopasowywać jej rozmiary do potrzeb. Z kolei duńczycy z pracowni COBE, zaproponowali coś w rodzaju kieszonkowego parku: pod drewnianą wiatą zmieścili ławeczki i huśtawki, a wszystko w otoczeniu drzew, krzewów i trawy.

GRACZE

Ekoen
Electreon
JAS Group
COBE

MOBILNOŚĆ

CASE: POLSKĄ ELEKTROMOBILNOŚĆ TRZEBA DOŁADOWAĆ



W EV Readiness Index, czyli zestawieniu krajów Europy najlepiej przygotowanych na upowszechnienie aut elektrycznych znaleźliśmy się na ostatnim miejscu. Dwudziestą lokatę dzierżymy pospołu z Czechami. W czołówce jest za to Norwegia, Holandia i Wielka Brytania razem z Austrią zajmujące trzecie miejsce. Jest to rodzaj rankingu przygotowanego przez Leasplan, który gotowość poszczególnych krajów ocenia biorąc pod uwagę trzy kategorie:
– EV maturity – dojrzałość rynku pojazdów elektrycznych to rzeczywiste rozpowszechnienie pojazdów elektrycznych w danym kraju. Liczona jest w stosunku do wielkości populacji, całego rynku samochodowego i jak to wygląda z punktu widzenia użytkowników samego Leasplanu.
– Charging maturity score – dojrzałość infrastruktury do ładowania, która uwzględnia liczbę punktów ładowania w stosunku do populacji, liczbę punktów ładowania w stosunku do liczby aut elektrycznych oraz dostępność szybkich ładowarek w stosunku do długości autostrad.
– Total cost of ownership maturity – całkowity koszt posiadania auta elektrycznego, który poza samymi wydatkami na raty leasingowe za samochód uwzględnia takie czynniki, jak rządowe dopłaty, ceny energii oraz opłaty, którymi obiążani są kierowcy w zależności od pojazdu.

W pierwszej kategorii bardzo słabo wypadamy pod każdym względem, otrzymując po 1 na 5 punktów. Bardziej interesująca jest kwestia dojrzałości infrastruktury do ładowania, która według autorów raportu jest największą – co do zasady – barierą rozwojową, a oceny w tej kategorii są gorsze niż w pozostałych krajach. Ocena jest tu dokonywana w oparciu o trzy wskaźniki:
- Publiczne punkty ładowania w stosunku do liczby ludności
- Publiczne punkty ładowania w stosunku do liczby zarejestrowanych pojazdów elektrycznych
- Dostępność szybkich ładowarek (DC) w stosunku do długości autostrad

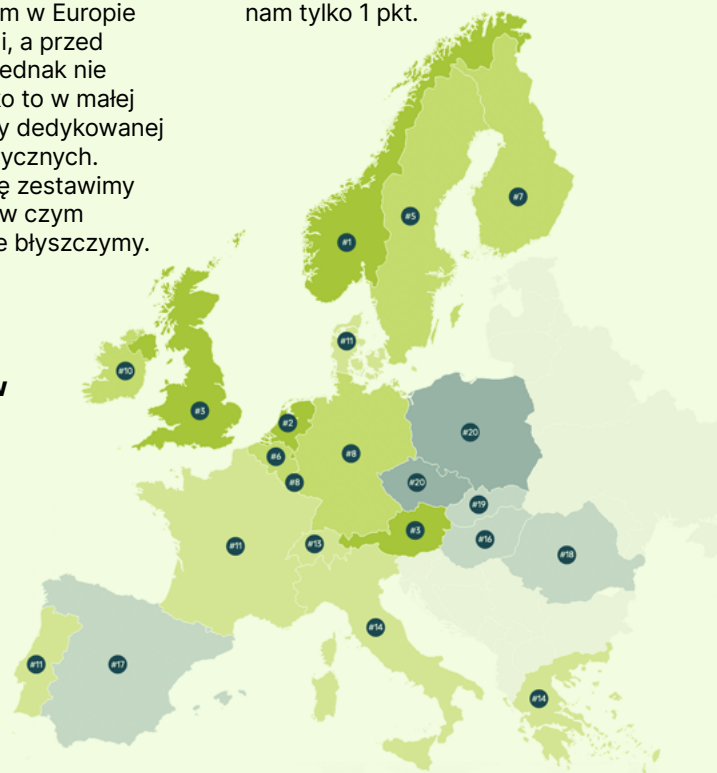
Polska jest rzecz jasna w ogonie jeśli chodzi o ogólne nasycenie ładowarkami – mamy 0,08 ładowarki na 1000 mieszkańców dlatego podobnie jak Grecja i Rumunia dostaliśmy 0 na 5 punktów (dla porównania Czesi mają cztery razy więcej bo 0,25 ładowarek na 1000 mieszkańców). Lepiej wygląda to jeśli infrastrukturę zestawimy z liczbą pojazdów elektrycznych. Wypada ich nieco ponad 2 na jedno auto, co daje nam wynik 2 punkty, lepszy niż Norwegia (1 pkt.), która ma 1,6 ładowarki w przeliczeniu na pojazd. Trochę to paradoksalne, bo wynika z faktu, że w Polsce mamy po prostu bardzo słabo rozwinięte elektromobilność osobową jako całość. Wskazuje jednak na to jak bardzo ważna jest dostosowanie infrastruktury do potrzeb użytkowników. Ładowarki muszą być po prostu dobrze dostępne, co wiedzą doskonale Holendrzy - w tej kategorii mają najwyższy wynik 4 pkt. bo na każde auto przypada tu 8 stacji ładowania.

Trzecia kwestia to wreszcie dostęp do szybkich ładowarek. W Polsce ich udział w ogólnej puli stacji ładowania jest relatywnie wysoki - 32,5 proc. co jest trzecim wynikiem w Europie (po Czechach i Rumunii, a przed Norwegią). Sprawy to jednak nie przesądza, bo wszystko to w małej skali całej infrastruktury dedykowanej do samochodów elektrycznych. Widać to, gdy ich liczbę zestawimy z długością autostrad, w czym zresztą także raczej nie błyszczymy.

Wynik jest taki, że nawet przy słabo rozbudowanej sieci dróg szybkiego ruchu na 100 km przypada tylko 58 szybkich ładowarek, co także daje nam tylko 1 pkt.

EV Readiness, wynik wg. krajów

- 35+
- 28-34
- 21-27
- 14-20
- <14



MOBILNOŚĆ

Ekologia prądu

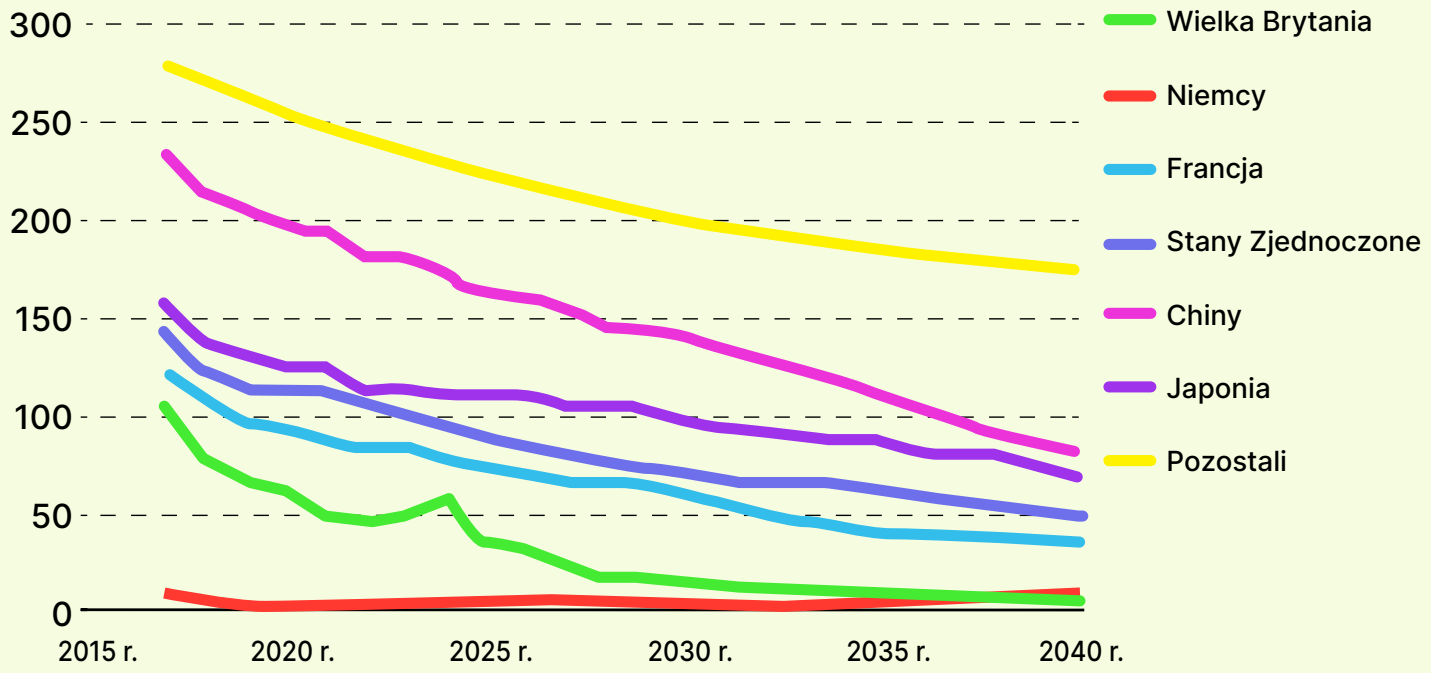
● Odkąd pojawiły się samochody elektryczne, trwa dyskusja, na ile rzeczywiście pomagają środowisku skoro zasilający je prąd i tak w dużym stopniu pochodzi z wysokoemisyjnych źródeł nieodnawialnych. Część ekspertów przekonuje, że w naszym przypadku te czynniki się bilansują. Przy spalaniu węgla produkowane jest nawet ok. 30 proc. więcej dwutlenku węgla, niż w przypadku oleju napędowego czy benzyny. Z drugiej jednak strony sprawność silnika elektrycznego jest znacznie wyższa niż spalinowego.

● Nieco więcej światła na ten problem rzuca Bloomberg NEF, który zlecił badania porównawcze wielkości emisji aut elektrycznych i spalinowych w sześciu krajach: USA, Wielkiej Brytanii, Francji, Niemczech, Chinach oraz Japonii. Okazało się, że już kilka lat temu - biorąc pod uwagę źródła zasilającego je prądu - dołożyły o 40 proc. mniej do emisji CO2 niż tradycyjne pojazdy z silnikiami diesla i benzynowymi. Według prof. Jessiki Trancik z MIT, dla większość lokalizacji i większości modeli elektryki emitują 30 proc. mniej CO2 niż auta spalinowe.

● Rzecz jasna wszystko zależy na czym jest oparta energetyka. Dobrze pokazują to badania naukowców z MIT. Gdy wykorzystali średnią intensywność emisji dwutlenku węgla z sieci energetycznej w USA, wyliczyli, że w pełni elektryczny pojazd emituje około 25 proc. mniej dwutlenku węgla niż porównywalny samochód hybrydowy. Ale jeśli przeprowadziliby obliczenia zakładając, że EV ładuje się w stanie Waszyngton, w którym występują duże ilości energii wodnej, odkryliby, że wyemituje on o 61 proc. mniej węgla niż hybryda. Kiedy zrobili kalkulację dla pełnej węgla Wirginii Zachodniej, EV faktycznie wytworzył więcej emisji dwutlenku węgla niż hybryda, ale wciąż mniej niż samochód benzynowy. Widać więc, że w porównaniu ze spalinami nawet w takich miejscach elektryki są górą.

● Trzeba też mieć na uwadze, że użytkownicy pojazdów elektrycznych mogą po prostu zaopatrywać się wyłącznie w zieloną energię. Tak zrobił już m.in. holenderski operator kolejowy NS, który zakontraktował 1,2 TWh energii z farm wiatrowych koncernu Eneco, metro w Santiago de Chile, które zainwestowało w elektrownie słoneczne na pustyni Atacam czy tramwajarze z Melbourne.

Prognozowane emisje związane z eksploatacją pojazdów elektrycznych w g CO_2/milę



Źródło: Bloomberg NEF New Enegrgy Outlook 2018.

MOBILNOŚĆ

Samochody solarne

Powoli, ale jednak, spełnia się wizja znana raczej z filmów futurystucznych, gdzie samochody są napędzane zainstalowanymi na nich bateriami. Te tzw. samochody solarne osiągów wielkich jeszcze nie mają, ale to dopiero początek.



Fot: Sono Motors

ROZWÓJ

W naszej rzeczywistości wszystko zaczęło się od takich imprez jak World Solar Challenge (WSC), czyli wyścig samochodów solarnych, który w Australii odbywa się od 1987 roku. To są jednak zawody inżynierów, geeków oraz majsterkowiczów i ich customizowanych pojazdów. A jednak nie bez znaczenia dla bardziej masowej motoryzacji. Ekipa z University of Eindhoven, która ze swoją prototypową Stellą trzykrotnie wygrała jako jedna z pierwszych, podjęła temat w bardziej komercyjnym wymiarze i w 2019 roku zaczęła pracę nad Lightyear, szybko okrzyknięto Teslą solarnej motoryzacji - zarówno ze względu na styl jak i cenę, która pierwotnie miała sięgać 250 tys. euro (spadła już do 40 tys. euro). Nieco tańszy, ale też istotnie mniejszy ma być Sion od niemieckiego Sono Motors, który można sobie zarezerwować od niespełna 30 tys. euro.

JAK TO SIĘ ROBI

Od razu trzeba zastrzec, że obecne samochody solarne nie są jeszcze całkiem niezależne od energii z sieci. Cienkie i elastyczne materiały fotowoltaiczne pozwalają elegancko pokryć karoserię samochodu, ale to wciąż za mało na pełną autonomię. To raczej sposób na darmowe doładowanie pojazdu w ciągu dnia, chyba że ktoś jeździ niewiele i na krótkich trasach. Moc minielektrowni na kółkach jaką jest Sion wystarczy na wyprodukowanie prądu pozwalającego przejechać średnio 16 km, a przy najlepszym nasłonecznieniu jakie mamy w czerwcu do 29 km (z drugiej strony w grudniu i styczniu efektywność baterii spada do 4 km). Generalnie w Sionie 456 półogniw solarnych ma dodać średnio 112 km zasięgu, a celem Lightyear, jest przejechanie 800 km bez konieczności ładowania. Założenia holenderskiego projektu są takie, aby podwoić zasięg, trzykrotnie zmniejszyć częstotliwość ładowania i o połowę zmniejszyć emisyjność.

GRACZE

Sono Motors
Lightyear
Stella
A2 Solar

MOBILNOŚĆ

Małe tanie elektryki

Tak jak do praktycznych zastosowań samochodów solarnych droga jeszcze daleka, pojawienie się aut elektrycznych i odejście od tradycyjnych marek wzmożyło zainteresowanie małymi pojazdami, także niezależnych producentów.



Fot: Nimbus

ROZWÓJ

Pionierem w tej dziedzinie jest Renault, który swojego Twizy jako samochód koncepcyjny zaprezentował już w 2009 roku, a na ulice francuskich miast wyjechał w marcu 2012 roku. Pierwotnie był sprzedawany sam pojazd (za 7 tys. euro), a baterię się wynajmowało za 50 euro miesięcznie. Ten projekt pobudził wyobraźnię i wywołał falę tworzenia całkiem nowych marek, przez całkiem nowe firmy. Pojawił się więc włoski Tazzari EV, włosko-chiński XEV, amerykański Nimbus czy szwedzki Uniti. Nie wszyscy wytrwali w tym wyścigu - w 2019 roku Uniti One trafił do sprzedaży, a w kwietniu 2022 roku gruchnęła wieść o bankructwie spółki. Dziś najwięcej emocji wzbudza projekt Citroën Ami - zwłaszcza ze względu na cenę. Ten pojazd z bocznymi drzwiami otwieranymi w przeciwnych kierunkach na rynku pojawił się w 2020 roku, a pod koniec listopada 2022 roku sprzedaż sięgnęła już 25 tys. sztuk.

