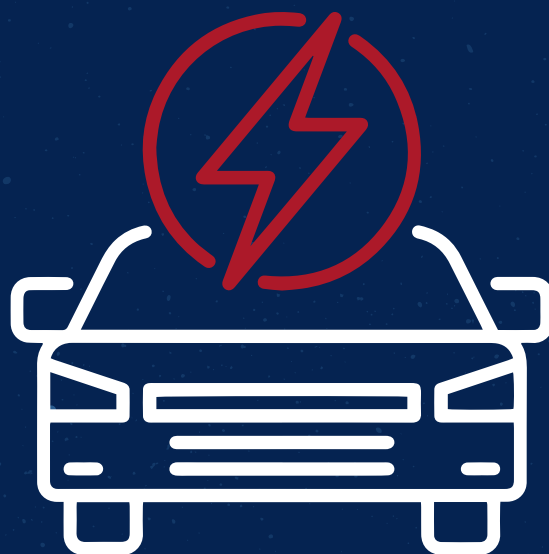




# ELEKTROMOBILNOŚĆ W POLSCE

INWESTYCJE, TRENDY, ZATRUDNIENIE  
RAPORT 2021



Polska Agencja  
Inwestycji i Handlu  
Grupa PFR

**BERGMAN | ENGINEERING**™  
An engineering contracting company

## SPIS TREŚCI

1. Słowo wstępne,
2. Informacje ogólne na temat rynku e-mobility w Polsce,
3. Istniejąca infrastruktura e-mobility w Polsce,
4. Mapa inwestycji e-mobility w Polsce,
5. Trendy dotyczące planowanych inwestycji e-mobility w Polsce,
6. Wsparcie projektów inwestycyjnych w Polsce,
7. Podsumowanie liczbowe 2021 r.,
8. Prognozy zatrudnienia, zarobków, kompetencji pracowników,
9. Wypowiedź eksperta - Green Cell,
10. Łańcuch wartości w przemyśle projektów e-mobility.

Partnerzy merytoryczni:



Polska Izba Rozwoju  
Elektromobilności

Partner medialny:



**Green Cell**

# Słowo wstępne

Szanowni Państwo,

Pojazdy o napędzie elektrycznym stały się w ostatnich latach istotną częścią światowej motoryzacji. To ogromna szansa dla Polski. Właśnie w naszym kraju szybko powiększa się liczba firm rozwijających produkcję w sektorze elektromobilności. **Polska słynie z innowacyjności i wysokiej jakości produkcji w tej dziedzinie, a przez to jest krajem atrakcyjnym dla inwestorów i partnerów biznesowych. To dobry czas dla rozwoju polskiego sektora elektromobilności.**

Technologia zasilania pojazdów energią elektryczną sięga czasów Thomasa Edisona. Jeszcze w XIX wieku to właśnie samochód elektryczny jako pierwszy pokonał barierę prędkości 100 km/h. Mimo tego, przez długi czas idea ta uważana była jedynie za ciekawostkę. Dopiero w ostatnich dekadach stała się faktem w skali globalnej i od tego czasu dynamicznie się rozwija. **Wynika to przede wszystkim ze zwiększonej świadomości ekologicznej konsumentów, dążenia do jak najbardziej zrównoważonego rozwoju oraz oczywiście postępu technologicznego.** Mamy dziś przecież dostęp do znacznie bardziej zaawansowanych narzędzi i rozwiązań w branży motoryzacyjnej niż jeszcze dwadzieścia czy trzydzieści lat temu.

Elektromobilność to ogromna i wciąż rosnąca gałąź gospodarki, w której mieści się już nie tylko produkcja elektrycznych pojazdów. To również wydobycie surowców, a także modernizacja i rozwój infrastruktury energetycznej. **Myśląc o tym sektorze należy także brać pod uwagę zaawansowany recykling pojazdów i ogni w zasilających, pozwalający na realne wdrożenie zasad gospodarki cyrkularnej.** Wszystkie te branże stanowią integralne elementy tego, co dziś powinniśmy rozumieć pod szerokim pojęciem elektromobilności.



**Warto przypomnieć też, że elektromobilność to nie tylko segment aut osobowych, ale również pojazdów takich jak:**



auta osobowe



autobusy



samochody terenowe



samoloty



transport szynowy



hulajnogi



skutery



rowery

Są to obszary, w których nasz kraj w ostatnich latach dynamicznie się rozwija i w przyszłości mamy szansę wejść w tym segmencie do ścisłej światowej czołówki.

W minionym roku w Polsce zarejestrowanych było prawie **20 tysięcy samochodów elektrycznych (BEV)**, funkcjonowało **ponad 3000 ogólnodostępnych punktów szybkiego i wolnego ładowania**. Choć liczba pojazdów elektrycznych w naszym kraju rośnie wolniej niż w innych europejskich państwach, to jednak właśnie w Polsce lokalizowane są kolejne znaczące inwestycje. Przykładem jest największa w Europie fabryka baterii do samochodów, znajdująca się pod Wrocławiem.

**W naszym kraju ulokowana jest produkcja 30% wszystkich powstających w Europie baterii do pojazdów.**

Atrakcyjna pozycja inwestycyjna Polski sprawia, że coraz szersze grono firm wybiera nasz kraj jako miejsce rozwoju swojej produkcji. Jest to prawdziwy powód do dumy, a my jako PAIH dokładamy wszelkich starań, aby napływ takich inwestycji utrzymać na wysokim poziomie.

Od 2016 r. wsparliśmy kilkadziesiąt projektów inwestycyjnych w sektorze elektromobilności, o wartości ponad 6 mld EUR. Dzięki nim stworzono ponad 13 tys. miejsc pracy dla wysoko wykwalifikowanych pracowników i inżynierów.

Musimy powiedzieć, że sektor pojazdów elektrycznych nadal jest na początku swojej drogi. Nieustannie zmienia się, wdrażając coraz efektywniejsze rozwiązania i wkraczając w kolejne obszary innowacji. Zmienia się również nierozłącznie towarzysząca elektromobilności energetyka. Rośnie udział czystych i odnawialnych źródeł energii, rozwijana jest infrastruktura niezbędna do efektywnego ładowania pojazdów. Przewidywania wskazują, że już w przyszłym roku 20% konsumentów będzie wybierać auta elektryczne. W naszym kraju działa siedem zakładów produkujących e-autobusy, a ich liczba w miejskich systemach transportu wzrosła 10-krotnie od roku 2016. Zauważalny jest również trend zmiany produkcji pojazdów spalinyowych na hybrydowe i elektryczne w kolejnych zakładach zlokalizowanych w Polsce.

Podsumowując tylko rok 2021 możemy mówić o wzroście sprzedaży pojazdów elektrycznych o 120% i realizacji pięciu projektów inwestycyjnych o łącznej wartości przeszło 2 miliardów euro. Tymczasem **inwestycje przewidziane do końca 2022 roku mają stworzyć kolejne niemal 7 tysięcy miejsc pracy.**



**Wzrost sprzedaży pojazdów elektrycznych o 120% w 2021 roku.**

Serdecznie zapraszam Państwa do lektury raportu, w którym szczegółowo przedstawiamy obecny stan sektora elektromobilności, pokazujemy możliwe kierunki rozwoju, definiujemy najbardziej perspektywiczne szanse. Życzymy udanej lektury!



Polska Agencja  
Inwestycji i Handlu  
Grupa PFR



# Słowo wstępne Prezesa Zarządu Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności - Krzysztofa Burdy

Rynek automotive zaczyna zmieniać się bardzo dynamicznie, wraz z rozwojem i coraz większą dostępnością pojazdów elektrycznych. Zmiany te są niewątpliwie szansą dla rynku i rodzimych firm. Polska jest atrakcyjnym rynkiem także dla inwestorów, co ukazuje niniejsza publikacja.

Przyjęta przez 187 krajów świata, w tym Polskę, polityka klimatyczna na bazie Porozumienia Paryskiego z 2015 roku zakłada dążenie do neutralności klimatycznej w 2050 roku. **Elektromobilność została uznana jako skuteczne narzędzie do dekarbonizacji sektora transportu i realizacji celów klimatycznych.** Oznacza to szereg zmian dla rynku automotive, zaczynając od procesów produkcji komponentów, nowych sektorów, takich jak baterijny, aż po finalne produkty i zmiany w przyzwyczajeniach konsumentów. Niewątpliwie jest to czas zmian także w gospodarce. **To szansa dla nowych firm i start-upów dostarczających zaawansowane technologie, jednocześnie włączając je do globalnych łańcuchów dostaw.** To także przesłanki i zmiany profilu produkcji na elektromobilność obecnych firm z sektora automotive.

Elektromobilność stwarza także szanse dla firm spoza sektora automotive, którzy obecnie działają w innych branżach. Wielu przedsiębiorców nawet nie wie, że po lekkim przebrojeniu, ich linie mogłyby już dziś dostarczać komponenty, produkty, czy też elementy wyposażenia hal dla branży elektromobilności, gdyż ta branża to nie tylko wysoko zaawansowane komponenty jak elektrody, separator, czy elektrolit, ale również: miedziane wyprowadzenia elektryczne, osłony modułów, elementy gumowe czy wreszcie aparatura pomiarowa – specjalność wielu polskich przedsiębiorstw.

Raport branżowy przedstawia stan obecny branży w Polsce, kluczowe inwestycje, trendy, kierunki rozwoju, a także zapotrzebowanie rynku na wysoko wyspecjalizowanych specjalistów i inżynierów. To kompleksowy zbiór informacji o branży, który może być inspiracją dla odbiorców do dalszych działań i poszukiwań szans. Polska Izba Rozwoju Elektromobilności z Partnerami jak PAIH oraz Specjalne Strefy Ekonomiczne podejmuje szereg działań, które również wspierają rozwój branży i skierowane są do polskich przedsiębiorców – to m.in. warsztaty przedstawiające szanse biznesowe jakie stwarza elektromobilność w obszarze baterii.



*Krzysztof Burda*

Prezes Zarządu Polskiej Izby  
Rozwoju Elektromobilności



# Słowo wstępne Prezesa Bergman Engineering - Tomasza Szpikowskiego

Elektromobilność – temat, który jest na ustach wielu, od dobrych kilku lat. Bacznie obserwujemy rynek, śledzimy trendy i inwestycje, bo wiemy, że do każdego przedsięwzięcia potrzebni będą Ludzie. Wykwalifikowana kadra inżynierów i specjalistów, pracownicy produkcyjni czy technicy – bez nich elektromobilna rewolucja nie będzie mogła się odbyć.

Firmy działające w e-mobility to sektor, który generuje bardzo dużo miejsc pracy w ramach jednego przedsiębiorstwa. Tylko dzięki znajomości rynku, doświadczenia i bazie zweryfikowanych pracowników możemy niemal natychmiastowo na te potrzeby odpowiedzieć.

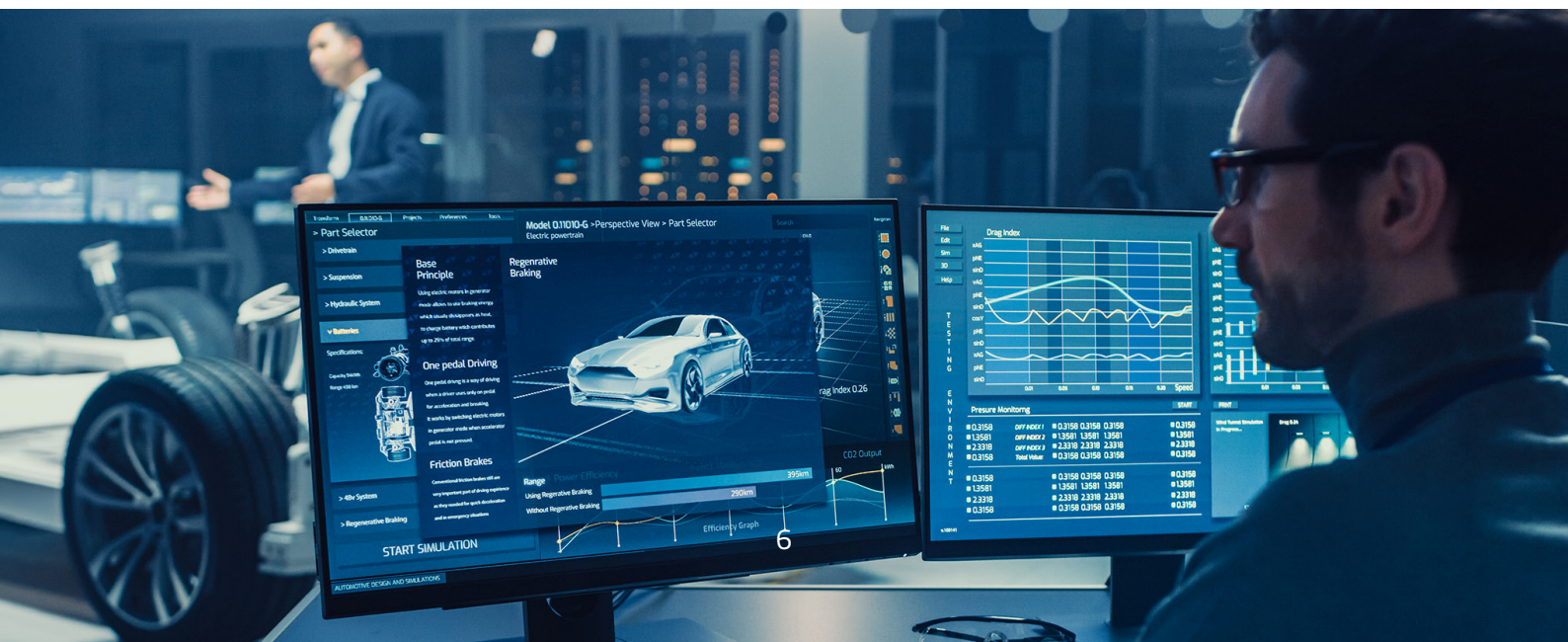
Razem z Polską Agencją Inwestycji i Handlu, Polską Izbą Rozwoju Elektromobilności oraz firmą Green Cell połączyliśmy siły i przygotowaliśmy dla Was obszerny raport na temat stanu sektora elektromobilności w naszym kraju.

Z przyjemnością dzielimy się z Wami efektami naszej wspólnej pracy.

Zapraszam do lektury!



*Tomasz Szpikowski*  
CEO Bergman Engineering



## Informacje ogólne na temat rynku e-mobility w Polsce

Rozwój sektora elektromobilności jest jednym z priorytetów obecnej polityki gospodarczej, czego dowodem jest wsparcie, jakie do tej pory zapewniły polskie władze producentom w sektorze elektromobilności.

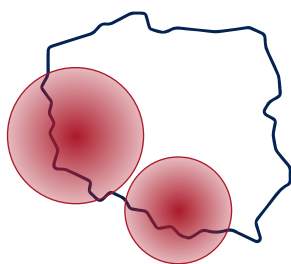
Jednak wsparcie musi dotyczyć całego łańcucha wartości, konieczny jest rozwój infrastruktury produkcji komponentów i części do produkcji samochodów elektrycznych, tj.: baterii litowo-jonowych (w tym także materiału organicznego z krzemu i elektrolitu oraz związków fluorofosforanowych czy też bogatych w nikiel zaawansowanych materiałów katodowych w nowej technologii eLNO, a także pozostałych podstawowych chemikaliów organicznych), silników do aut hybrydowych, materiałów katodowych, produkcja podzespołów elektronicznych (chipów) do silników hybrydowych, produkcja złącz, czujników, modułów oraz innych innowacyjnych produktów, a także maszyn do produkcji baterii.

Ważne jest także, aby przystosować infrastrukturę drogową do rosnącej liczby elektryków. Do szeroko rozumianego sektora e-mobility zalicza się także produkcję rowerów elektrycznych (w Polsce są to takie firmy jak: **Myatu Europe Intelligent Technology**, **Winfield** czy też **JOBO Europe**).

Od 2016 r. Polska Agencja Inwestycji i Handlu wsparła blisko 30 projektów inwestycyjnych w sektorze elektromobilności, o łącznej wartości ponad 6 mld EUR, które przyczyniły się do stworzenia ponad 13 tys. miejsc pracy dla wysoko wykwalifikowanych pracowników i inżynierów. Projekty inwestycyjne pochodziły głównie z Azji (Korea Południowa – 9 inwestycji o wartości wynoszącej blisko 2/3 wszystkich projektów, Chiny – 6, Japonia – 4), ale również z Europy: ze Szwecji, Belgii i Wielkiej Brytanii.