ZALETY

Podstawową przewagą tych pojazdów jest rzecz jasna cena. Klasyczny samochód z kat. B kosztuje 20 - 25 tys. dolarów. Tymczasem malutki XEV YOYO to wydatek rzędu 15 tys. euro, a jeszcze mniejszy, bo tylko jednoosobowy Nimbus w przedsprzedaży kosztuje niespełna 10 tys. dolarów, czyli nieco mniej niż Renault Twizy, również przeznaczony dla samotników (12,5 tys. euro). Jeszcze większym hitem cenowym jest Citroën Ami, w cenie 7,8 tys. euro. Biorąc pod uwagę, że samochód elektryczny to duża inwestycja na początku, ale później znacznie niższe koszty eksploatacji często oferuje się je w systemie wynajmu. W przypadku Nimbus ma być to 200 dolarów, a Citroën Ami jest oferowany w modelu łączonym - 3,5 tys. euro wkładu własnego, a później 20 euro miesięcznie przez cztery lata. Trzeba przy tym pamiętać, że takie pojazdy jak Ami właściwie nie są samochodami, ale tzw. czterokołowcami, czyli czymś w rodzaju elektrycznych quadów. Teoretycznie jeździć mogą nimi więc nawet 14-latki. W niewielkich rozmiarach większą zaletą jest jednak łatwość przemieszczania się i parkowania w mieście.

GRACZE

Renault
Xev Cars
Citroen
Tazzari EV
Canyon
Nimbus

MOBILNOŚĆ

Samochód w wyścigu z rowerem

● Jakkolwiek by go nie poddawać ekologicznym modyfikacjom, samochód w dziedzinie miejskiej mobilności zyskał potężnego konkurenta w postaci roweru. Stąd coraz więcej badań i porównań jak oba środki lokomocji wypadają w życiu codziennym. Dodatkowym benchmarkiem są wędrówki piesze. Często wyliczenia takie towarzyszą decyzjom inwestycyjnym związanym z infrastrukturą samochodową, rowerową oraz pieszą. Tak robią m.in. Duńczycy. Jak zabrać się do takiej kalkulacji, opisuje Anna Garrett z Office for Cycle Superhighways: „Ekonomiczne koszty jednostkowe składają się z dwóch części: wpływu na pojedynczego użytkownika drogi oraz wpływu jaki wybór środka transportu przez jednostkę wywiera na resztę społeczeństwa. W terminologii ekonomicznej nazywa się je kosztami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Koszty wewnętrzne obejmują koszty czasu, zużycia pojazdu, paliwa (w przypadku pojazdów silnikowych) i zdrowia. Koszty zewnętrzne to wydatki związane z wypadkami drogowymi, hospitalizacją, ochroną środowiska, zatłoczeniem dróg etc.”

● Wychodząc z tego założenia Anna Garrett dokonała kalkulacji ceny jednostkowej za kilometr przejechany rowerem, samochodem i pieszo. Z przygotowanej przez nią tabeli (wartości w Koronach Duńskich: 1 DKK = 63 grosze) wynika, że koszt czasu dla rowerzysty jest stosunkowo wysoki, ponieważ prędkość jazdy rowerem jest niższa niż prędkość jazdy samochodem. Jednak osobiste korzyści zdrowotne są prawie tak duże, jak odpowiadający im koszt czasowy. Korzyści zdrowotne występują także wśród efektów zewnętrznych, takich jak zaoszczędzone koszty leczenia i wartość dodana w pracy dzięki mniejszej liczbie dni chorobowych. Korzyści zdrowotne z jazdy rowerem zarówno na poziomie kosztów wewnętrznych, jak i zewnętrznych są na tyle wysokie, że gdy na każdym kilometrze kierowca auta traci 5,29 korony, rowerzysta zyskuje 4,79 koron. Najwięcej czasu, a przez to pieniędzy, traci się chodząc na piechotę, ale tu korzyści zdrowotne są nawet dwa razy większe niż w przypadku rowerów. Dlatego najwięcej zyskujemy, gdy postawimy wyłącznie na siłę własnych nóg.

● Bardzo konkretne liczby stoją także za uruchomionym dwa lata temu w Wielkiej Brytanii i wartym 27 mld funtów programem inwestycji w tworzenie nowych stref pieszych, poszerzenie chodników, bezpieczne ścieżki rowerowe oraz velostrady. Skala programu jest mniejsza niż coroczne koszty samych korków i zatorów komunikacyjne, które gospodarkę Zjednoczonego Królestwa obciążają 30 mld funtów. Do tego dochodzi zanieczyszczenie powietrza przyczyniające się do ponad 40 tys przedwczesnych zgonów oraz brak aktywności fizycznej, co kosztuje kraj kolejne 7,4 mld funtów rocznie.

● W Nowym Jorku porównano za to rower i miejską taksówkę analizując sam czas dojazdu. Dokonali tego naukowcy z University of Toronto oraz University of Central Florida. W 55 proc. zarówno przejażdżki rowerem, jak i taksówką nie miały więcej niż 2 mile i takie też podróże brali pod uwagę. Badacze przeanalizowali wszystkie przejazdy taksówek z i do lokalizacji znajdujących się w odległości 250 metrów od stacji rowerów miejskich. Pomiary czasów dokonywane były w różnych porach dnia.
Okazało się, że rano w środku dnia i po południu, w przypadku ponad połowy przejazdów na dystansie 3 km (1,8 mili) rower był równie szybki, a nawet szybszy niż taksówka. Im dystans krótszy, tym przewaga dwóch kółek robi się większa. W przypadku podróży do 2 km (1,2 mile), nawet 36 proc. przejazdów rowerami było bezkonkurencyjnye wobec taksówek.

Ceny jednostkowe dla rowerów, samochodów i pieszych, 2018 r.

Koszty/Zyski (DKK/km, wartość dodatnia oznacza koszt, a ujemna zysk)	Rower (16 km/h)			Samochód (50 km/h w mieście)			Spacer (6 km/h)		
	wewn.	zewn.	razem	wewn.	zewn.	razem	wewn.	zewn.	razem
Koszt czasu	5,65		5,65	2,21		2,21	15,07		15,07
Koszt jazdy	0,39		0,39	3,08		3,08	0,1		0,1
Korzyści zdrowotne	-7,19	-3,55	-10,74				-14,38	-7,11	-21,49
Wypadki		1,13	1,13		0,32	0,32		1,13	1,13
Zanieczyszczenie powietrza					0,05	0,05			
Zmiany klimatyczne					0,01	0,01			
Hałas					0,08	0,08			
Zużycie dróg					0,01	0,01			
Skutki opodatkowania		-0,68	-0,68		-0,91	-0,91		-1,55	-1,55
Zakłócenie podaży pracy		-0,42	-0,42		-0,09	-0,09		-0,87	-0,87
Korzyści związane z podażą pracy		-0,12	-0,12		0,53	0,53		0,08	0,08
Razem	**-1,15**	**-3,64**	**-4,79**	**5,29**	**0,93**	**5,29**	**0,79**	**-8,32**	**-7,53**

MOBILNOŚĆ

Rowerowe miasta

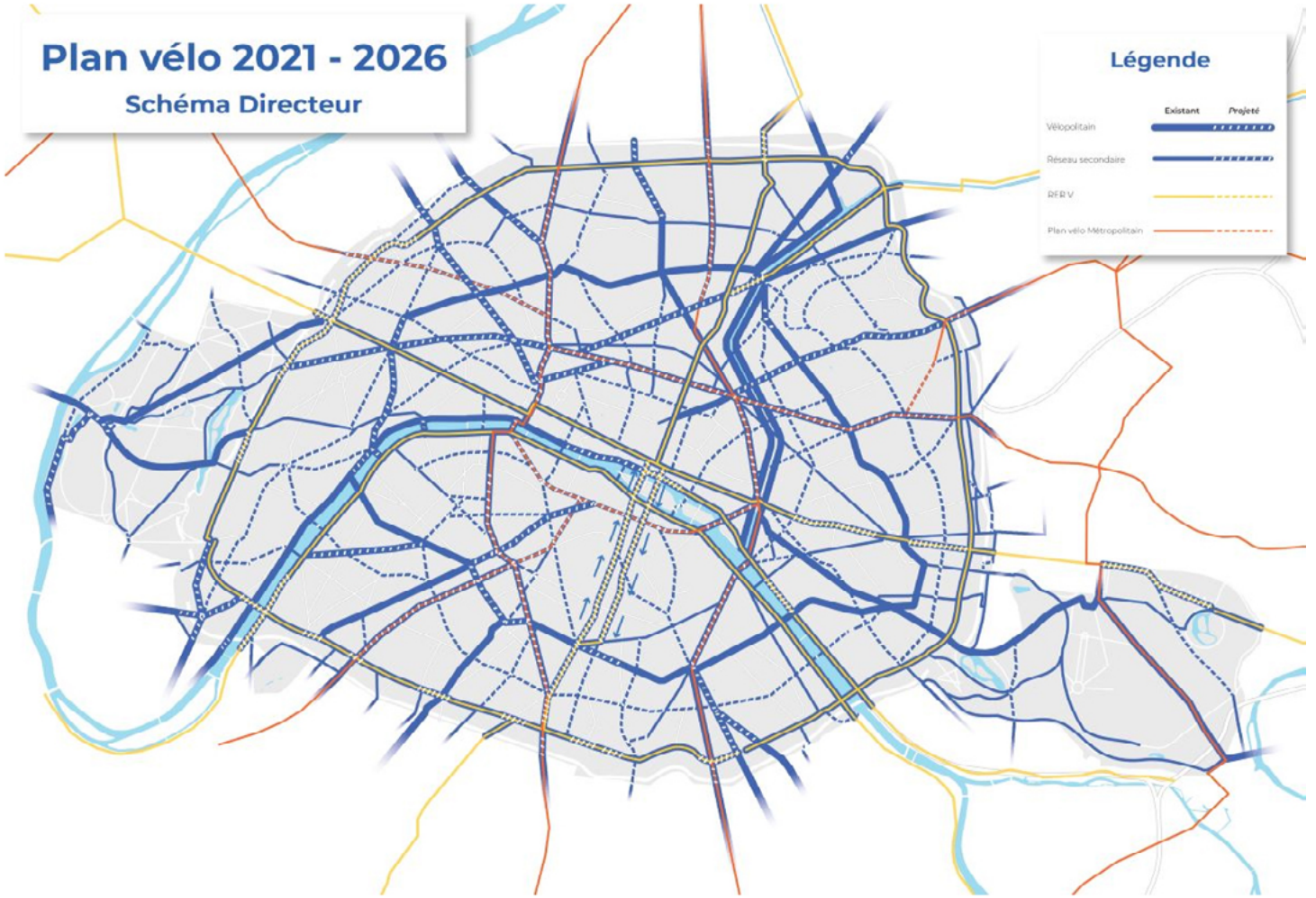
Łatwo policzalne przewagi roweru nad samochodem osobowym sprawiają, że nie tylko kolejne kraje, ale także miasta znacząco zwiększają inwestycje w infrastrukturę do jazdy na dwóch kółkach. W wielu wypadkach stymulujący był lockdown czasów pandemii, gdy skokowo wzrósł ruch rowerowy i władze miast naocznie przekonały się, że to pełnoprawny środek codziennego transportu.

PARYŻ

Już w 2026 roku Paryż chce zyskać status miasta całkowicie przyjaznego rowerzystom. To konsekwencja aktualizacji promowanego przez mer miasta, Anne Hidalgo, programu Plan Velo: Act 2. Francuską stolicę ma to kosztować 250 mln dolarów. W stosunku do „Aktu 1" obowiązującego do 2020 roku, przede wszystkim zwiększył się budżet ze 150 do 250 mln euro rozpisanych na pięć lat. Do 2026 roku ma powstać m.in. 130 km całkiem nowy tras, a do tego w stałe drogi zostanie przekształconych 50 km tras wyznaczonych na jezdniach w czasie pandemii. Zwiększone zostaną też środki na ich odśnieżanie i czyszczenie. Plan zakłada również dodanie większej liczby udogodnień dla rowerzystów, przekształcenie niektórych miejsc parkingowych w parkingi rowerowe. To ciekawy aspekt całego planu, bo 81 proc. osób, które nie chcą korzystać z roweru jako główny powód podaje obawę przed kradzieżą. Dostępność parkingów, zwłaszcza strzeżonych, jest zatem jednym z czynników decydujących o wykorzystaniu roweru jako środka transportu. Miasto chce więc stworzyć 130 tys. miejsc parkingowych, a na bezpiecznym parkingu osiedlowym wykorzystującym tzw. veloboxy można będzie zostawiać rower w ramach rocznego abonamentu w wysokości 75 euro.
Zwiększenie tempa rowerowych inwestycji to odpowiedź na rosnącą popularność rowerów: sięgający 47 proc. wzrost ruchu w latach 2019-2020, do czego przyczyniła się pandemia i 22 proc. w latach 2020-2021, gdy lockdown już zelżał.

MEDIOLAN

W ciągu 12 najbliższych lat Mediolan chce mieć największą w Europie sieć chronionych tras rowerowych. Szacowany na 250 mln euro projekt o nazwie Cambio Biciplan ma połączyć centrum miasta z przedmieściami i pobliskimi terenami wiejskimi.



Po ukończeniu w 2035 roku, sieć ma obejmować aż 750 km wydzielonych ścieżek. Przełomowym momentem dla miasta była się pandemia, gdy 35 km ulic zamieniono na ścieżki rowerowe i przestrzeń dla pieszych. Kluczowym elementem Cambio Biciplan jest umożliwienie komfortowej jazdy jak największej liczbie mieszkańców: aż 80 proc. domów znajdzie się w odległości nie większej niż 1 km od w pełni chronionej trasy rowerowej. Przypominająca pajęczynę sieć będzie zorganizowana wokół pięciu koncentrycznych rowerowych obwodnic rozchodzących się od centrum miasta, co odpowiada planowi Mediolanu pierwotnie opartemu na sieci koncentrycznych kanałów, obecnie w większości zasypanych. Obwodnice zostaną poprzecinane 16 trasami, tworzącymi na planie coś w rodzaju szprych koła i łączącymi centrum z peryferiami. Dzięki wielości możliwych połączeń, część z nich zyska status „dróg ekspresowych", przeznaczonych do szybkiego ruchu.

BRUKSELA

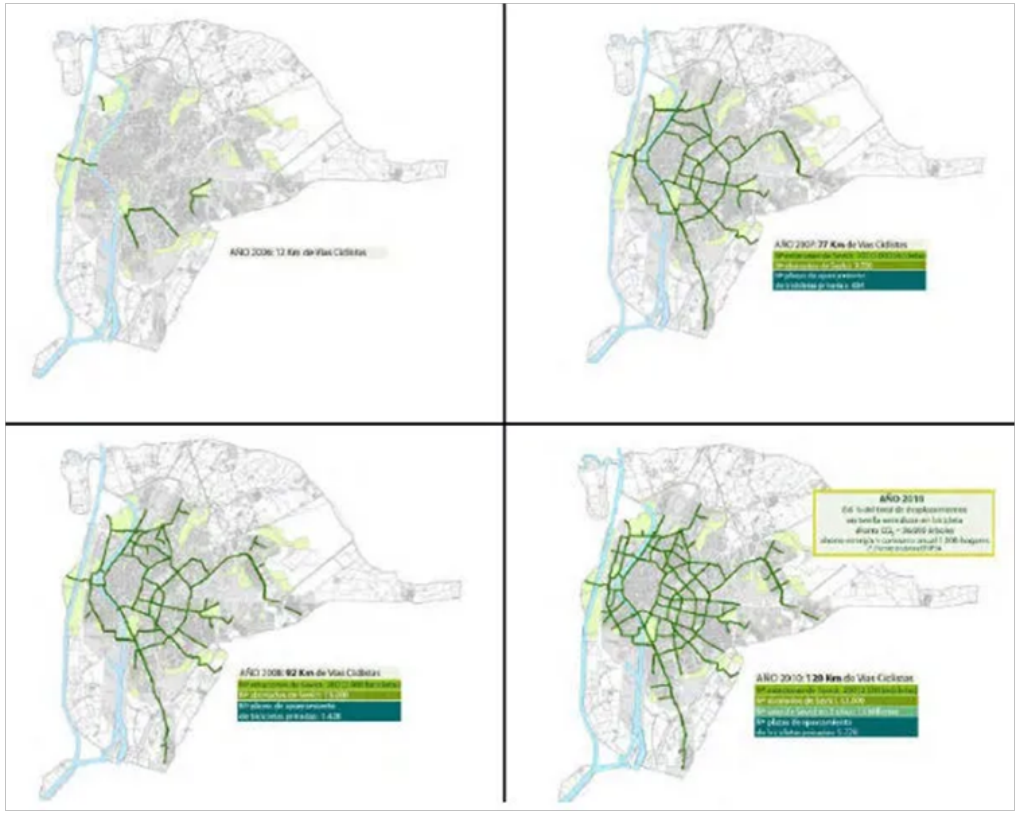
W stolicy Belgii dopiero przyjście Covidu sprawiło, że władze postanowiły działać i zmienić podejście do sposobu korzystania z miasta. Na czas lockdownów zostało wyłączone z ruchu samochodowego całe centrum miasta. I wystarczyło kilka tygodni, by udało się zbudować 40 km nowych ścieżek rowerowych. A potem w 19 dzielnicach wprowadzono duże strefy z maksymalną dozwolona prędkości to 30 km/h. W zasadzie to ograniczenie obowiązuje na większości terenu miasta, z wyjątkiem miejsc, w których znaki stanowić będą inaczej. A od 2025 r. po mieście mają jeździć tylko samochody spełniające normę Euro 6.

SEWILLA

Dla wszystkich europejskich miast modelowym przykładem, jak szybko i sprawnie rozwinąć sieć rowerową pozostaje Sewilla. Jeszcze dwie dekady temu miejski plan rozwoju dróg rowerowych rozciągnięty na osiem lat zakładał budowanie 10 km rocznie. Gdy władzę przejął wspierający rowerzystów Paul Garvín uznał, że takie tempo było zupełnie niewystarczające. Padło nowe postanowienie: te zaplanowane 80 km tras miało powstać nie w 8 lat, ale w 18 miesięcy. I tak się stało. W 2006 roku Sewilla startowała z 12 km dróg (lewe górne zdjęcie), rok później było ich już 77 km (prawe górne zdjęcie), a 2008 roku dopięty został plan i długość sięgnęła 92 km (lewe, dolne zdjęcie). Tak powstał spójny szkielet sieci, widoczny na zdjęciach, który do końca kadencji w 2010 roku został jeszcze zagęszczony. Po czterech latach długość tras rowerowych w mieście sięgnęła w sumie 129 km. Budżet okazał się przy tym relatywnie mały, bo sięgnął 32 mln euro – w znacznym stopniu korzystano z gotowej infrastruktury drogowej, na której tworzono odgrodzone trasy rowerowe.

Nie obyło się, rzecz jasna, bez problematycznych skutków ubocznych. Przede wszystkim trzeba było usunąć dużą liczbę miejsc parkingowych. Nawet bardzo dużą, bo aż 5 tys. W trakcie procesu miasto się tym jednak nie chwaliło, a na pytanie o skalę zmian urzędnicy odpowiadali wymijająco, że nie zostało to policzone. A jednak ostatecznie mieszkańcy byli zachwyceni. Miasto samo wywołało rowerowy boom – wówczas rower stał się ponoć najpopularniejszym prezentem pod choinkę – a potwierdzenie obranej drogi pojawiło się przy kolejnych wyborach. W 2007 roku rządząca koalicja wygrała ponownie.

Sewilla



MOBILNOŚĆ

CASE:
JAK TO SIĘ ROBI W CHICAGO (I INNYCH MIASTACH USA)

Za oceanem na integrację tras rowerowych w jeden sysytem Velostrad chcą wydać 10 mld dolarów.

Najbardziej uczęszczaną ścieżką rowerową w USA jest Hudson River Greenway, która biegnie wzdłuż zachodniego nabrzeża Manhattanu. Inną popularną trasą jest Brooklyn Waterfront Greenway, można za jej pomocą dostać się na Coney Island czy Brooklyn Bridge. Za to przez Kent Avenue w Williamsburgu w zeszłym roku przejeżdżało 150 tys. rowerzystów miesięcznie. To efekt nieustającego boomu rowerowego, który zaczął się w pandemii. Ładnie to wygląda, ale system ścieżek rowerowych w Nowym Jorku to wciąż zbiór wielu nie łączących się fragmentów. Co prawda nowojorczycy mają fajne trasy w parkach w Queens, na Staten Island czy w Bronxie, ale nie tworzą one żadnej spójnej sieci. By się przemieścić w sensowny sposób w mieście trzeba się liczyć z istnieniem luk, czyli długich odcinków tras, na których rowerzyści muszą zsiąść ze swoich pojazdów albo mocno ryzykując jechać ulicami między pędzącymi samochodami i ciężarówkami.

Zresztą tak wygląda większość ścieżek, bo amerykańska sieć to wciąż zbiór trochę przypadkowych tras. Najbardziej funkcjonalne trasy – takie jak BeltLine w Atlancie czy The 606 w Chicago – są zbudowane na dawnych torach kolejowych, a o ich sile i jakości świadczą rzesze rowerzystów i spacerowiczów, które pojawiają się każdego niemal dnia. I takich właśnie tras Amerykanie potrzebują więcej, by podtrzymać zainteresowanie masowym przesiadaniem się na rowery. Zaczęło się od trzydziestu nowojorskich organizacji pozarządowych, które postanowiły temu zaradzić i skrzyknęły się, by stworzyć koalicję „Greenways 4 NYC", walczącą o zbudowanie 400-kilometrowego, wydzielonego i zielonego szlaku rowerowego łączącego pięć dzielnic w mieście za kwotę 1 mld dolarów

To popchnęło kolejne organizacje do działania. Już na poziomie ogólnokrajowym zaproponowano scalenie miejskich ścieżek oraz stworzenie sieci velostrad międzystanowych — ale dla rowerzystów i spacerowiczów zamiast samochodów osobowych i ciężarowych. Twórcy projektu Greenway Stimulus chcą zebrać i przeznaczyć na ten cel 10 mld dolarów (posiłkując się oczywiście w dużej mierze finansowaniem z budżetu federalnego).

W ramach tej inicjatywy miałyby być dokończone takie trasy jak East Coast Greenway, 250-kilometrowa Greater, Yellowstone Trail w Wyoming i Montanie oraz 800-kilometrowy Bay Trail w San Francisco.

Kwota 10 miliardów dolarów może przyćmić skalę poprzednich projektów zielonych ścieżek rowerowych, ale jest i tak skromną inwestycją w porównaniu z finansowaniem, które pochłaniają tradycyjne projekty autostrad. Rozbudowa autostrady międzystanowej 45 w Houston, została wstrzymana przez administrację Bidena z powodu jej kosztów społecznych, a i tak kosztowała 7 mld dolarów.

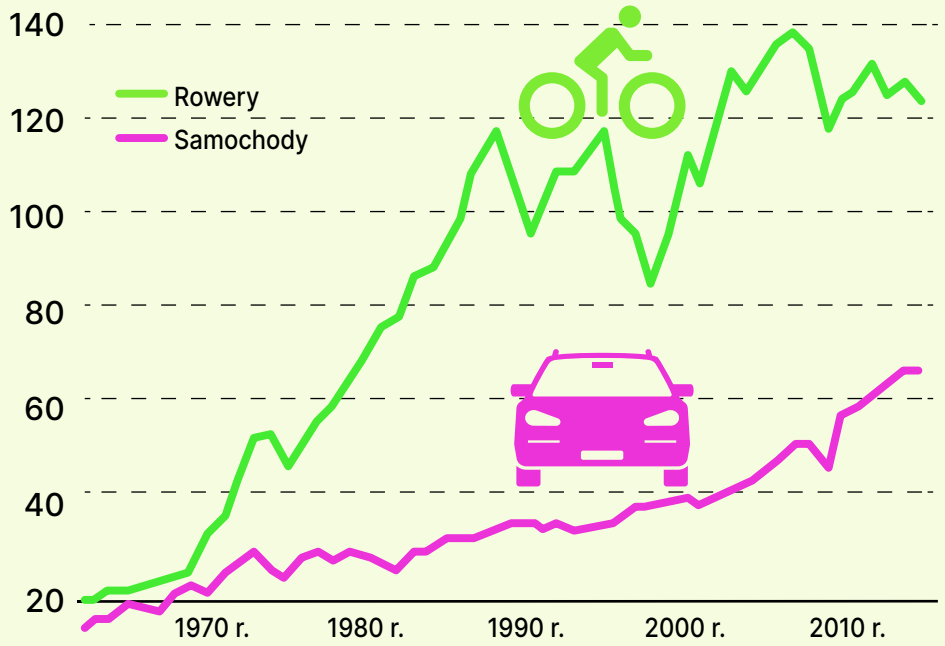


MOBILNOŚĆ

Rowery transportem XXI wieku

● Aby uniknąć katastrofy klimatycznej, nie wystarczy elektryfikacja samochodów, przekonuje zespół naukowców z uniwersytetów w Kopenhadze i Leidzie, University of Southern Denmark, University of Illinois, Colorado State University, University Pompeu Fabra oraz Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal). Część podróży trzeba będzie odbyć rowerem.
Nie chodzi tu o wykonywanie długodystansowych tras, ale wypełnienie pewnej luki. Chodzi o trasy, które są za długie na spacer, a za krótkie na to, aby korzystać ze środków transportu.
O tym jak rowery wyprzedzają piszą na łamach magazynu Nature. W pierwszym globalnym raporcie dotyczącym produkcji, handlu, zapasów i użytkowania rowerów w latach 1962-2015. Z pozytywnych informacji najważniejsza jest ta, że rowerów nie tylko wypuszcza się na rynek znacznie więcej niż aut, ale ich produkcja także szybciej rośnie. W opisywanym okresie zwiększyła się z 20,7 mln sztuk do 123,3 mln sztuk, co daje roczną składaną stopę wzrostu 3,4 proc. W tym czasie

Produkcja w mln sztuk

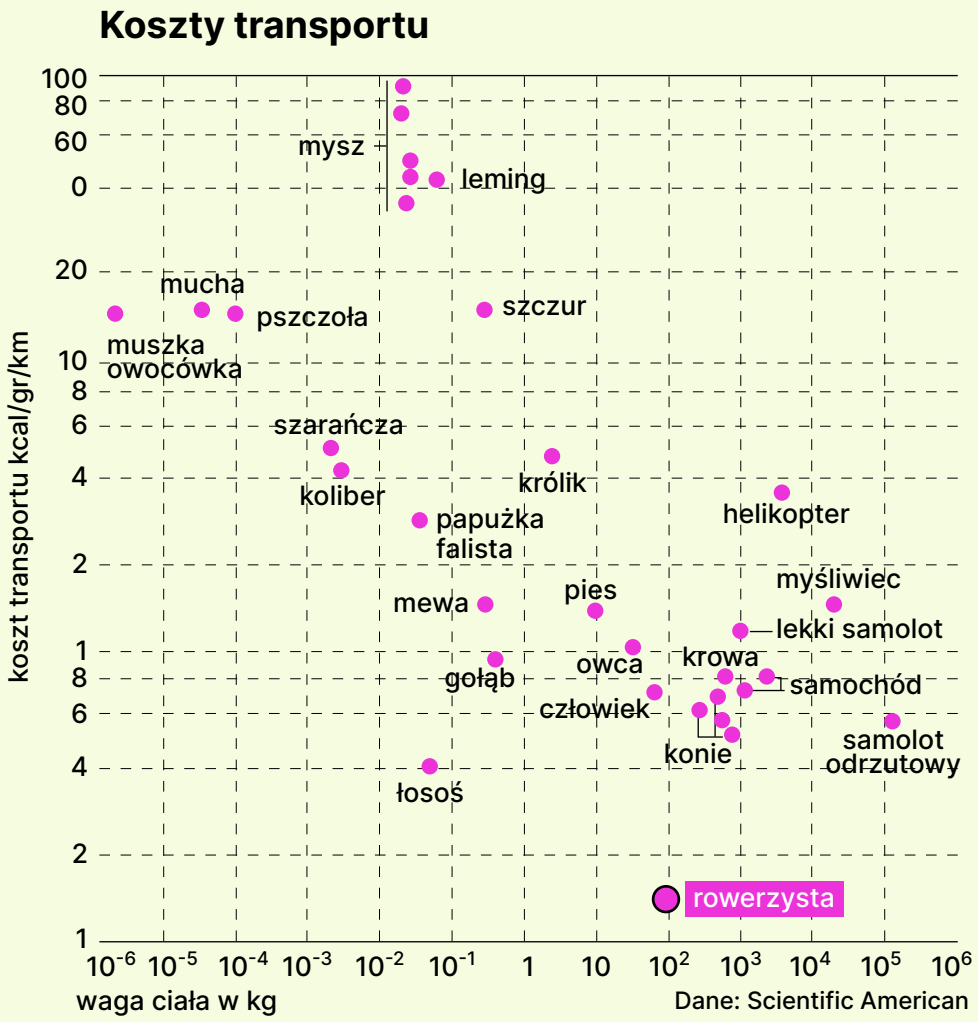


samochodów przybywało o 3,0 proc. rocznie – wzrost z 14,0 mln sztuk do 68,6 mln sztuk.
Oznacza to, że sumaryczna wielkość światowej produkcji rowerów w latach 1962-2015 wynosi 4,65 mld sztuk, czyli 2,4-krotność łącznej produkcji aut. Rowery są więc wciąż do przodu, mimo stagnacji w ich produkcji w latach 90-tych i motoryzacyjnego boomu ostatnich dwóch dekad.

● To naturalnie sprawia, że wskaźnik posiadania roweru średnio jest znacznie wyższy niż samochodu. Dotyczy to przede wszystkim krajów rozwiniętych – w Holandii, Danii czy Norwegii przypada ponad jeden rower na osobę. W swoim zestawieniu naukowcy uwzględnili także Polskę, gdzie te relacje – podobnie jak np. we Włoszech – są odwrócone. Jeśli chodzi o „urowerowienie", to jesteśmy nieco ponad średnią wynoszącą 0,29, ale mamy dużą ilość aut przypadających na mieszkańca. Większą niż bogatsza Francja czy Hiszpania.
Mimo tych różnic cała wymieniona grupa dużych krajów Europy pod względem modelu rozwoju rowerów została zakwalifikowane do jednej grupy. To tzw. Typ 3, gdzie przewiduje się dalszy szybki rozwój motoryzacji z dużym poziomem własności zarówno aut, jak i rowerów. Jesteśmy więc gdzieś pomiędzy Typem 4 z bardzo wysokim poziomem własności aut i nieco niższym rowerów (do tej grupy należy USA, Kanada, Australia i Nowa Zelandia), a Typem 5, gdzie sytuacja jest odwrotna, samochodami się już nasycono i jest bardzo wiele rowerów. Poza krajami Nordyckimi i Beneluksem do tej grupy należą też Niemcy i Austria oraz Wielka Brytania i Irlandia.