### Kraje, które chętnie inwestują w Polsce

**Korea Południowa** (9 inwestycji)  
**Chiny** (6 inwestycji)  
**Japonia** (4 inwestycji)  
**Szwecja**  
**Belgia**  
**Wielka Brytania**



**Inwestycje w sektorze elektromobilności są zlokalizowane głównie w południowej i zachodniej części Polski, w województwach: dolnośląskim (12 projektów), śląskim (5 inwestycji ulokowanych w takich lokalizacjach jak: Dąbrowa Górnicza, Jaworzno, Tuczawa, Zabrze, Dąbrowa Górnicza), opolskim (3 inwestycje). Inwestorzy wybierają też takie regiony jak Wielkopolska (Śrem), a także północna (dwie inwestycje w województwie pomorskim) i centralna część kraju (Sokołów).**

**Liderem wśród miast jest aglomeracja wrocławska, gdzie zlokalizowano aż 11 zakładów produkujących podzespoły do sektora elektromobilnego w takich miejscowościach jak: Wrocław, Biskupice Podgórne, Kobierzyce (LG), Jelcz-Laskowice (Toyota), Prusice, Wałbrzych.**

Największy wzrost inwestycji w sektorze elektromobilnym można było zaobserwować w 2019 roku, tj. poprzedzającym wybuch pandemii COVID-19 (6 inwestycji o łącznej wartości ponad 2 mld EUR), co przewyższyło wartość i ilość inwestycji zrealizowanych w dwóch latach trwania pandemii: 2020 r. – 2021 r.: 6 projektów o łącznej wartości: 2,3 mld EUR.

**2019**  
6 inwestycji  
2 mld €

Polska jest liderem produkcji baterii w Europie; szacuje się, że w naszym kraju ulokowana jest produkcja ok.: 30% wszystkich mocy produkcyjnych baterii w Europie.

#### Liczba zarejestrowanych aut elektrycznych i stacji ładowania pod koniec 2021:



Blisko 20 tysięcy aut elektrycznych



Ponad 3000 ogólnodostępnych punktów ładowania samochodów elektrycznych

Według danych Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności (PIRE), na koniec lutego 2022 roku w Polsce łącznie zarejestrowanych było blisko 20 tysięcy (19.758) samochodów w pełni elektrycznych (BEV – Battery Electric Vehicles). Ciekawostką jest, że tylko w okresie od stycznia do końca lutego 2022 roku zarejestrowano prawie pół tysiąca (483) samochodów elektrycznych. **Zdecydowana większość zarejestrowana jest w województwie mazowieckim (154 BEV w I-II 2022)**, na co wpływ mają m.in. firmy leasingowe i firmy wynajmujące pojazdy, których siedziba mieści się w Warszawie. Drugim w kolejności regionem z dużą dynamiką zakupu w pierwszym kwartale 2022 jest Wielkopolska (51 BEV w I-II 2022). Stawkę zamyka województwo śląskie (48 BEV w I-II 2022). **Użytkownicy samochodów elektrycznych mają możliwość korzystania z licznych zachęt, które dodatkowo motywują do nabywania tego rodzaju pojazdów.**

#### Zachęty motywujące do nabywania samochodów elektrycznych to m.in.:

- ✔ możliwość korzystania z buspasów (do 2025 r.)
- ✔ możliwość bezpłatnego parkowania w miastach (na podstawie lokalnych przepisów),
- ✔ zwolnienie z akcyzy
- ✔ wyższy limit amortyzacji
- ✔ możliwość skorzystania z dofinansowania na zakup nowego samochodu elektrycznego (do 27 tys. PLN dla osób fizycznych i do 70 tys. PLN dla przedsiębiorców)

Przewiduje się, że od 2023 roku 20% konsumentów będzie preferowało auta elektryczne, które osiągną 20% udział w rynku nowych aut.

Chociaż liczba prywatnych użytkowników samochodów elektrycznych rośnie powoli, **Polska jest jednym z europejskich liderów we wdrażaniu e-busów do flot transportu publicznego w miastach.**

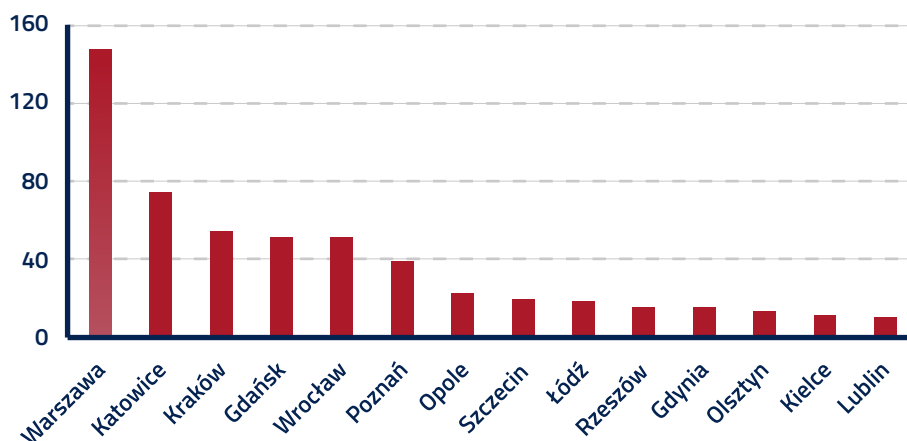
Obecnie w Polsce znajduje się siedem zakładów produkujących taką flotę i eksportującą autobusy do całej Europy.





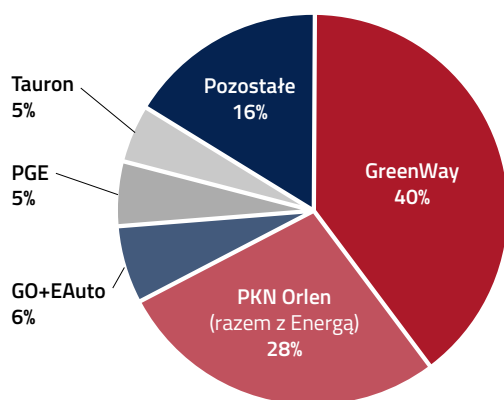
# Istniejąca infrastruktura e-mobility w Polsce

Zgodnie z ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych (art. 60) w polskich miastach powyżej 100 tysięcy mieszkańców musi powstać infrastruktura ładowania aut elektrycznych. Liczba stacji ładowania jest uzależniona od populacji oraz zagęszczenia floty aut w przeliczeniu na 1 000 mieszkańców i mieści się w przedziale pomiędzy 60 (w 12 mniejszych miastach, przekraczających 100 tysięcy mieszkańców) a 1 000 punktów ładowania (w Warszawie). Rysunek 1 obrazuje liczbę stacji ładowania pojazdów elektrycznych wg stanu na 2019 r.<sup>1</sup>



Rysunek 1. Liczba stacji ładowania pojazdów elektrycznych w Polsce

Podobnie jak inwestycje w sektorze produkcji komponentów do samochodów elektrycznych, inwestycje w zakresie infrastruktury ładowania samochodów wymagają intensywnego wsparcia na poziomie krajowym. Tego typu projekty mogą korzystać z ułatwień takich jak **brak konieczności uzyskania pozwolenia budowlanego**, a operatorzy systemów dystrybucyjnych, którzy chcieliby udostępniać swoją stację ładowania są **zwolnieni z obowiązku uzyskania koncesji na obrót energią elektryczną**. Finansowanie inwestycji w infrastrukturę ładowania aut elektrycznych jest możliwe za pośrednictwem Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, którym zarządza NFOŚiGW.