MOBILNOŚĆ



● Autorzy badania wykazują równocześnie, że wysoka własność roweru nie musi prowadzić do wysokiego poziomu ich użytkowania. Najlepszym przykładem jest Norwegia, gdzie na mieszkańca przypada 1,3 roweru, a udział podróży rowerowych w całości sięga tylko 5 proc. To znacznie mniej niż np. we Włoszech gdzie rowerów jest przeszło cztery razy mniej, a ich udział w podróżach sięga 9 proc. Pod tym względem Polska znów jest tylko niewiele powyżej średniej. Nieco inaczej wygląda to w przypadku samochodów, gdzie posiadanie znacznie bardziej skorelowane jest z użytkowaniem. Jeśli chodzi o Polskę, to mamy znacznie powyżej średniego poziomu posiadania aut i tylko nieco wyższy od średniej ich udział w codziennych podróżach.

● Za rowerem przemawia także efektywność. Na nim człowiek jest bardziej wydajny niż szybki koń czy zwinny łosoś, o samolocie nawet nie wspominając. Tak przynajmniej wynika z zestawienia, które przygotował Scientific American, porównując ze sobą zarówno zwierzęta, jak i opracowane przez człowieka maszyny. Jako kluczową kategorię wzięto pod uwagę koszt transportu, bazujący na trzech parametrach. W ich wersji jest to energia liczona w kaloriach spalona w przeliczeniu na masę (liczoną w gramach) oraz przebytą odległość (liczoną w kilometrach). Wszystkie wyniki dla różnych zwierząt i maszyn rozpisała na wykresie, dodając dodatkowy parametr w postaci masy (w kilogramach) ujętej na osi X. Ważniejsza jest jednak oś Y – im ktoś niżej, tym jest bardziej efektywny. Na samym dole znalazł się więc człowiek na rowerze, całą resztę pozostawiając mocno w tyle. Najbliżej, chociaż i tak z 2,5-krotnie słabszą efektywnością, jest wspomniany łosoś. Później są konie, których efektywność jest zbliżona do samolotu, a za nimi człowiek chodzący i minimalnie słabszy od niego samochód. Na podobnym poziomie jest krowa, a za nią plasuje się owca, gołąb, no i pies. Zaskakiwać może wysoka pozycja maszyn, które nie są uznawane za zbyt ekologiczne środki transportu. Należy jednak pamiętać, że większa część masy, którą przenoszą, to ich ciężar własny (w przeciwieństwie do roweru), co w głównej mierze stanowi o koszcie ubocznym, a w konsekwencji o nieefektywności. Przeloty czy przewozy służą bowiem transportowi ludzi (ew. ładunków), a przenoszenie z miejsca na miejsce ogromnej masy jaką stanowi samolot jest po prostu złem koniecznym.

● Takie strukturalne zmiany w modelu transportu dostrzega już także racjonalnie oceniający rzeczywistość świat biznesu. Świetnym przykładem jest wprowadzona przez Ergo Hestia - jednego z czołowych ubezpieczycieli w Polsce - opcja, w której na czas naprawy uszkodzonego samochodu zamiast auta zastępczego oferują klientom rower. I to nie na parę dni, ale na zawsze. To jest całkowita zmiana myślenia. Samochód zastępczy wydaje się rozwiązaniem oczywistym, a tu pojawia się rzecz kompletnie nowa.
"Nawet jeśli odbiorca naszej akcji nie zdecyduje się na wzięcie roweru, to przynajmniej będzie wiedział, że jest taka możliwość. Nie chce skorzystać – trudno. Ale zapamięta, opowie o tym znajomym i po jakimś czasie może pomyśli, że to nie jest zły pomysł. To takie realne wprowadzenie ESG w kluczowym procesie firmy ubezpieczeniowej, czyli likwidacji szkód. W zasadzie jesteśmy tu po to, żeby zapłacić klientowi za szkodę. Dokonanie w tym procesie zmiany, środowiskowej czy społecznej, nie jest łatwe. Trzeba też dodać, że to funkcjonuje dla grupy klientów, którzy na naprawę czekają ponad 7 dni. Dlaczego? Bo nie jesteśmy instytucją charytatywną i jak ktoś ma szkodę, którą można naprawić w 1 dzień, to oferowanie roweru na zawsze byłoby dla nas zbyt kosztowne", mówi Mario Zamarripa, dyrektor ds. zrównoważonego rozwoju w ERGO Hestia.

MOBILNOŚĆ

Prąd napędza rowerową rewolucję

Jednym z głównych czynników zmian skłaniających mieszkańców do zamieniany auta na rower jest elektryfikacja tych ostatnich. Codzienne pedałowanie na kilkukilometrowej trasie do pracy nie jest dla wszystkich. Co innego na elektrycznym rowerze, który w dodatku nie musi przeciskać się między samochodami.



Fot: Jackrabbit

ROZWÓJ

Jak elektryfikacja jednośladów wpływa na przejazdy, pokazały już badania norweskich naukowców z Transportøkonomisk Institutt. Z analiz nawyków ludzi, którzy kupili e-rowery w Oslo wynikło, że ich podróże na dwóch kółkach wydłużyły się średnio z 2,1 km do 9,2 km dziennie (340 proc.). Błyskawicznie wzrósł też udział rowerów elektrycznych w całym miksie transportowym ich właścicieli. Podczas gdy na klasycznym jednośladzie wykonywali 17 proc. podróży, na elektryku udział ten wzrósł do 49 proc.
Analogiczne, ale znacznie szersze badania naukowcy z Uniwersytetu w Zurychu zainicjowali w siedmiu europejskich miastach. Ich opracowanie w pierwszej kolejności skupiało się na badaniu poziomu aktywności fizycznej osób korzystających z rowerów z napędem elektrycznym i bez nich. Wstępem do tego był rzecz jasna pomiar odległości jakie codziennie średnio przebywa każda z grup i wyszło, że jest to odpowiednio 8 km dla jazdy elektrykiem i 5,3 km dla tradycyjnych jednośladów.

JAK TO SIĘ ROBI

Podstawowym narzędziem wsparcia e-rowerowej transformacji jest dofinansowanie. Ciekawy pomysł mieli Francuzi, aby dofinansowywać zakup rowerów niemałą kwotą 2,5 tys. euro, ale tylko dla tych, którzy zezłomują swój stary samochód. Tak aby nie pozostawili sobie alternatywy. Tego typu programy wsparcia zakupowego cieszą się sporym wzięciem, o czym kilka miesięcy temu przekonały się władze Denver. Wiosną 2022 roku uruchomiły 3-letni program dofinansowania do zakupu rowerów elektrycznych o niemałym budżecie sięgającym 9 mln dolarów i już w październiku musiały go zawiesić bo wszystkie bony na zakup elektryka się rozeszły. Sześć razy szybciej niż planowano.
Wiele firm z branży podnosi, że istotną kwestią jest też sama konstrukcja rowerów elektrycznych. Nieco inna niż klasycznych, gdzie liczy się przede wszystkim wydajność mechaniki napędzanej przez jadącego. Elektryki powinny być mniejsze i znacznie lżejsze. Łatwiejsze do wnoszenia i przechowywania. Stąd rosnąca popularność mikro-rowerów, które bez problemu można wnieść do biura lub mieszkania, zwłaszcza po złożeniu.

GRACZE

Rad Power Bikes
Jackrabbit
Vello
Aventon

MOBILNOŚĆ

Elektryczne Cargo

Elektryfikacja jeszcze większy wpływ będzie mieć na segment rowerów cargo. Bez wsparcia, potrzeba do nich mocnych kolarzy, a elektryczny silnik wszystko zmienia i sprawia, że stają się realną alternatywą dla aut rozwożących dostawy i przesyłki, zwłaszcza w śródmieściu.



Fot: ONO

JAK TO SIĘ ROBI

Elektryczne rowery cargo, często w formie trójkołowców, na ulicach zaczęły się pojawiać już dekadę temu. Jednym z pionierów była holenderska FoodLogica. Z biegiem czasu zaczęły wykorzystywać je kolejne firmy dostawcze oraz kurierskie. Co więcej powstały start-upy, które wyspecjalizowały się w tej formie transportu. Rozwój dostaw rowerami cargo napędzają dwa czynniki. Jednym z nich jest wprowadzenie ograniczeń ruchu dla pojazdów, stref niskoemisyjnych oraz likwidacja miejsc parkingowych w kolejnych miastach, a zwłaszcza śródmieściach. Rozwój tej formy dostaw stymulują także władze. Mocno zaangażowali się w to m.in. Niemcy. W 2018 rząd federalny zaoferował do 2,5 tys. euro (max. 30 proc. ceny zakupu) dla firm dostawczych i kurierów, a kolejne miasta (Monachium, Heidelberg, Ratyzbona, Bamberg czy Berlin) dały taką możliwość także osobom prywatnym oferując sfinansowanie ok. ⅓ kosztów zakupu. Nie jest to już tylko kwestia przewozu towarów. W Holandi wykorzystuje się je jako rodzaj ryksz do przewożenia dzieci do przedszkoli. Okazjonalność ich wykorzystania sprawia, że rozwija się też e-cargo poolingi.

ZALETY

Podstawowa przewaga e-cargo samochodem to szybkość. Z badań przeprowadzonych w Londynie przez naukowców z University of Westminster's Active Travel Academy wynika, że rowery cargo robią dostawy o 61 proc. szybciej niż klasyczne furgonetki. Nie niosą ze sobą wielu obciążeń społecznych i klimatycznych. Najbardziej dotkliwą miarą obecności samochodów dostawczych i ciężarowych w Londynie jest fakt, że w latach 2015-2017 brały udział w 32 proc. wszystkich kolizji ze skutkiem śmiertelnym. Jeśli chodzi o emisyjność, to gdyby zaledwie 10 proc. tras przejeżdżanych w Londynie przez samochody dostawcze zmieniono na e-cargo, oszczędności sięgałyby 133,3 tys. ton CO_2 i 190,4 tys. kg NOx rocznie. Jednocześniej uwolniło by to łącznie 384 tys. mkw. przestrzeni publicznej zajmowanej zwykle przez zaparkowane samochody dostawcze
Inna oczywista przewaga, to znacznie niższe wydatki - według oszacowań Energy Saving Trust, gdy koszty utrzymania we flocie małej furgonetki diesla sięgają 6 tys. funtów, to w przypadku rowerów e-cargo wynosi 295 funtów.

GRACZE

Raleigh
GoCab
Bunch
FoodLogica
Pedal Me
Bond
ONO

MOBILNOŚĆ

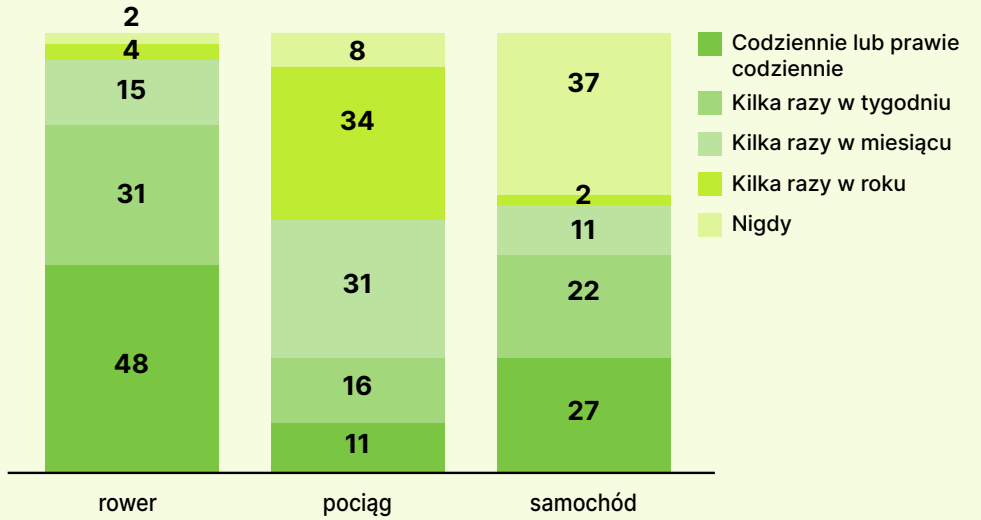
Mikromobilność i miejski transport intermodalny



● Umocnienie się roli rowerów to element szerszego trendu wzrostu znaczenia mikromobilności, czyli modelu przemieszczania się - głównie w mieście - bez wykorzystania samochodów. Obok rowerów kluczową rolę mają tu do odegrania elektryczne hulajnogi, które w ciągu kilku ostatnich lat stały się niespodziewaną konkurencją dla prywatnych aut. Pokazały to m.in. badania przeprowadzone w brytyjskim Essex, gdzie w ciągu pół roku od uruchomienia systemu elektrycznych hulajnog, 82 proc. kierowców chociaż raz porzuciło auto na rzecz przejazdu na stojąco. Z badań wynika też, że gdyby nie uruchomiono systemu, aż 31 proc. ankietowanych swoją ostatnią podróż zamiast elektryczną hulajnogą odbyłoby właśnie autem.

● W USA Lime stara się aby hulajnogi były jeszcze bardziej konkurencyjne dla samochodów. W szczególności chodzi tu o długie trasy, na których niezbyt wygodnie ciągle stać na desce. Stąd latem 2022 roku w Long Beach w Kalifornii zaczął testować pojazdy Citra, które mają łączyć wygodę roweru elektrycznego i zwinność oraz łatwość użycia skutera. Ma grubsze opony na trudniejszą drogę, lepszy osprzęt do jazdy ulicą, a przede wszystkim siodełko jak na skuterze i niewielki bagażnik. Ma przy tym większy zasięg i prędkość do 32 km km/h.

Z jakich środków transportu mieszkańcy korzystali przed wyborem opcji „rower+pociąg", w proc.



● Z badań przeprowadzonych w Essex 44 proc. ankietowanych przyznało się także, że co najmniej raz używało hulajnogi, aby połączyć się z transportem publicznym. I to jest podstawowy przejaw rosnącej intermodalności miejskiego transportu, czyli użycia w codziennych podróżach więcej niż jednego środka lokomocji (dotychczas określenia tego używano wobec przewozów towarowych). Innym połączeniem - szczególnie dobrze znanym z Amsterdamu - są przesiadki między pociągiem a rowerem. Naukowcy z Uniwersytetu Amsterdamskiego oraz Urban Cycling Institute zgłębili to, dlaczego stale rośnie popularność połączenia dwóch środków transportu. W swoim badaniu zajęli się jednak nie samym Amsterdamem, ale tym w jaki sposób przemieszczają się mieszkańcy w rejonie Randstad. „Zgodnie z podejściem opartym na „biografii mobilności„, nasze badanie stara się zidentyfikować czynniki wyzwalające lub „kluczowe zdarzenia", które prowadzą do upowszechnienia się roweru i pociągu oraz zbadać ich związek z istniejącymi zachowaniami podróżniczymi", podjęli naukowcy i przeprowadzili badania ankietowe wśród osób, które zaczęły regularnie dojeżdżać do pracy rowerem-pociągiem. Przede wszystkim wyszło na to, że podobny odsetek respondentów zaczyna dojeżdżać do pracy tym łączonym środkiem transportu, aby zastąpić jazdę samochodem i transport publiczny, a przeważają ci, którzy wcześniej regularnie korzystali już z rowerów.