## Najwięksi operatorzy stacji ładowania w Polsce

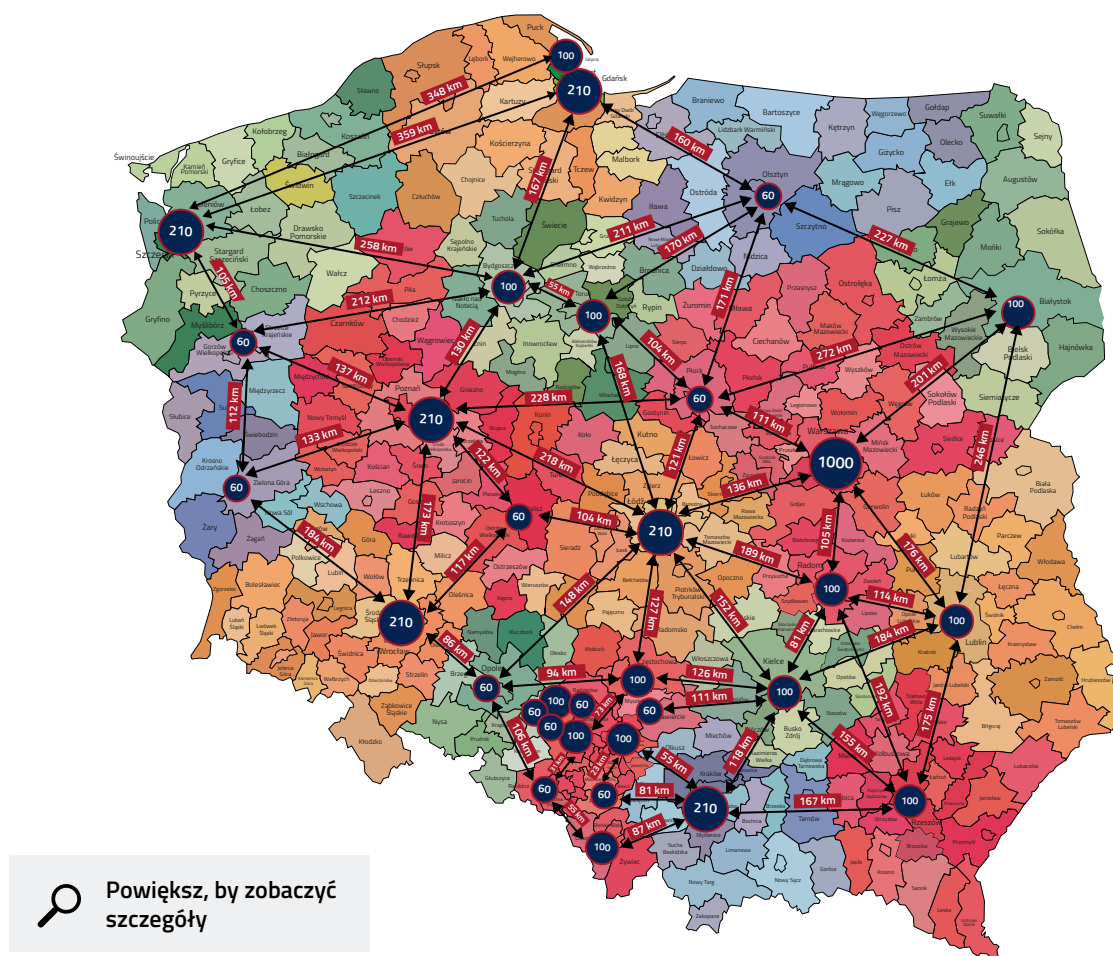
Polska Izba Rozwoju Elektromobilności odnotowała, że na podstawie danych gromadzonych przez Urząd Dozoru Technicznego, na koniec lutego 2022 roku, w Polsce uruchomionych jest 1017 ogólnodostępnych punktów szybkiego ładowania (DC) oraz 2364 punktów wolnego ładowania (AC). Największymi operatorami stacji ładowania w Polsce są GreenWay oraz PKN Orlen. Znaczący udział w rynku posiada także GO+EAUTO oraz firmy energetyczne jak PGE czy Tauron.

<sup>1</sup>„Analysis of the Development of the Electromobility Market in Poland in the Context of the Implemented Subsidies”, str. 11., E. Sendek-Matysiak, Z. Łosiewicz, MDPI, energies.

Zgodnie licznikiem autobusów elektrycznych prowadzonym przez Polską Izbę Rozwoju Elektromobilności (PIRE) oraz portal Transinfo.pl, **w Polsce na koniec lutego 2022 roku zarejestrowanych było łącznie 651 w pełni elektrycznych autobusów**. W samym tylko pierwszym kwartale 2022 roku zostało zarejestrowanych 13 autobusów elektrycznych. W ślad za pojazdami, w ostatnich latach intensywnie rozwijana jest także infrastruktura ładowania dla autobusów. Największe inwestycje były realizowane w Warszawie oraz miastach wojewódzkich jak Kraków, Poznań, Zielona Góra oraz Lublin.

**W rankingu najchętniej wybieranych marek autobusów elektrycznych, bezapelacyjnie numerem jeden jest Solaris**. W 2021 roku wielkopolska firma dostarczyła na rynek aż 186 sztuk pojazdów bateryjnych. Drugie miejsce należy do Autosanu (15 szt.) z kontraktem dla MPK Częstochowa, a trzecie – do firmy Busnex (12 szt.) z chińską marką Yutong, która w maju zrealizowała swój największy jednorazowy kontrakt – 9 szt. elektrycznych autobusów dla Polkowic.

**Liderem produkcji infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych jest firma Ekoenergetyka-Polska z Zielonej Góry**. Jest obecna już w 26 krajach na świecie, do końca roku 2021 wyprodukowała 2 500 stacji. Zatrudnia ponad 500 osób, z czego trzon stanowią inżynierowie i konstruktorzy. Ekoenergetyka-Polska ma znaczący udział w rynku stacji szybkiego ładowania autobusów. Konstruowane i produkowane przez polską firmę urządzenia pracują w większości europejskich stolic, np. w Berlinie, Paryżu czy w Warszawie. Intensywnie rozwijają się także na rynku stacji szybkiego ładowania do samochodów osobowych i ciężarowych, czego przykładem może być otrzymanie zamówienia na kilkaset stacji ultraszybkiego ładowania dla sieci Ionity.

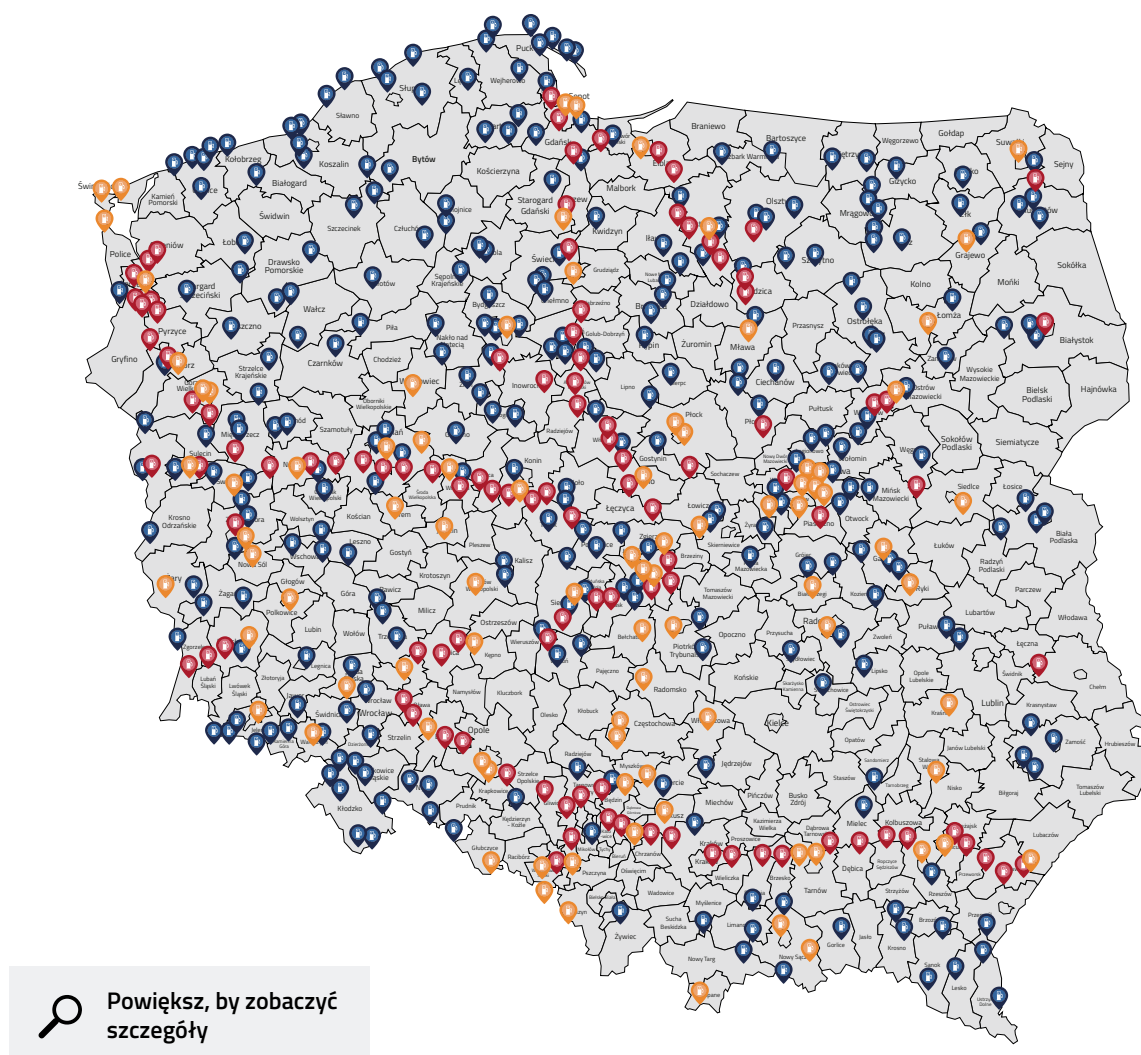


Rysunek 2. Odległość pomiędzy miastami podlegającymi Ustawie o Elektromobilności

Rysunek 2 pokazuje odległości pomiędzy miastami, w których Ustawa o Elektromobilności nakłada obowiązek uruchomienia odpowiedniej ilości stacji ładowania aut elektrycznych.<sup>4</sup>

Dzięki realizacji zapisów ustawy o elektromobilności w zakresie rozwoju infrastruktury do ładowania aut elektrycznych w dużych miastach, możliwe będzie przejechanie pomiędzy tymi miastami autami elektrycznymi o ograniczonym zasięgu (najdłuższy dystans: 359 km do pokonania pomiędzy stolicami województw na północy Polski: Szczecin oraz Gdańsk).