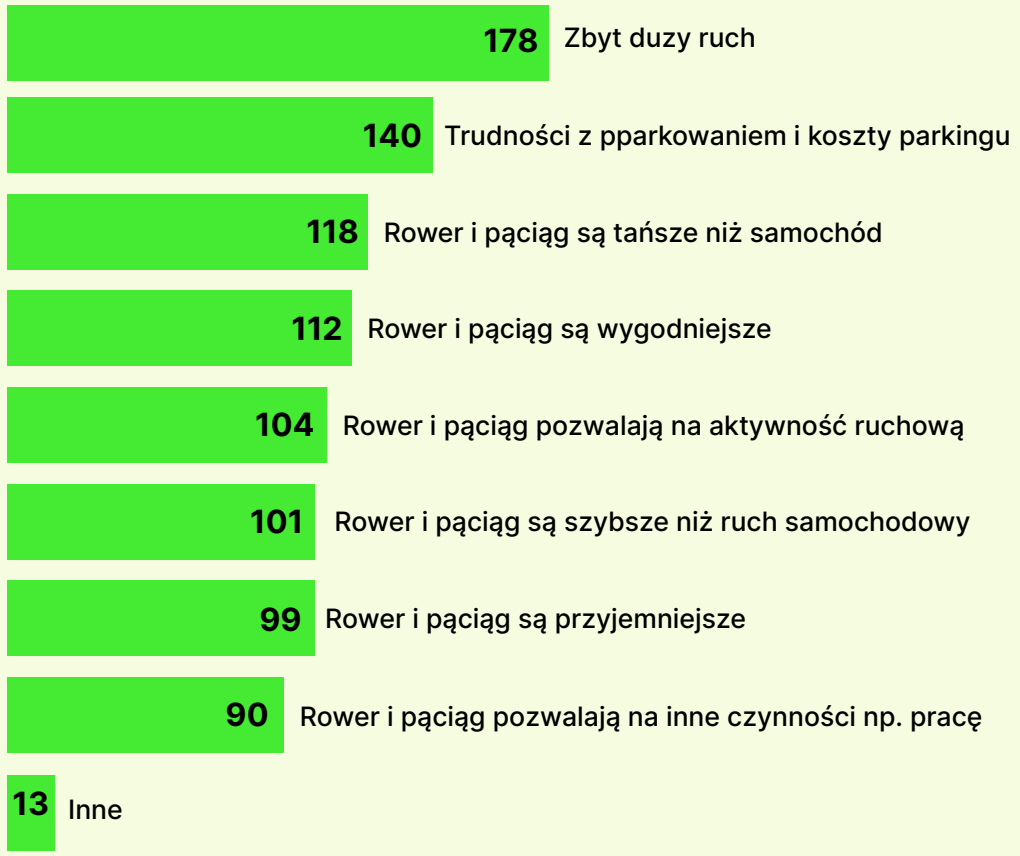
● Innym ciekawym aspektem jest to, że zazwyczaj mastępowała jakaś zmiana w układzie przemieszczania się Holendrów: tylko w niektórych przypadkach ludzie przestawiali się na pociąg+rower podczas dotychczasowej podróży do pracy, a większość respondentów zaczęła korzystać z tej formy transportu po zmianie miejsca pracy lub zamieszkania. Mamy do tego cały szereg bardzo pragmatycznych argumentów za tym, aby nie korzystać z samochodu, najczęściej wymieniane to – korki uliczne, brak miejsc do parkowania i niższy koszt – a dopiero na czwartym miejscu pojawia się kwestia bardziej zrównoważonego środka transportu.

MOBILNOŚĆ

„Podsumowując, nasze odkrycia sugerują, że większość ludzi nie zaczyna dojeżdżać do pracy rowerem+pociągiem ze względu na szczególne preferencje, ale tylko dlatego, że według nich to najlepsza dostępna opcja. Co więcej, duży odsetek respondentów posiadających dostęp do samochodu sugeruje, że system rowerowo-pociągowy może stanowić atrakcyjną alternatywę dla mobilności międzymiastowej opartej na samochodach.”, podkreślają autorzy badania.

● Rosnąca popularność połączenia pociąg+rower wpływa także na rzeczywiste zmiany infrastrukturalne. W Holandii ciekawym tego przejawem było zbudowanie przy dworcu głównym w Utrechcie największego na świecie, podziemnego parkingu rowerowego na 12,6 tys. pojazdów. Niemieckie koleje zaproponowały za to bardziej elastyczne wagony, gdzie miejsca siedzące łatwo zmieniają się w przedział do przewozu rowerów. W wersji podstawowej ławki są tu z dwóch stron przejścia, tyle że po prawej ustawione wzdłuż wagonu, a te po lewej pod kątem, tak aby lepiej wykorzystać dostępną przestrzeń. W obu przypadkach ich siedziska się składają tworząc przestrzeń dla rowerów. I tu dzięki ukośnemu ułożeniu też zyskujemy sporo przestrzeni do zaparkowania rowerów między oparciami. Jeden moduł oferuje miejsce dla 8 pasażerów lub do 4 rowerów, a same stojaki można obracać o 30 st., co zapewnia większą przestrzeń i ułatwia manewrowanie. Wszystko to w ramach projektu kolei przyszłości - IdeenZug (więcej o nim w rozdziale Podróże).

Główne powody korzystania z opcji rower+pociąg, zamiast samochodu, w proc.



MOBILNOŚĆ

MAAS

Rosnące możliwości miejskiej intermodalności sprawiły, że śladem innych obszarów życia także mobilność jako taka stała się usługą. Jej nowy model Mobility-as-a-Service (MaaS) nawiązuje do tego jak zmienił się np. rynek oprogramowania (Saas) czy gier (Gaas).



Fot: Kristoffer Trolle

JAK TO SIĘ ROBI

Koncepcja wychodzi z wyjątkowo prostego założenia, że dla mieszkańca kluczowe nie jest czy w drodze do celu pojedzie tramwajem, carsharingiem, autobusem, metrem czy nawet hulajnogą. Kuczowe jest, aby z punktu A do B dotarł jak najsprawniej, biorąc pod uwagę takie parametry, jak czas oraz koszt, ale także komfort i preferencje odnośnie śladu węglowego jaki za sobą pozostawia. Jest to kwintesencja transportu intermodalnego, bo przewiduje łączenie najbardziej pasujących środków transportu ze znaczącym uwzględnieniem wszelkich systemów współdzielonych czy to carsharingu czy też rowerów miejskich. Całość operacyjnie zamknięta w jednej aplikacji, która nie tylko wyznaczy najdogodniejszą trasę i dobierze środki lokomocji, ale także dostarczy system rozliczeniowy, dzięki któremu opłacimy całą podróż. Nie jest to więc zmiana rewolucyjna, ale raczej operacyjna, tak jak np. podpięcie do Allegro kuriersko-paczkomatowych usług InPostu. Ważne, że wygodne.

ROZWÓJ

MaaS nabiera wyjątkowego rozpędu - według Frost & Sullivan już w 2026 roku wartość tego segmentu rynku ma być warta 750 mld funtów. Zdaniem analityków decyduje o tym rosnąca populacja miejska i rosnąca penetracja smartfonów. Kolejne czynniki to zaostrzenie norm emisyjnych, rozwój mikromobilności o systemów sharingowych.
Maas nie dotknęła nawet pandemia, która odcisnęła się na serwisach przewozowych, takich jak Uber. W kolejnych latach ma jednak nastąpić przyspieszenie, zwłaszcza jeśli chodzi o współdzielone usługi przewozowe. „Oczekuje się, że wspólne korzystanie z rowerów, wspólne korzystanie z samochodów i zamawianie przejazdów wzrosną w porównaniu z innymi środkami transportu masowego. Przy niezbędnym wsparciu ze strony miast i wykorzystaniu technologii do zwiększenia bezpieczeństwa w dłuższej perspektywie wzrośnie też popyt na transport publiczny i transport reagujący na zapotrzebowanie (Demand-Responsive Transport – DRT)", mówi Chanchal Jetha, starszy a Frost & Sullivan.

GRACZE

Bird
Moovit
RMVgo
Move PGH
Ubigo

MOBILNOŚĆ

Tramwaje Strikes Back

Pół wieku temu tramwaje odesłano do lamusa. Rozwój metra i indywidualny transport samochodowy miały je zastąpić. A jednak sieć metra nie okazało się zbyt gęsta, a samochody przeciwnie, zakorkowały ulicę. Stąd tramwaj wjeżdża jako najlepszy naziemny środek śródmiejskiej lokomocji.



ROZWÓJ

Jako pierwsi z tramwajami przeprosili się Francuzi, którzy duże inwestycje w ich sieć zrobili już w latach 80-tych. Renesans tramwajów widać też w polskich miastach, gdzie nie tylko się je modernizuje (jak np. śródmieściu Krakowa) czy wytycza nowe trasy (np. we Wrocławiu, gdzie powstaje pięć nowych tras czy w Warszawie, gdzie ma dojżedżać do dzielnic pozbawionych metra jak np. Wilanów), ale reintrodukuje tak jak w Olsztynie, gdzie wróciły równo po pół wieku. Ciekawym przykładem jest Berlin, gdzie tramwaje zlikwidowano w 1967 roku, ale tylko w jego zachodniej części. Po pół wieku także Berlińczycy uznali, że to był błąd i stworzyli szeroki program ich odbudowy sięgający aż 2026 roku. Na tramwajowych neofitów numer jeden wyrastają jednak przede wszystkim Amerykanie, którzy mają skłonność do dokonywania zdecydowanych zmian. Tylko w zeszłym roku uruchomiono tu 16 nowych tras.

ZALETY

Tramwaje to przede wszystkim duża i regularna przepustowość, o czym przekonali się m.in. Berlińczycy, gdy dociągnęli tory do otwartego w 2015 roku Dworca Głównego. Liczyli, że będzie tu dojeżdżać 20 tys. pasażerów. Okazało się, że jest ich dwa razy więcej i bez sprawnie jeżdżących tramwajów by się nie obyło.
Pojawienie się tramwaju to także ogromne ożywienie życia miejskiego na jego trasie. Jako pierwsze za oceanem przekonało się o tym Portland, gdzie wzdłuż nowo otwartej linii tramwajowej pojawiły się inwestycje warte 2,4 mld dol. To doświadczenie innym miastom bardzo ułatwiło podejmowanie decyzji o kosztownych inwestycjach. Projekty te są robione w oparciu o tzw. TIF (tax-increment financing), czyli kalkulację dodatkowych wpływów podatkowych jakie przyniesie nowe przedsięwzięcie.
Tramwaje to też transport preferowany przez mieszkańców. Z badań University of Sydney Business School wynika że najbardziej pożądane są nowoczesne tramwaje (55 proc. wskazań), podczas gdy np. szybkie autobus BRT wybiera 17 proc. mieszkańców

GRACZE

Olsztyn
Warszawa
Wrocław
Berlin
Portland
Dublin
Edynburg

MOBILNOŚĆ

Elektryfikacja autobusów

● Według przewidywań Interact Analysis, udział autobusów elektrycznych wśród nowo rejestrowanych pojazdów już w 2025 roku w Europie ma sięgnąć 40 proc. To znaczący wzrost, biorąc pod uwagę, że w 2019 roku udział ten sięgnął 12 proc. Polska jest krajem, który jako jeden z pierwszych zaczął intensywnie wprowadzać je na ulice - co wiązało się m.in. z obecnością Solarisa mocno rozwijającego tego typu napędy.
Z danych Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności wynika, że już w 2021 roku pierwszy raz w historii liczba nowo zakupionych autobusów elektrycznych wyprzedziła diesle. Już wówczas stanowiła 36 proc. zakupów. W Europie wówczas odsetek ten stanowił niespełna 23 proc., a 30 proc. osiągnięte zostało dopiero w pierwszej połowie 2022 roku.

● Rozwój elektromobilności w transporcie publicznym w znacznym stopniu jest uzależniony od aktualnych programów dopłat. Do końca listopada 2022 flota autobusów elektrycznych w Polsce powiększyła się z 638 (na koniec 2021 roku) do 803 pojazdów, a w połowie 2023 roku może sięgnąć nawet 950 pojazdów. Realne są więc prognozy Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności, że do końca 2024 roku w Polskich miastach będzie już jeździć 1350 pojazdów.

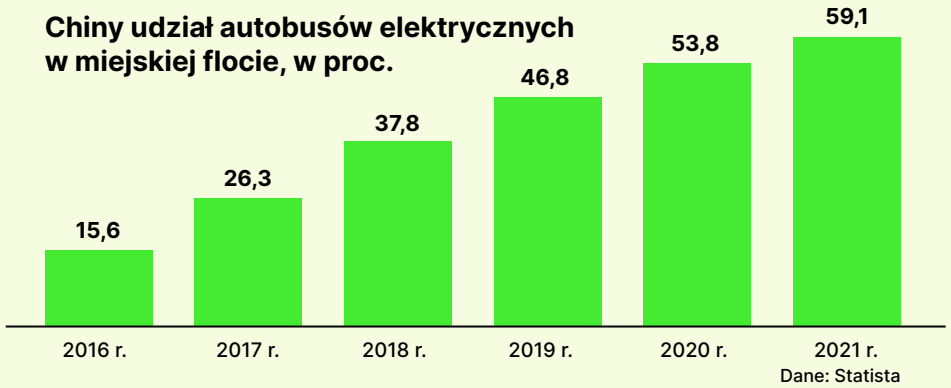
● Na poziomie globalnym wzrost sprzedaży autobusów elektrycznych nie jest jednak bardzo dynamiczny. Przede wszystkim po osiągnięciu ok. 100 tys. sprzedanych sztuk w 2019 roku, w czasie pandemii nastąpiło gwałtowne, 20-proc. załamianie i do poziomu 100 tys. wróciliśmy dopiero w 2022 roku (cała produkcja autobusów wszystkich typów ucierpiała w tym czasie i obecnie sięga około 300 tys. pojazdów). Według Interact Analysis w 2023 roku można oczekiwać 3 - 5 proc. wzrostu, a do połowy dekady ich roczna produkcja może sięgać 130 - 140 tys.

● Trzeba przy tym pamiętać, że Europa z zakupami nie sięgającymi nawet 4 tys. pojazdów rocznie, to i tak margines tego rynku. Potentatem zarówno jako producent, jak i odbiorca są Chiny, co najlepiej pokazuje jak szybko przybywa ich w miastach, gdzie już od trzech lat stanowią większość floty - w 2021 roku odsetek ten sięgnął 59,1 proc.

● Podobnie jak w przypadku odejścia od węgla, na poziomie krajowym także w tym przypadku wyznaczone zostały ścieżki przejścia na autobusy elektryczne. W Polsce taką zmianę nakreślono we wprowadzonej w 2018 roku ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych, przewidującej, że gminy powyżej 50 tys. mieszkańców są zobowiązane do wymiany floty na elektryczną. Postępuje to stopniowo: w 2021 roku przynajmniej 5 proc. autobusów miało być elektrycznych (ew. wodorowych), 10 proc. w 2023 roku, 20 proc. w 2025 roku i 30 proc. w 2028 roku.
Limit, który miał być spełniony do 1 stycznia 2021 roku, zrealizowały jednak jedynie 33 samorządy, czyli niespełna 40 proc. do tego zobowiązanych.
W dwóch gminach udział autobusów elektrycznych był mniejszy niż 5 proc., ale najgorsze że 39 samorządów w ogóle nie wysruszyło na drodze do elektromobilności. Z drugiej strony pięć gmin już w 2022 roku spełniało limit wyznaczony na 2028 rok

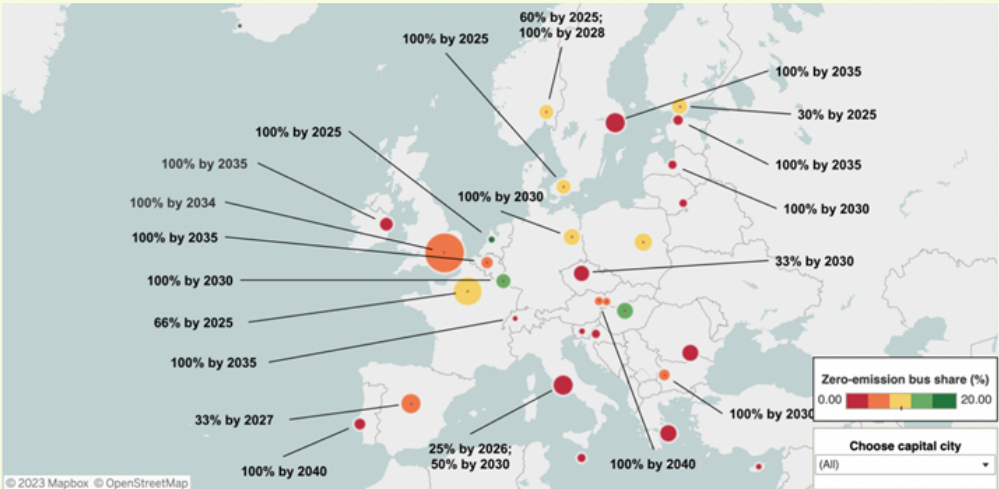
● Progi te warto odnieść do tego jakie plany ma Europa. Wiele stolic zadeklarowało udział autobusów elektrycznych w konkretnych datach. Warszawa tego nie zrobiła, ale na koniec 2022 roku odsetek ten miał stanowić 38 proc. To więcej niż Helsinki deklarują w 2025 roku (30 proc.), Rzym w 2026 roku (25 proc.), Madryt w 2027 roku (33 proc.) i Praga w 2030 roku (33 proc.). Spośród europejskich stolic najszybszy program wprowadzenia elektrobusów do floty przyjął Amsterdam i Kopenhaga, które już w 2025 roku chcą się pozbyć diesli. Do tego czasu Paryż chce mieć ich 66 proc. Berlin założył, że do końca dekady będzie miał tylko autobusy elektryczne. Londyn poziom ten osiągnie dopiero w 2035 roku, podobnie zresztą jak Sztokholm, gdzie dziś na 2,2 tys. autobusów elektryków jest zaledwie 12 (Dane International Council on Clean Transportation z czerwca 2022).

Chiny udział autobusów elektrycznych w miejskiej flocie, w proc.



Dane: Statista

Cele dotyczące autobusów bezemisyjnych dla stolic Europy, stan na czerwiec 2022



MOBILNOŚĆ

Taksówkarze i dostawcy jadą z prądem



● Elektryfikacja zawodowego transportu - np. taksówek i samochodów dostawczych - jest priorytetowa o tyle, że tu pojazdów używa się znacznie intensywniej niż samochodów osobowych. Przeciętny Polak własnym autem pokonuje niespełna 9 tys. km rocznie, podczas gdy taksówkarz przeszło 50 tys. km. To przemawia zarówno za wagą jak i ekonomiką zjawiska. Stąd pierwsze projekty ich elektryfikacji pojawiły się już kilka lat temu, a pionierem był Pekin, który już w 2017 roku przedstawił plan wymiany 67 tys. spalinowych taksówek na elektryczne. Dwa lata później podobną inicjatywę podjęto w Indiach, gdzie na 2026 rok wyznaczono konieczność 40-proc. udziału pojazdów elektrycznych we wszystkich przedsięwzięciach zajmujących się przewozem osób. Tego typu zmiany w sposób znacznie bardziej oddolny wdraża się także w Europie. Najlepiej sprawdza się to tam, gdzie przewozy są najdroższe, czyli np. w Lonydnie, gdzie 5 tys. czyli jedna trzecia tzw. czarnych taksówek jest już elektryczna. Nie obywa się bez publicznego wsparcia. I tak w listopadzie 2022 roku Hamburg zaoferował 10 tys. euro za wymianę pojazdu na elektryczny, licząc że w ten sposób przekona 400 z 2,7 tys. zawodowych przewoźników.

● Problemem, który narasta są coraz częstsze kursy spalinowych samochodów dostawczych, a przede wszystkim kurierskich. Liczba tego typu przejazdów znacząco wzrosła wraz z rozwojem e-commerce. To sprawiło, że holenerski rząd jako pierwszy w Europie zawiązał koalicję miast, aby od 2025 roku dostawy były realizowane wyłącznie pojazdami elektrycznymi. W innym wypadku emisje związane z nimi wzrosłyby o ⅓. Wprowadzając zakaz rząd zaoferował przy tym wsparcie dla przedsiębiorców w postaci 5 tys. euro dotacji na pomoc w wymianie pojazdów dostawczych i zakupie lub leasingu aut elektrycznych.

● Na wiosnę 2022 roku akcję o podobnym charakterze podjęli samorządowcy amerykańscy w odpowiedzi na plan poczty U.S. Postal Service – USPS, która podczas wymiany floty zdecydowała pozostać przy pojazdach spalinowych. To sprawiło, że pozwało ją szesnaście stanów i dwa miasta. Sprawa jest poważna bo dotyczy 148 tys. pojazdów wartych 11 mld dolarów. Skarżący uważają, że tym posunięciem poczta naruszyła National Environmental Policy Act. „Poczta miała historyczną okazję, by zainwestować w naszą planetę i w naszą przyszłość. Zamiast tego, powiela przestarzałe technologie, które są złe dla naszego środowiska i dla naszych społeczności", powiedział Rob Bonta, prokurator generalny Kalifornii. Wspomniana ustawa o krajowej polityce środowiskowej wymagała przeprowadzenia analizy wpływu środowiskowego, tymczasem skarżący przekonują, że USPS podpisał kontrakt, zanim rozpoczął tę analizę. Pozywający twierdzą również, że gdy analiza w końcu została przeprowadzona, wprowadzała w błąd – była niekompletna i stronnicza wobec bardziej ekologicznych pojazdów, podając błędne oszacowania kosztów. Z drugiej strony jedna z przedstawionych przez nich analiz sugeruje, że USPS mogłaby zaoszczędzić miliardy w całym okresie eksploatacji swoich pojazdów, zastępując samochody spalinowe ciężarówkami elektrycznymi. Profil funkcjonowania samochodów elektrycznych jest bowiem bardzo dobrze dostosowany do rozwożenia poczty, gdzie jeździ się na krótkich trasach, często zatrzymuje i rusza, a ładować pojazd można każdej nocy.

● Elektromobilna rewolucja w USA toczy się za to w służbach oczyszczania miasta. Przewodzą największe miasta takie jak Los Angeles, który już od 2022 roku zakazał wprowadzania do użytku nowych spalinowych ciężarówek, a w 2035 roku chce mieć całkowicie bezemisyjną flotę. Podobną ścieżką poszedł Nowy Jork, gdzie do 2030 roku wszystkie pojazdy komunalne mają obywać się bez paliw kopalnych. Sprawa nie jest trywialna, bo po Nowym Jorku jeździ aż 2,5 tys. śmieciarek. Dla porównania autobusów jest niespełna 4,4 tys.

MOBILNOŚĆ

Dekarbonizacja ciężarówek

●Rynek zeroemisyjnych pojazdów ciężarowych (ZE-HDV) w Europie szybko się rozwija - sprzedaż w ciągu ostatnich pięciu lat wzrastała średnio o 72 proc. rocznie - mimo to 92 proc. ich sprzedaży wciąż koncetruje się w Chinach (widać jednak powolne przesuwanie się środka ciężkości bo w 2012 roku było to 97 proc.). Europa stanowi ok. 4,5 proc. tego rynku. Trzeba przy tym brać pod uwagę, że większość pojazdów sprzedawanych w tej kategorii to autobusy. W Europie stanowią one około 70 proc. sprzedaży ZE-HDV, podczas gdy 25 proc. - około 1 tys. sztuk rocznie - to małe i średnie ciężarówki, do 12 ton. Większe pojazdy stanowią 5 proc. wprowadzonych na rynek ZE-HDV (ok. 200 sztuk).

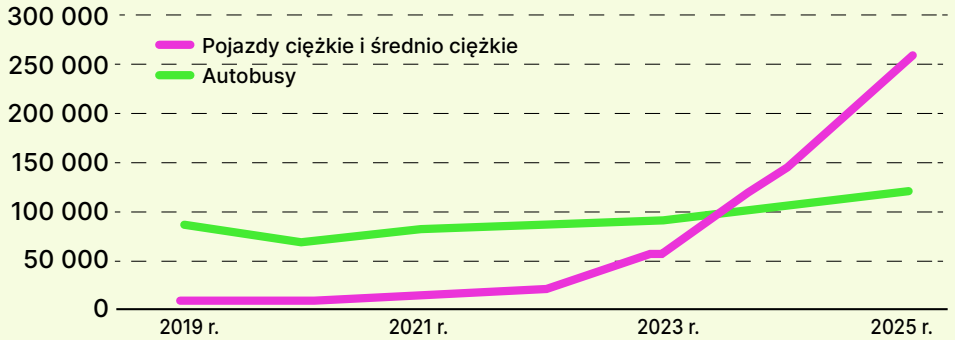
● Według Interact Analysis stoimy jednak u progu znaczącego ożywienia na rynku samochodów dostawczych. Z jego szacunków wynika, że w 2022 sprzedaż ciężarówek średnich i dużych (od 6,35 tony) globalnie sięgnęła 24 tys., ale w tym roku powinna już wynosić 70 tys. sztuk, czyli wzrośnie o 192 proc. Krzywa wzrostu dalej ma się wyginać w górę. W 2024 roku elektryczne ciężarówki pod względem wolumenów sprzedaży - z wynikiem 160 tys. - powinny już zdystansować autobusy, a w 2025 roku ma to być już 290 tys.

● Widać więc, że rynek bezemisyjnych ciężarówek, zwłaszcza tych dużych jest jeszcze bardzo słabo rozwinięty. Wiąże się z tym również fakt, że tak jak przyszłość samochodów osobowych i transportu miejskiego jest już dość jasno określona - będzie tu następować systematyczna elektryfikacja oparta na bateriach - w przypadku przewozu towarów scenariusz nie jest jeszcze całkiem określony. Zwłaszcza jeśli chodzi o duże ciężarówki, bo w przypadku małych i średnich (do 12 ton) całkowicie zdominował je model zasilania bateryjnego. W przypadku większych powoli, ale systematycznie rośnie udział pojazdów z wodorowymi ogniwami paliwowymi. W ciągu dekady w Europie ich udział w sprzedaży wszystkich bezemisyjnych ciężkich pojazdów wzrośnie z 4 do 7 proc. Większość dużych producentów ciężarówek wciąż jest jednak na etapie testowania swoich pojazdów.

● Tak jest w przypadku Volvo Trucks, które jesienią 2022 roku przeprowadziło testy elektrycznych ciężarówek z ogniwami paliwowymi, emitującymi tylko parę wodną i mającymi zasięg porównywalny z samochodami z silnikiem diesla (do 1000 km). Druga faza testów w ruchu komercyjnym rozpocznie się dopiero w 2025 roku u wybranych klientów w Europie Północnej, a w kolejnych latach w kolejnych krajach. Ogniwo paliwowe wytwarza własną energię elektryczną z wodoru zamiast ładowania z zewnętrznego źródła. Elektryczne ciężarówki Volvo będą wykorzystywać dwa ogniwa paliwowe o mocy 300 kW, a ich czas tankowania będzie krótszy niż 15 minut. Testowane są z użyciem ciężkich ładunków o masie do 65 ton.

● Poza samą zmianą silnika pojawiają się także pośrednie rozwiązania technologiczne takie jak wychwytywanie spalin w ciężarówkach. Jest to więc rodzaj mobilnego systemu CCS. Pracuje nad tym m.in. wywodzący się z Detroit start-upu Remora, który wdrożył już swego rodzaju „przystawkę" wychwytującą spaliny i magazynującą CO_2. Jest to moduł umieszczany pomiędzy ciągnikiem i przyczepą, który podłącza się do rury wydechowej. Stąd wychwytuje przede wszystkim wszystkie szkodliwe gazy, takie jak tlenki azotu i co najmniej 80 proc. dwutlenku węgla. To jednak jeszcze nie wszystko. W trakcie jazdy specjalnie opracowany filtr podgrzewany tzw. ciepłem odpadowym jakie niosą ze sobą wydobywające się z silnika spaliny zaczyna uwalniać cząstki CO_2, które trafiają do dedykowanego zbiornika umieszczonego na ciężarówce. „Jesteśmy w stanie robić to w sposób ciągły, ponieważ podczas podgrzewania jednej strony urządzenia wychwytujemy nowy dwutlenek węgla ze spalin emitowanych z drugiej strony, a następnie przełączamy proces tam i z powrotem" – mówi Paul Gross, współzałożyciel Remory. Zbiornik może pomieścić węgiel wytworzony podczas około 600 mil jazdy, co ma starczyć na dotarcie do stacji benzynowej, gdzie podczas tankowania ropy kierowca będzie mógł oddać dwutlenek węgla. Remora będzie go zbierać we własne cysterny i zawozić do odbiorców, którzy potrzebują gazu – w pierwszej kolejności producentów cementu, ale mogą być to także producenci nawozu.

Elektryczne ciężarówki vs elektryczne autobusy (BEV+FCEV) - szprzedaż w sztukach



Źrdło: Interact Analysis 2022

MOBILNOŚĆ

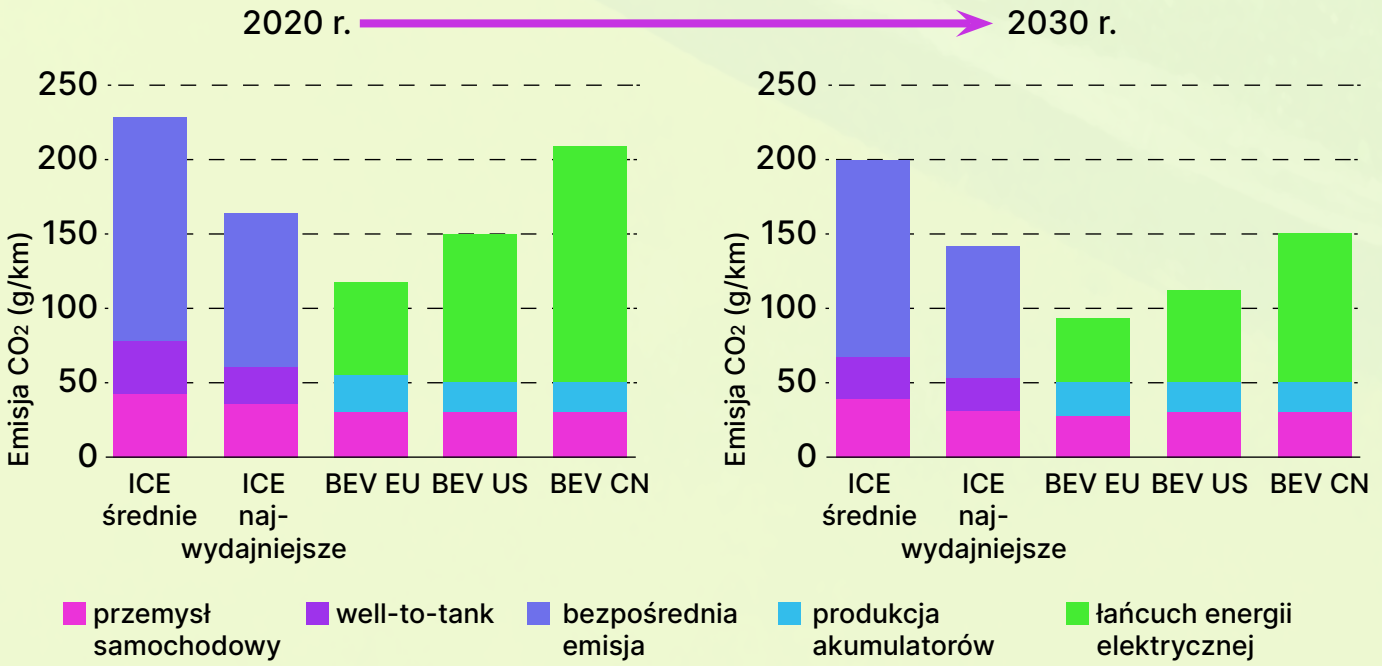
CASE:
ELEKTRYCZNE CIĘŻARÓWKI BĘDĄ TAŃSZE OD DIESLI

Cena jest kluczowym czynnikiem w zmianie modelu transportu, a według ekspertów ABB już pod koniec dekady napędzane prądem pojazdy będą 12 proc. tańsze w zakupie i eksploatacji od ciężarówek z silnikiem diesla. Głównym czynnikiem ma być dalszy spadek kosztów produkcji baterii, które do 2030 roku spadną o połowę. Nie oznacza to jednak wcale, że drogowy transport towarów stanie się wówczas neutralny klimatycznie.