Niestety, taki dystans pomiędzy stacjami ładowania nie umożliwi na pokonanie tego dystansu wszystkim autom dostępnym na rynku. **Infrastruktura ładowania aut elektrycznych w pewnych miejscach kraju (np. Pomorze Środkowe) powinna zostać zagęszczona, aby umożliwić przejechanie dystansów pomiędzy miastami wojewódzkimi również autom elektrycznym o mniejszym zasięgu, które również są oferowane na rynku (ok. 200 km).**



Rysunek 3. Mapa stacji ładowania aut elektrycznych wg stanu na 31.03.2021 r. zgodnie z Ustawą o Elektromobilności i Paliwach Alternatywnych

Mapa stacji ładowania aut elektrycznych wg stanu na dzień: 31.03.2021 r. zgodnie z Ustawą o Elektromobilności i Paliwach Alternatywnych.<sup>5</sup>

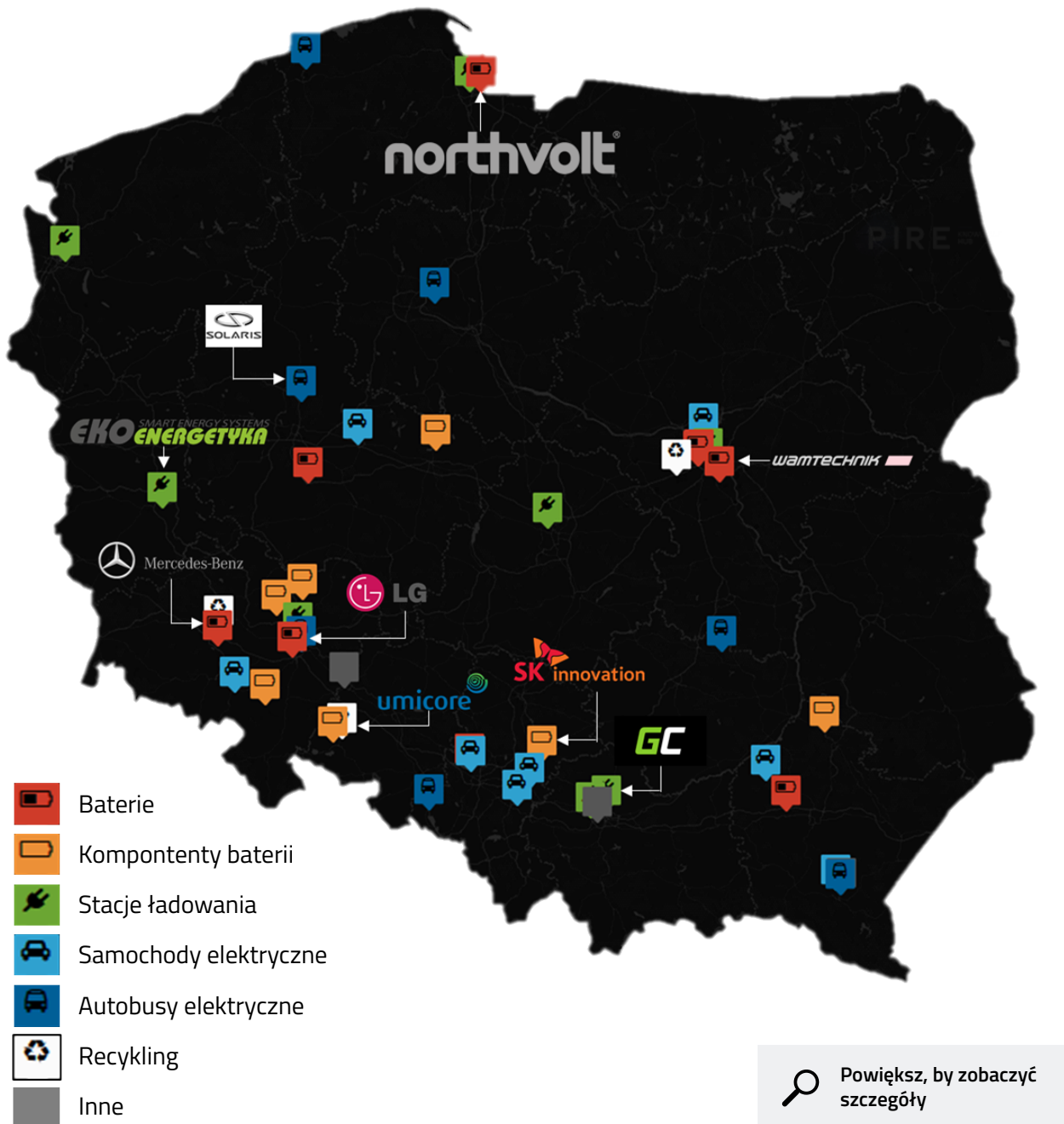
<sup>4</sup>„Analysis of the Development of the Electromobility Market in Poland in the Context of the Implemented Subsidies”, str. 8., E. Sendek-Matysiak, Z. Łosiewicz, MDPI, energies.

<sup>5</sup>Idem, „Analysis of the Development of the Electromobility Market in Poland (...)” str. 12.



# Mapa inwestycji e-mobility w Polsce

Rysunek 4 przedstawia lokalizację projektów z sektora elektromobilności w Polsce w podziale na poszczególne segmenty – produkcja baterii i komponentów do nich, produkcja pojazdów elektrycznych, produkcja e-autobusów oraz centra rozwoju technologii związanych z EV.



Rysunek 4. Mapa inwestycji w sektorze elektromobilności

**Największa z dotychczas zrealizowanych w Polsce inwestycji to fabryka LG Energy Solution w Kobierzycach pod Wrocławiem** – o zdolności produkcji baterii o łącznej pojemności nawet do 70 GWh rocznie. Jest to największa fabryka produkująca baterie w Europie oraz największy zakład produkcyjny koncernu LG na świecie. Baterie z tej fabryki LG dostarczane są do takich aut jak:



**Audi, Ford, Jaguar, Mercedes Benz, Smart, Porsche, Renault, Seat, Skoda, Volkswagen, Volvo.**

Liderzy pozostałych segmentów to między innymi koreański koncern **SK Innovation** – producent separatorów do baterii litowo-jonowych (Li-Ion) zlokalizowana w Dąbrowie Górniczej, **Volkswagen Motor Polska**, producent elektrycznego auta dostawczego VW Crafter, **Polaris Polska** – produkcja elektrycznych pojazdów terenowych. Natomiast wśród firm zajmujących się rozwojem technologii można wyróżnić firmę **Aptiv**, która jest liderem rynkowym w tworzeniu zaawansowanych systemów wspomagania kierowców ADAS i jest zlokalizowana w Krakowie.

Liderzy pozostałych segmentów e-mobility:

- ✓ **SK Innovation**
- ✓ **Volkswagen Motor Polska**
- ✓ **Polaris Polska**
- ✓ **Aptiv**

Wśród firm zajmujących się produkcją e-autobusów wyróżnić można **Solaris**, firmę o polskich korzeniach, która obecnie znajduje się w hiszpańskiej grupie kapitałowej CAF. Solaris jest liderem w produkcji autobusów z napędem elektrycznym i od wielu lat produkuje elektryczne autobusy w podpoznańskim Bolechowie. Inni producenci e-floty to firma **Volvo Polska** produkująca elektryczne autobusy we Wrocławiu, a także **MAN**, który w Starachowicach rozpoczął produkcję e-busów.