I nie chodzi tu też o ślad węglowy jaki pozostawia po sobie sama produkcja ciężarówek, zwłaszcza akumulatorów. Czynnikiem kluczowym jest paliwo, czyli prąd. Ciekawe w tym względzie dane przedstawiło ABB, porównując emisyjności ciężarówek spalinowych ICE (internal combustion engines) oraz elektrycznych – BEV (battery electric vehicles).

Jak widać sam ślad węglowy związany z produkcją tych drugich jest minimalnie niższy. Dodatkową emisję powiązaną z wytwarzaniem baterii w przypadku samochodów spalinowych z nawiązką kompensuje obciążenie klimatyczne jakie niesie ze sobą sam proces wydobycia, produkcji i dostaw paliw do stacji benzynowych (tzw. Well-to-tank). Do tego miejsca różnice w emisyjności obu technologii nie są jednak zbyt istotne. Czynnikiem kluczowym jest sama emisja bezpośrednia, powstająca przy spalaniu paliw kopalnych (Direct emission), a po drugiej stronie koszty środowiskowe związane z samą produkcją prądu (Electric energy chain).
Dopóki energii nie wytwarza się całkiem bezemisyjnie, dopóty to wciąż duże źródło produkcji CO_2, także w transporcie elektrycznym. Zestawienie przygotowane przez ABB pokazuje też jak istotnie różni się w Unii Europejskiej, gdzie udział OZE jest największy, ślad węglowy jest relatywnie niższy. Nieco gorzej jest w USA, a najgorzej w Chinach. Tu emisyjność elektrowni jest tak wysoka, że dziś, ale także pod koniec dekady, mniejszym obciążeniem dla środowiska będą najbardziej efektywne pod względem spalania ciężarówki diesla niż elektryczne.

Sieć energii odnawialnej zwiększa zrównoważony rozwój pojazdów elektrycznych



MOBILNOŚĆ

Ciężarówki: baterie czy wodór

Chociaż nawet pod koniec dekady diesel wciąż będzie dominował w transporcie długodystansowym, to elektryfikacja postępuje. Do rozstrzygnięcia pozostaje kwestia czy dominującym modelem pozostanie zasilanie bateriami (BEV), czy wodorowymi ogniwami paliwowymi (FCEV).



Fot: Nikola

ROZWÓJ

Technologia wodorowa w porównaniu z bateryjną jest znacznie mniej rozwinięta i to ta druga dominuje dziś w ciężarówkach - w Europie odpowiada za 93 proc. sprzedaży pojazdów bezemisyjnych. Gdy jednak Shell zadał pytanie branżowym ekspertom jaka technologia zdominuję branżę, 40 proc. wyraziło przekonanie, że wodorowa, a 36 proc. postawiło na baterie. Według ekspertów Interact Analysis do końca dekady baterie utrzymają jednak przewagę nad wodorem, ale proporcje się nieco zmniejszą: ciężarówki wodorowe (FCEV) przewiozą 230 tys. ładunków, a bateryjne (BEV) 360 tys., ich udział zmniejszy się do około 60 proc. Trzeba przy tym pamiętać, że ich wspólne moce będą stanowiły jedną trzecią wszystkich przewozów. Rynek pozostanie więc zdominowany przez diesla.

ZALETY

Przewagą bateryjnych silników elektrycznych jest przede wszystkim dostęp do technologii i produktu oraz spadające ceny. Ograniczeniem jest zasięg, który obecnie u takich marek jak Scania czy Volvo sięga 250 - 300 km na jednym ładowaniu. Ograniczenia przełamuje nowy gracz na rynku Nikola Motor, którego nowy ciągnik Tre BEV 6×2 ma zasięg 500 km, ale to wciąż znacznie poniżej standardów diesla, gdzie zasięg przekracza 1,5 tys. km. Zwiększanie ilości ogniw na pokładzie jest przy tym ograniczone wydłużeniem czasu ładowania.
Tych bolączek nie ma silnik elektryczny zasilany wodorem. Tutaj zasięg jest już porównywalny, zazwyczaj sięga 1,2 tys. km, ale zaprezentowana we wrześniu 2022 roku ciężarówka nowego niemieckiego producenta Quantron na jednym tankowaniu pokonuje już te 1,5 tys. km. Nie ma też problemów z czasem tankowania, który jest podobny jak w przypadku zwykłej ciężarówki. Główny i ważący mankament to ceny tego typu pojazdów – dwu, trzykrotnie wyższe niż klasycznych ciężarówek. Na rozwój tańszych technologii dużo - bo 5,4 mld euro - chce wydać UE.

GRACZE

Volvo
Scania
Nikola
Quantron
Tesla

AUTOM ELEKTRYCZNYM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE

Wywiad z Bartoszem Kubikiem, założycielem i prezesem Ekoenergetyki, jednego z czołowych, globalnych dostawców infrastruktury do ładowania aut elektrycznych.



Z badań prezentowanych w Greenbooku wynika, że gdy chodzi o infrastrukturę do ładowania aut elektrycznych, Polska jest w ogonie Europy. Bardziej zaskakuje, że w relacji liczby ładowarek publicznych do liczby samochodów lepiej wypadamy niż Norwegowie. U nas wskaźnik wynosi 2, a w kraju, gdzie elektryki upowszechniły się najbardziej jest na poziomie 1,6. Dla porównania w Holandii wynosi 8. Dylemat z kategorii jajko czy kura - czy rozległa sieć ładowarek konieczna jest do rozwoju elektromobilności, czy odwrotnie, najpierw musi pojawić się duża ilość aut elektrycznych - staje się jeszcze mniej jasny.

Każdy kraj ma swój sposób na rozwój elektromobilności, dlatego że w każdym kraju jest inne budownictwo, inne mieszkalnictwo, inny styl życia, itd. W Skandynawii dominują domy jednorodzinne, a na chłodniejszych obszarach na każdym parkingu tradycyjnie było gniazdko potrzebne do tego, aby zimą móc ogrzać samochód. Z czasem ta instalacja została zaadaptowana do ładowania samochodów elektrycznych. Dlatego w Norwegii publiczna infrastruktura do ładowania nie jest aż tak istotna. Nie da się tego jednak przełożyć na rynek polski, a nawet na niemiecki. Według naszych szacunków około 80 proc. ludzi w Polsce jest wykluczonych z elektromobilności przez brak dostępu do własnego stabilnego źródła ładowania.

Chodzi o to, że miasta są zdominowane przez budynki wielorodzinne, gdzie mieszkańcy nie mają swoich ładowarek?

W starych dzielnicach zabudowanych kamienicami, takich jak np. warszawski Żoliborz, praktycznie nie ma szans na indywidualne ładowarki. Co więcej, nawet w nowo budowanych blokach z podziemnymi garażami możliwości są ograniczone. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że przy każdym miejscu parkingowym można zamontować taką ładowarkę o małej mocy 7 KW, która pozwoli naładować samochód w ciągu nocy. Jeśli jednak pomnożymy to przez liczbę miejsc postojowych, np. 400, potrzeba 3 MW mocy. To prawdopodobnie dwa razy więcej, niż całe zasilanie tego bloku. Doprowadzenie takich nadwyżek energii do kolejnych budynków, żeby tylko jakiś odsetek samochodów ładować w nocy przez kilka godzin, byłoby trudne już nie tylko z punktu widzenia sieci i systemu energetycznego, ale samej inwestycji. Ogromny koszt, który trzeba by przenieść na wyższą cenę mieszkań.

Mamy jednak grupę ludzi mieszkających w domkach jednorodzinnych, którzy sami mogą sobie kupić ładowarkę do garażu.

Tak, ale dotyczy to tylko właściwie przedmieść dużych metropolii, gdzie mieszkańcy są dość zamożni i bardziej świadomi. Im dalej od Warszawy, tym potrzeba zakupu auta elektrycznego mniejsza, m.in. dlatego, że ludzie nie jeżdżą po zatłoczonym mieście i problem spalin oraz smogu nie ma dla nich takiego znaczenia.



AUTOM ELEKTRYCZNYM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE



A co - poza słabą publiczną infrastrukturą do ładowania - zniechęca Polaków do kupna aut elektrycznych. Cena raczej nie gra ważącej roli, bo rocznie kupujemy ponad 90 tys. aut klasy premium, czyli droższych niż 200 tys. zł. Tymczasem samochodów elektrycznych zarejestrowano w 2022 roku 11 tys., mimo że działa już system dopłat.

Polacy mają przekonanie, że ich rodzinne auto musi być w stanie dojechać nad morze. Mimo, że robią to raz albo dwa razy w roku. I nawet gdy w końcu i tak wybiorą pociąg. Dlatego nie kupują auta elektrycznego, bo nie mają przekonania, że sprawdzi się na długiej trasie. Stąd w Polsce tak ważne jest stworzenie dobrego systemu stacji szybkiego ładowania. Dobra infrastruktura zawsze musi być kilka kroków przed motoryzacją. Tak długo jak będziemy bazować na okazjonalnych punktach, gdzieś przy galerii handlowej albo w biurze, samochody elektryczne będą kupować wyłącznie pasjonaci.

Przychodzi na myśl to, co swego czasu zaproponowaliście w transporcie publicznym. W dyskusji na temat gdzie i jakie baterie oraz ładowarki instalować, przeszliście do tzw. operacyjności. Skupiliście się na tym, że autobus elektryczny ma po prostu jeździć i nie zabraknie mu energii.

W przypadku transportu publicznego kwestią numer jeden było, aby wprowadzenie autobusów elektrycznych w żaden sposób nie przeniosło się na pogorszenie usług względem pasażerów. Stąd pojawiły się promowane przez chińskich producentów pomysły, aby autobusy wyposażać w dużą baterię dającą 300 km zasięgu, którą ładuje się raz dziennie na zajezdni. Jej rozmiar był jednak tak duży, że zaczęło brakować miejsca na przewóz pasażerów. 12-metrowe pojazdy woziły nie 100, ale 50 osób i jeszcze trzeba było wydać na nie znacznie więcej. Były cztery razy droższe od spalinowych, a woziły dwa razy mniej pasażerów. To całkiem zabijało model biznesowy.

Z drugiej strony na zachodzie Europy pojawiły się projekty idące w przeciwnym kierunku - autobusy z małymi bateriami, które doładowuje się na każdym przystanku.

One nawet nie były wyposażone w baterie, ale superkondensatory. To był pomysł ABB. Ale też okazał się całkiem niepraktyczny. Pomijając już kwestię wyższej ceny takiego pojazdu i bardzo krótkiego zasięgu paru kilometrów rodzącego ryzyka operacyjne, to przede wszystkim do każdego przystanku trzeba było dostarczyć moc kilku megawatów. To przekładało się na ogromne inwestycje, sięgające milionów złotych. I to tylko po to, aby pojazd ładował się kilkanaście sekund. Rozwiązanie kompletnie nieefektywne.

Dlatego zaproponowaliście rozwiązanie pośrednie, które wygrało w całej Europie i dziś swoje ładowarki instalujecie w kolejnych miastach, takich jak Paryż czy Monachium.

Autobusy zostały wyposażone w baterie dające 60 - 80 km zasięgu, czyli nie dłużej niż powiedzmy dwie trasy autobusowe, kiedy kierowca ma przerwę i jest czas na uzupełnienia energii na pętli przy użyciu szybkiej ładowarki. Do tego oczywiście dochodzi nocne ładowanie w zajezdni. Ten model sprawdził się dlatego, że jedna stacja ładowania na pętli w ciągu dnia jest w stanie obsłużyć 10 autobusów. Koszt takiej inwestycji razem z przyłączem to około pół miliona złotych, ale pozwala oszczędzić np. 10 mln zł na kupnie dużych baterii.

AUTOM ELEKTRYCZNYM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE

Bardzo prosty rachunek ekonomiczny. To też sprawiło, że przestaliśmy dyskutować czy autobus ma 40, 60, czy 80 km zasięgu. Kluczowe, aby w takim układzie miał operacyjność nie mniejszą niż pojazd spalinowy. To jest podstawowy warunek w komunikacji miejskiej i to nas nauczyło budowania systemu ładowania, jako infrastruktury krytycznej. W transporcie publicznym nie ma możliwości, żeby system zasilania przestał działać. Nie możemy pozwolić, aby taka ładowarka nagle się zepsuła, bo co stanie się z tymi 10 autobusami, które potrzebują energii? Do tego potrzebna jest błyskawiczna reakcja: sprawny system monitorowania i zarządzania, szybki serwis i interwencja trwająca kilkanaście minut. Dlatego w Ekoenergetyce kluczowe jest IT. My jesteśmy firmą przede wszystkim technologiczną, o czym przekonał się każdy, kto odwiedził nasze zakłady.

Rozumiem, że podobną pewność jazdy muszą mieć polscy kierowcy, aby przekonać się do kupowania aut elektrycznych. Wynika z tego, że publiczne ładowarki o niskiej mocy w postaci słupków to był swego rodzaju ersatz. Rozwiązanie dostępne w swoim czasie i kompromisowe, które nie napędzi nam elektromobilności.

One były pewnym etapem rozwoju rynku. Nie znaczy jednak, że one są gorsze czy będą nieużywane, ale nie zbudują prawdziwej bazy dla wzrostu elektromobilności, zwłaszcza w kontekście biznesowym. Nie wyobrażam sobie, aby samochód ciężarowy w trasie korzystał z tak małej ładowarki. Model docelowy będzie wyglądał mniej więcej tak, że 40 proc. energii do zasilania aut, którą dziś tankujemy na stacjach paliw, zostanie przesunięta do takich stacjonarnych źródeł rozproszonych, jak dom czy biuro. Tam ładować samochód można kilka godzin ze słabszej ładowarki. Większość, czyli 60 proc. wciąż będziemy jednak tankować w drodze, tyle że nie na stacjach paliw, ale w hubach wyposażonych w szybkie ładowarki.

A nie lepiej stworzyć system rozproszony po całym mieście, aby był łatwiej dostępny?