Liderzy w produkcji e-autobusów:

- ✓ **Solaris**
- ✓ **Volvo Polska**
- ✓ **MAN**

# Trendy dotyczące planowanych inwestycji e-mobility w Polsce

Coraz więcej firm rozważa ulokowanie swojej produkcji w Polsce, co jest spowodowane atrakcyjną pozycją inwestycyjną naszego kraju. Za takim wyborem przemawiają rozwinięta infrastruktura drogowa i energetyczna, wysoko wykwalifikowana siła robocza, rosnąca liczba firm z sektora elektromobilnego, ale także obecność wielu ośrodków akademickich i kształcenia zawodowego. Wśród firm reprezentujących sektor elektromobilności znajdują się przedsiębiorstwa stanowiące różne ogniwa łańcucha wartości; po inwestycji dokonanej przez LG coraz więcej firm z Korei, Chin, Japonii rozważa ulokowanie swoich projektów inwestycyjnych w Polsce. **Obecnie w portfolio PAIH znajduje się 21 projektów z sektora elektromobilności.**

## Powody, dla których coraz więcej firm inwestuje w Polsce:



coraz lepsza infrastruktura drogowa



coraz lepsza infrastruktura energetyczna



wysoko wykwalifikowani pracownicy



obecność ośrodków akademickich i kształcenia zawodowego



współpraca firm z sektora e-mobility

Jednym z widocznych trendów jest zmiana dotychczasowej produkcji pojazdów konwencjonalnych na hybrydowe lub w pełni elektryczne. **Stellantis projektuje obecnie w pełni elektryczny samochód typu crossover marki Jeep, który będzie produkowany w fabryce w Tychach, wraz z podobnymi autami marek: Alfa Romeo oraz Fiat. Inwestycja w zakładzie produkcyjnym w Tychach wyniesie ponad 755 mln PLN**, obecnie realizowana produkcja zostanie w tym celu dostosowana. Podobne plany dotyczą zakładu Opla w Gliwicach, w którym jest produkowany model Opel Astra – najlepiej sprzedający się model w koncernie.<sup>6</sup>

Tymczasem firma Daimler planuje zainwestować ponad 200 milionów euro w produkcję baterii elektrycznych w Jaworze w południowo-zachodniej Polsce. Początkowo inwestycja zakłada produkcję akumulatorów do benzynowo elektrycznych samochodów hybrydowych. Nie jest to odosobniony trend, firma Toyota zainwestowała od 2019 roku prawie 100 milionów euro w Polsce, aby wdrożyć produkcję silników spalinowych do pojazdów hybrydowych. Volkswagen, który produkuje elektryczną ciężarówkę MAN eTGE we Wrześni, rozpoczął tam produkcję nowego dostawczego samochodu dostawczego e-Crafter w lipcu 2020 roku. LG Energy Solution (Korea Południowa) planuje przerabiać wodorotlenek litu wydobywany w Górnej Nadrenii, w Graben, w Niemczech, na potrzeby swojej fabryki baterii do aut elektrycznych w Polsce.



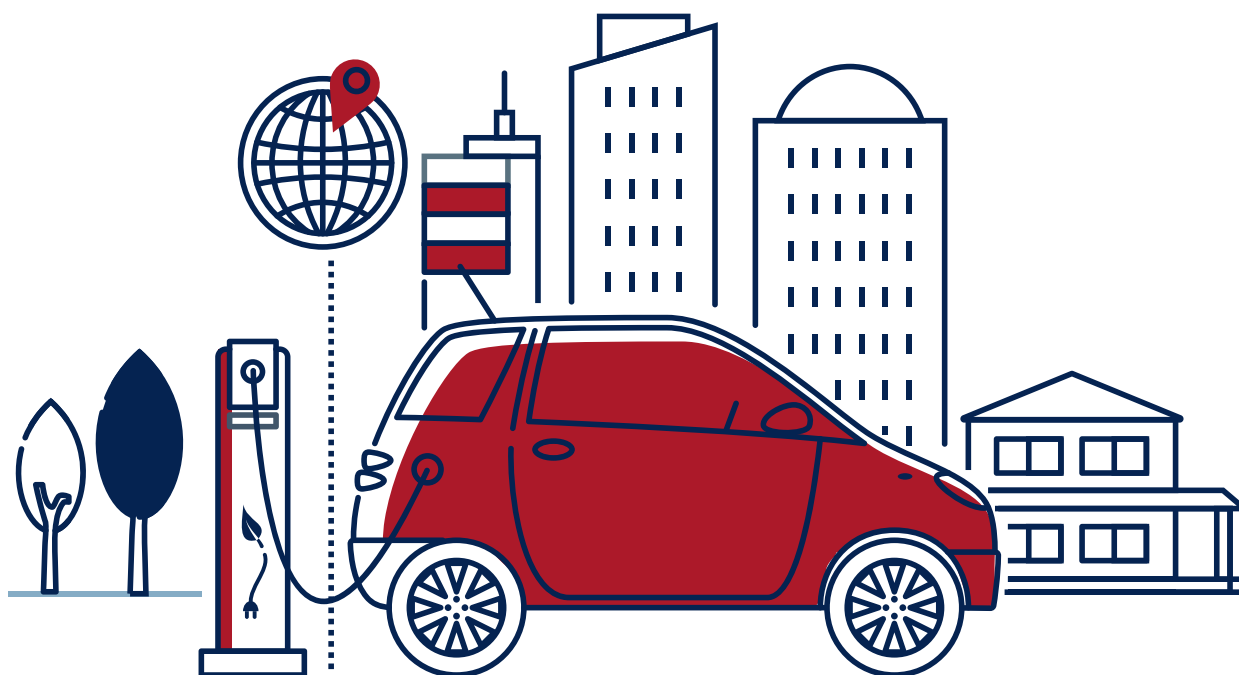
<sup>6</sup>Industry Report: Automotive Poland 3rd Quarter 2021, The Economist Intelligence Unit Limited 2021, p. 7.

W lutym 2018 r. Sejm przyjął ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych, wprowadzającą zachęty do zwiększenia sprzedaży pojazdów elektrycznych. Ma ona na celu zwiększenie floty aut elektrycznych do 2025 roku. Wśród wcześniej wspomnianych zachęt znajdują się ulgi podatkowe i dotacje na zakup nowych pojazdów elektrycznych (NFOŚiGW), a także zmniejszony podatek akcyzowy.



Do tej pory kilku zagranicznych producentów samochodów ogłosiło plany produkcji pojazdów elektrycznych w Polsce, a spółka ElectroMobility Poland, spółka należąca do konsorcjum państwowych firm energetycznych, zaprezentowała prototyp swojego pierwszego polskiego EV: „Izera” w lipcu 2020 roku.

Pojazdy mają być produkowane w fabryce w Jaworznie na Śląsku, a produkcja ma ruszyć dopiero za kilka lat.





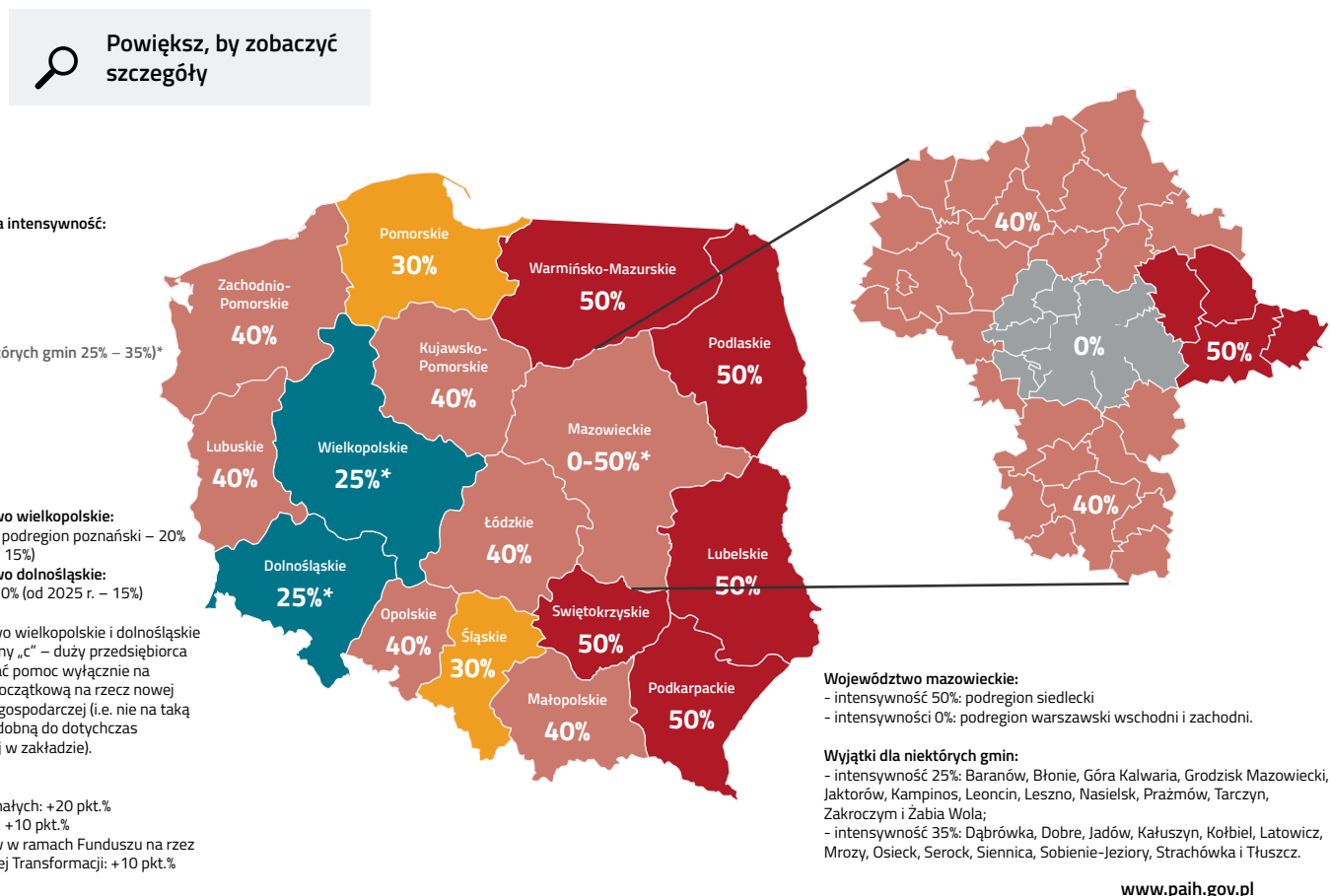
# Wsparcie projektów inwestycyjnych w Polsce (zachęty, narzędzia)

Wsparcie dla nowych projektów inwestycyjnych jest formą regionalnej pomocy publicznej, której maksymalna wysokość zależy od poziomu rozwoju w danym województwie.

## ✓ Polska Strefa Inwestycji (PSI) – zwolnienie z podatku CIT

Od 2018 r. wsparcie dla inwestorów dostępne jest w ramach Polskiej Strefy Inwestycji (PSI). Narzędzie to oferuje możliwość skorzystania ze zwolnienia z podatku dochodowego dla firm, które spełnią wymagane kryteria ilościowe (wartość projektu i zatrudnienie) oraz jakościowe. **W zależności od województwa dostępne poziomy wsparcia wynoszą od 25% (Wielkopolska oraz Dolny Śląsk) przez 30% (woj. pomorskie i śląskie) do nawet 50% (5 województw wschodniej części kraju, tj. województwa: warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, świętokrzyskie oraz podkarpackie).** W ponad połowie województw dostępny maksymalny poziom pomocy publicznej w ramach regionalnej mapy wsparcia i zwolnienia z CIT wynosi 40% (zachodnio-pomorskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, łódzkie, małopolskie oraz część woj. mazowieckiego, za wyjątkiem jego wschodniej części, gdzie dostępne jest 50% oraz aglomeracji warszawskiej (pomoc publiczna jest już niedostępna). Opisuje to poniższa mapa:

### Mapa pomocy regionalnej 2022-2027





## ✔ Grant rządowy

Innym narzędziem wsparcia przedsiębiorców jest tzw. grant rządowy. Uzyskanie wsparcia, podobnie jak w przypadku PSI jest uwarunkowane spełnieniem kryteriów ilościowych i jakościowych. Obecnie minimalne kryteria ilościowe kwalifikujące do uzyskania grantu to utworzenie stu miejsc pracy oraz wartość projektu w wysokości 160 milionów złotych. **Możliwe jest uzyskanie wsparcia przy niższych parametrach (7 milionów złotych oraz dwadzieścia nowych miejsc pracy) dla projektów innowacyjnych.** Maksymalne dopuszczalne wsparcie w postaci grantu gotówkowego może wynosić do 20% kosztów kwalifikowanych.

Projekty inwestycyjne, by uzyskać grant, powinny spełniać kryteria jakościowe, m.in.

- ✔ tworzyć miejsca pracy dla specjalistów
- ✔ współpracować z nauką
- ✔ wpływać na zrównoważony rozwój regionu
- ✔ deklarować odpowiedzialność społeczną

Ponadto, firmy aplikujące o grant rządowy mogą otrzymać dodatkowe wsparcie na szkolenie pracowników. **Obecnie obowiązujący Program ulegnie zmianie, a kryteria ilościowe i jakościowe ulegną obniżeniu. Informacji na temat Programu oraz planowanych zmian udziela Centrum Inwestycji w PAIH.**

## ✔ Zwolnienie z podatku od nieruchomości (RET)

Trzecią formą regionalnej pomocy publicznej dostępnej dla inwestorów jest zwolnienie z podatku od nieruchomości (RET - Real Estate Tax). Przedmiotem opodatkowania są grunty, budynki i budowle, a podmiotem są właściciele nieruchomości. Ustanowienie możliwości uzyskania zwolnienia z podatku od nieruchomości następuje na mocy uchwały Rady Gminy.

## Podsumowanie liczbowe 2021

Sprzedaż pojazdów elektrycznych w 2021 r. była na bardzo wysokim poziomie, względem poprzednich lat, pomimo spadku ogólnego rynku nowych samochodów osobowych, ale dynamika ta wynikała głównie z bardzo niskiej bazy w porównywanym pandemicznym roku poprzedzającym, tj. w 2020 r.



Według Polskiego Związku Przemysłu Motoryzacyjnego sprzedaż pojazdów elektrycznych wrosła w pierwszym półroczu 2021 r. i była wyższa o 120% rok do roku.

W 2021 r. zrealizowano 5 projektów w sektorze e-mobility na łączną kwotę 2 081,6 mln EUR. Zatrudnienie w tych 5 inwestycjach wyniosło 2 412 pracowników.

Wśród kluczowych projektów w 2021 r. były inwestycje takich firm jak:

Firma	Region inwestycji	Wartość inwestycji	Zatrudnienie
SK Hi-Tech Battery Materials Poland (Korea Południowa)	Dąbrowa Górnicza woj. śląskie	840 mln EUR	852 pracowników
SK Nexilis (Korea Południowa)	Stalowa Wola woj. podkarpackie	646,6 mln EUR	500 pracowników
LG Energy Solutions (Korea Południowa)	Biskupice Podgórne woj. dolnośląskie	380 mln EUR	500 pracowników
Northvolt (Szwecja)	Gdańsk woj. pomorskie	165 mln EUR	500 pracowników
Capchem Poland Sp. z o. o. (Chiny)	Śrem woj. wielkopolskie	50 mln EUR	60 pracowników

# Prognozy zatrudnienia, zarobków, kompetencji pracowników

## Prognozy zatrudnienia

Sektor e-mobility w Polsce rozwija się intensywnie od kilku lat, co przekłada się oczywiście na wzrost zapotrzebowania na specjalistów z zakresu elektromobilności. W 2021 roku wzrosło głównie zapotrzebowanie na:



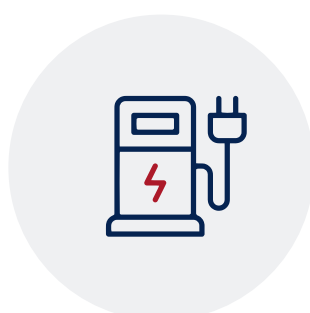
Poza stanowiskami związanymi z produkcją baterii elektrycznych lub jej modułów, istnieje spora część stanowisk związana z samym **magazynowaniem baterii, recyklingiem – nadania baterii drugiego życia**. Tutaj znaczącą rolę odgrywają stanowiska związane z **zarządzaniem produktem - Product Managerów, czy Ekspertów ds. analiz rynkowych w zakresie wykorzystania i utylizacji baterii elektrycznych**. Poza tym trzecia grupa stanowisk w tym sektorze dotyczy **stacji ładowania baterii elektrycznych**. W tej branży popyt wzrósł na **techników serwisu/techników elektryków**.