W przypadku infrastruktury centralizacja zawsze daje efekt skali. Jest bardziej przewidywalna i ekonomiczna. To jest jak z kinami. Bardziej opłaca się utrzymać jeden multipleks z 12 salami, niż 12 kin z pojedynczymi ekranami. Dlatego także w przypadku aut elektrycznych trzeba postawić na duże huby do



AUTOM ELEKTRYCZNYM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE

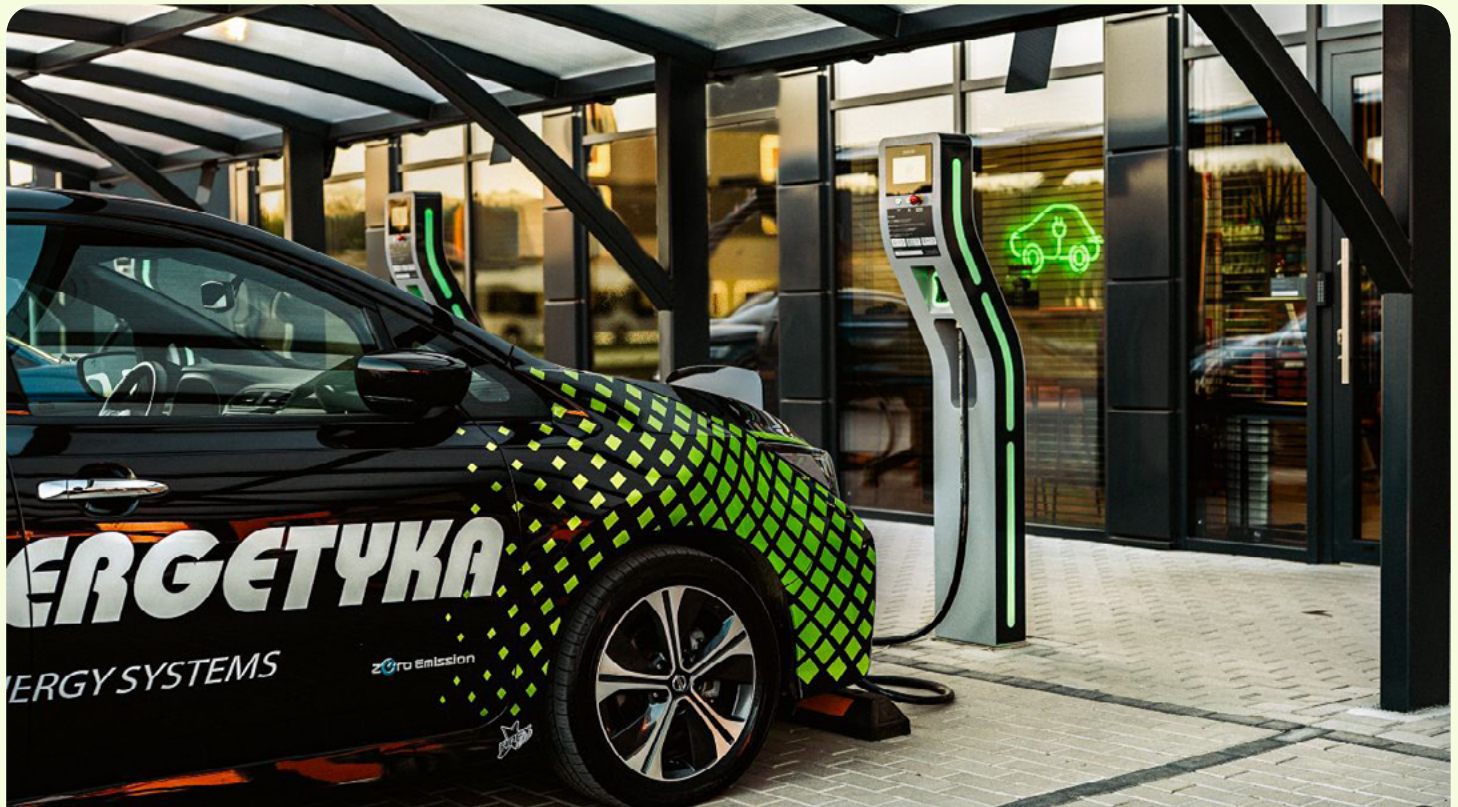
ładowania dużej ilości samochodów. Po kilka tego typu miejsc na każdą dzielnicę. I tak jak z multipleksami trzeba je budować tam, gdzie zapotrzebowanie jest największe. W miejscach, gdzie samochodów przejeżdża najwięcej, a nie np. tam, gdzie jest najlepsze przyłącze mocy. To gwarantuje, że jakość usługi doładowania samochodu elektrycznego nie będzie gorsza niż w przypadku auta spalinowego.

Nie będzie wyzwaniem dostarczenie takiej ilości energii w jedno miejsce?

Równie dobrze można by zadać pytanie czy nie będzie problemu z dostarczeniem energii do nowo budowanego bloku lub osiedla. Przecież nie robi się ich tam, gdzie jest najlepszy punkt podpięcia do sieci energetycznej czy innych mediów, ale tam gdzie ludzie chcą mieszkać. I nikt nie robi z tego problemu. Nawet jeśli w Warszawie w ciągu dekady 20 proc. samochodów wymieni się na elektryczne, to towarzysząca temu infrastruktura do ładowania będzie miała mniejszy wpływ na sieć energetyczną, niż powstające w tym czasie zaplecze mieszkaniowe. Gorzej, że w Polsce nikt nie pochylił się nad tym i nie oszacował jaki impakt niosą ze sobą takie projekty.

Dostosowanie sieci do potrzeb tysięcy, a potem milionów aut elektrycznych jest jednak nieuniknione.

Na dużą skalę nie da się oczywiście rozwijać infrastruktury dla elektromobilności bez inwestycji w energetykę. Wbrew pozorom to nie jest jednak słabość, ale siła tego projektu, bo na tym zasadza się cały unijny program rozwoju elektromobilności. Dedykowany temu budżet tylko w 20 proc. jest przeznaczony na bezpośrednie inwestycje w ładowarki, a 80 proc. pochłania rozbudowa możliwości sieci energetycznych, która pozwala na takie przyłącze. Kraje Europy Zachodniej zrozumiały, że w ten sposób niejako przy okazji modernizują sobie energetykę, w przeciwieństwie do Polski, której absolutnie nie interesują samochody elektryczne.



Czy to znaczy, że coś nas bezpowrotnie omija?

Brak infrastruktury ładowania na dziś, jest pewną rentą zapóźnienia, którą da się jednak wykorzystać nawet z zyskiem. To, że ominęła nas budowa rozproszonych ładowarek niskiej mocy nie jest wcale problemem. Mamy szansę od razu przeskoczyć na etap budowania nowoczesnej infrastruktury, bazującej na szybkich ładowarkach, które - jak wspomniałem - dadzą możliwości zaopatrywania w energię samochodów, tak jak stacje paliw. To jest trochę jak w bankowości, gdzie ominęliśmy epokę czeków, od razu rozwinęliśmy elektroniczne płatności kartowe i stworzyliśmy jeden z najnowocześniejszych sektorów finansowych na świecie. Sęk w tym, że teraz czas zaczyna grać przeciwko nam. Jeżeli jeszcze poczekamy 3 albo 4 lata i nie uruchomimy odpowiednich inwestycji w infrastrukturę energetyczną, to będziemy mieć naprawdę spore zapóźnienie. Europa nam odjedzie. To tak, jakbyśmy nie chcieli inwestować w telekomunikacyjne sieci 5G. To jest warunek posiadania nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarki.

A jak z samym czasem ładowania, bo dziś to jednak spory mankament.

AUTOM ELEKTRYCZNYM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE



Jest tu pewien optymalny czas. Tak samo jak w paliwach. Może fajnie byłoby zatankować bak w 15 sekund, ale zawarliśmy pewien kompromis z technologią. Godzimy się na to, że benzyna płynie w tempie 40 litrów na minutę, a my zatankujemy auto w półtorej, dwie minuty. Analogicznie będzie z ładowaniem. Zatrzymując się na stacji benzynowej w mieście zwykle tylko dotankowujemy samochód, a na trasie robimy dłuższe postoje - np. na kawę - i tankujemy do pełna. Analogicznie będzie wyglądać ładowanie samochodów.

Trzeba będzie jednak mocniejszych ładowarek.

Technologia musi dostosować się do funkcjonalności i oczekiwań użytkownika. W przypadku autobusów zatrzymaliśmy się na mocy 400 KW, bo nie ma większych potrzeb, ale z myślą o samochodach ciężarowych projektujemy już ładowarki o mocy 3 MW. To jest w ogóle inny produkt, inna technologia i zasady gry, ale to się już dzieje. Dziś pojedyncze stanowisko ładowania ma minimum 350 KW, ale zaraz będzie 750 KW, a później 1 i 2 MW. Samochody osobowe będą ładowane mocami dostosowanymi do charakteru jazdy i sposobu podróżowania.

Przy takich mocach zmienić muszą się same akumulatory.

One się już zmieniają. Współpracujemy z największymi koncernami motoryzacyjnymi i doskonale wiemy, którzy producenci pojazdów oraz baterii jakie będą mieli możliwości technologiczne za kilka lat i jakie stacje ładowania będą na rynku potrzebne. Już dziś projektujemy urządzenia planując wprowadzenie ich w 2027 roku. W tej branży trzeba planować z takim wyprzedzeniem, bo tu wszystko musi bardzo sprawnie działać. Inaczej elektromobilność się nie rozwinie. Oczywiście można po prostu zakazać zakupu samochodów spalinowych. To wszystko są jednak decyzje polityczne, ale je zawsze da się cofnąć lub odsunąć w czasie, jeżeli nie będzie akceptacji społecznej do zakupu aut elektrycznych. A to oznacza to, że ładowanie nie może być barierą. Jako kierowca chcę zachować swobodę działania i nie stać się więźniem własnego samochodu. Inaczej akceptacji społecznej ostatecznie nie będzie.

Czy pierwszych poważnych bodźców do rozwoju sieci ładowania nie powinniśmy się spodziewać od firm transportowych i kurierskich? Tam korzyści z elektromobilności łatwiej wkalkulować w rachunek zysków.

Generalnie tak, tym bardziej że są to pojazdy używane najbardziej intensywnie i ich elektryfikacja ze środowiskowego, a także zdrowotnego punktu widzenia mieszkańców jest szczególnie ważna. W Polsce już zaczynamy rozmawiać o projektach pierwszych hubów do szybkiego ładowania elektrycznych aut dostawczych, które będą działały przy centrach logistycznych. Sprawy mogłyby się jednak toczyć szybciej, ale także w tym obszarze są pewne bariery mentalne wobec aut elektrycznych i to nie tylko wśród samych kierowców, którzy zwykle jeżdżą własnymi pojazdami. Inwestować w elektryczną furgonetkę nie bardzo chcą i muszą to brać na siebie same firmy kurierskie. Jest to więc dopiero początek i przed nami jeszcze etap przekonania branży logistycznej, jak docelowo ma wyglądać taka infrastruktura do ładowania w sytuacji, gdy całe ich floty będą elektryfikowane. Podobnie musi się zresztą stać z taksówkami.

Jeśli chodzi o taksówki, to pojawiają się już - np. w Oslo - ładowarki indukcyjne chowane pod asfaltem na postoju taksówkowym, aby kierowcy mogli się doładowywać oczekując na klientów. Czy takie rozwiązania mają sens?

ELEKTRYKOM POTRZEBNE SZYBKIE ŁADOWANIE

Punktowo oczywiście tak. Również na miejscach parkingowych można instalować takie ładowarki, które będą w nocy doładowywać samochód bez konieczności podpinania go do sieci. To jest trochę tak, jak z indukcyjnymi ładowarkami do telefonu instalowanymi np. w stoliku - ułatwia ładowanie, bo jest rozwiązaniem bardzo przyjaznym użytkownikom. Jeśli jednak spyta się mnie Pan czy jest sens, aby takie rozwiązanie wdrożyć na dużą skalę, np. na autostradzie, gdzie samochód miałby się ładować po drodze, to odpowiem, że nie. Podobnie jest np. z pomysłami, aby wzdłuż tras budować trakcje i wysyłać ciężarówki z pantografami, aby ciągnęły prąd jak pociągi. To jest ogromna inwestycja infrastrukturalna, która nigdy się nie spłaci.

To po co w ogóle robi się takie projekty?

Z jednej strony firmy pokazują i testują swoje możliwości technologiczne. Poza tym tak działa nauka i inżynieria. Sprawdzamy jakieś rozwiązanie, aby tylko upewnić się że to jest ślepa uliczka. Wiedza o tym, czego nie da się zrobić, także jest cenna.

Większym wyzwaniem dla modelu transportu z bateriami i szybkimi ładowarkami wydaje się jednak wodór. Ostatnio pojawia się coraz więcej tego typu pojazdów, zwłaszcza ciężkich - autobusów i ciężarówek.

Przez najbliższe dwie dekady w ogóle nikt nie rozstrzygnie, kiedy wodór wejdzie do motoryzacji. Nie znaczy to jednak, że nikt nie pracuje nad projektami wodorowymi. Przeciwnie, wszyscy poważni gracze to robią, łącznie z nami, bo także rozwijamy stacje tankowania wodorem. To jest tylko rodzaj polisy ubezpieczeniowej. Rozsądny sposób zarządzania ryzykiem biznesowym, przy rozsądnych kosztach.
Jakiś czas temu branża motoryzacyjna zdecydowała jednak, że przyszłość i podstawowy kierunek to elektromobilność bateryjna. Tak patrzy biznes. Można podejść do tego bardziej politycznie i próbować promować wodór, wciągać w to inwestorów, ale technologia jest tak niedoskonała - począwszy od produkcji czystego paliwa, a na ogniwach paliwowych kończąc - że przez najbliższe dwadzieścia nie będzie z tego żadnej poważnej działalności. Oczywiście na małą skalę, np. poszczególne samorządy będą wykorzystywać autobusy wodorowe, nie będzie to jednak nic wielkiego.

A w innych gałęziach np. w transporcie wodnym albo w lotnictwie? Airbus już pracuje nad wodorowym samolotem. Latać z ciężkimi bateriami to jednak wyzwanie.

Jestem w stanie wyobrazić sobie latanie na wodorze, bo to właśnie taki typ rozwiązań punktowych. System tankowania samolotów jest bardzo scentralizowany - odbywa się tylko na lotniskach - popracować trzeba jednak jeszcze nad silnikami. Nie znaczy to jednak, że przyszłością lotnictwa rzeczywiście będzie wodór. Postęp w rozwoju baterii i coraz większe zagęszczanie ich mocy sprawia, że mają szansę sprawdzić się także w powietrzu, wypierając z lotnictwa paliwa, tak jak zrobiły to w motoryzacji. Trzeba trzeźwo oceniać sytuację i dostępne opcje. Silnik elektryczny jest znany od kilkudziesięciu lat. To świetnie działające, sprawne urządzenie. Do tego powstało coraz sprawniejsze źródło zasilania, a elektromobilność bateryjna rozwinęła się dzięki pracy, którą wiele lat wcześniej wykonał przemysł elektroniczny tworząc urządzenia przenośne - telefony, tablety, laptopy etc. To on rozwinął technologię akumulatorową, a branża motoryzacyjna w pewnym momencie przejęła pałeczkę. Mamy więc dwóch bardzo poważnych płatników, którzy zainwestowali w rozwój tego modelu działania. Jest jeszcze trzeci element, czyli energetyka, która w niektórych krajach jest lepsza, w innych słabsza, ale to coś zupełnie innego niż budowanie całej nowej infrastruktury pod produkcję i dystrybucję czystego wodór. W energetyce wystarczy trochę dołożyć kapitału, aby zrobić modernizację, która i tak jest potrzebna ze względu na nowe źródła mocy oraz oczekiwania modernizującego się przemysłu. To jest racjonalny kierunek działania i rozwoju. W tę stronę trzeba iść.



PARTNERZY, DZIĘKI KTÓRYM MÓGŁ POWSTAĆ GREENBOOK 2023

acer
amplus
EKO ENERGETYKA SMART ENERGY SYSTEMS
elemental
ERGO HESTIA
GERM ENERGY GEOTERMIA STARGARD
Grenevia
IMPACT INVENTING WAYS TO MANAGE YOUR ENERGY
LPP
MARVIPOL development
mBank
pesa
POLMLEK
PST
UOS Drilling

PARTNER MEDIALNY

Forbes

Greenbook 2023, Marzec 2023
Opracowanie i redakcja: Green is Good / Miasto2077
Opracowanie graficzne: AC Jaworscy | cezary.jaworski@sumer.pl
Kontakt: redakcja@miasto2077.pl