## Kogo jeszcze potrzebuje rynek e-mobility?

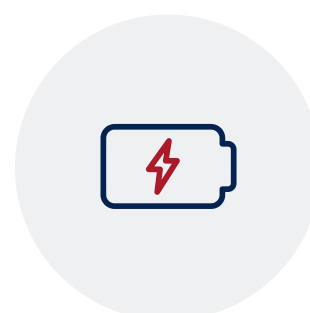
Sektor elektromobilności to nie tylko pracownicy fabryk. Rynek potrzebuje osób, które tworzą całą infrastrukturę niezbędną do prawidłowego funkcjonowania branży. W 2022 roku zdecydowanie wzrośnie zapotrzebowanie na:



Analitików w zakresie obsługi danych i systemów monitorujących stan infrastruktury dla sektora e-mobility



Specjalistów ds. obsługi serwisowej infrastruktury ładowania samochodów elektrycznych



Serwisantów baterii elektrycznych i specjalistów ds. obsługi pogwarancyjnej baterii elektrycznych

## Profil kompetencyjny kandydata w electromobility



## Poziom zarobków w electromobility w 2021 roku



**Konstruktor:** 8.000 zł – 10.000 zł brutto

**Inżynier testu:** 8.000 zł – 11.000 zł brutto

**Inżynier produktu:** 9.000 zł – 11.000 zł brutto

**Specjalista ds. elektroniki:** 9.000 zł – 11.000 zł brutto

**Inżynier ds. jakości baterii:** 8.000 zł – 10.000 zł brutto

## Koszty pracy w sektorze e-mobility

Udział kosztów pracy w produkcji aut elektrycznych jest na niewielkim poziomie z uwagi na wysoki poziom automatyzacji produkcji oraz relatywnie małe zapotrzebowanie na siłę roboczą.



**Inwestycje bateryjne LG Energy Solution w Kobierzycach do końca 2022 r. wygenerują ok.: 6 000 miejsc pracy.**



**Umicore: zatrudnienie 400 osób (Nysa, SOP: 25.02.2020 r.).**



**Mercedes-Benz Cars – produkcja akumulatorów do modelu EQ (Jawor, Dolnośląskie): 300 FTE.**

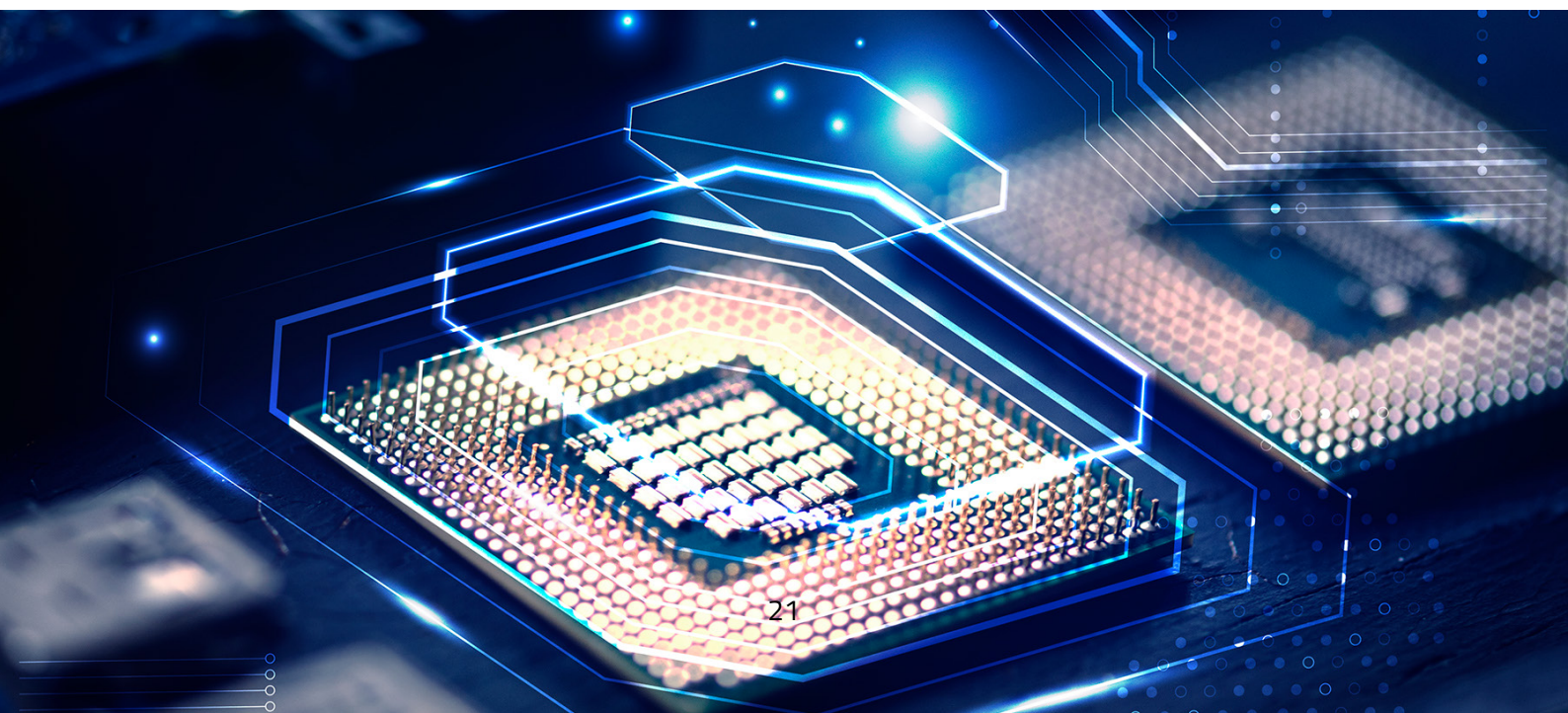
Przez długi czas prawie cały łańcuch dostaw związany z elektromobilnością znajdował się poza kontynentem europejskim, co w połączeniu z przesunięciem punktu ciężkości wartości pojazdu – z jednostki napędowej w kierunku baterii, zagroziło europejskim firmom marginalizacją w łańcuchach dostaw. Dlatego w okolicach roku 2017 zapadła decyzja o chęci budowania europejskich kompetencji w zakresie produkcji baterii. **Szybko okazało się jednak, że największą barierą w rozwijaniu rodzimych zdolności nie jest wcale brak kapitału, ale deficyt pracowników wykwalifikowanych pod kątem elektromobilności.**

Dziś stawki inżynierów i techników elektromobilności oderwały się od stawek ich odpowiedników w tradycyjnym automotive – co ciekawe obecnie najbardziej cenionymi fachowcami z zakresu obsługi fabryk baterii litowo-jonowych są Polacy. To Polscy inżynierowie budują fabrykę Northvolta w Szwecji czy Gigafactory Tesli pod Berlinem.

**Elektromobilność to branża interdyscyplinarna, która wymaga pracowników z wiedzą: mechaniczną, elektroniczną, energoelektroniczną, elektrochemiczną, programistyczną w zakresie big data, oraz systemów embedded.** Szczególnie brak wykwalifikowanych elektroników-programistów stanowi poważne wyzwanie, gdyż do tej pory rynek elektroniczny został wręcz zdominowany przez kraje azjatyckie. W przeszłości potrzeby przemysłu doprowadziły do pojawienia się w systemie kształcenia techników i inżynierów łączących mechanikę z programowaniem i podstawową znajomością elektroniki – tak powstał bardzo dziś ceniony zawód mechatronika.

Branża elektromobilności w zakresie produkcji baterii potrzebuje połączenia mechaniki z elektrotechniką, elektrochemią i programowaniem embedded (na poziomie języków C i C++). Elektromobilność to także w wielkim zakresie programowanie – protokoły komunikacyjne: BMS czy ładowarek, obsługa sieciowa sieci stacji ładowania, diagnostyka pakietów bateryjnych, czy zaawansowane algorytmy sterujące pracą jednostek napędowych (np. silniki reluktancyjne). Widać jednak, że jest to programowanie, które wymaga ścisłej wiedzy elektrotechnicznej.

Elektromobilność wymaga również wysokiej klasy specjalistów do analizy big data, gdyż jedną z kluczowych cech nowoczesnych ogniw jest identyfikowalność produktów na poziomie pojedynczego ogniwa. W połączeniu z okresami gwarancyjnymi sięgającymi dziesięciu lat, prowadzi to do powstania gigantycznych baz danych.



Również kontrola procesu produkcyjnego w reżimie automotive, z badaniem zdolności procesu i analizą statystyczną parametrów, stawia wyzwanie procesowania ogromnych ilości danych w czasie rzeczywistym (przykładowo jedna z maszyn produkujących ogniwa pryzmatyczne, pracuje z prędkością około 30 sztuk na minutę, zbierając przy każdym cyklu pracy ponad 4000 parametrów).

**Polska gospodarka jest tutaj w uprzywilejowanej pozycji, gdyż fabryka LG ES pod Wrocławiem przyciągnęła inwestycje z pozostałych obszarów łańcucha dostaw elektromobilności. Dzięki temu to właśnie polscy inżynierowie i technicy, jako pierwsi w Europie nabyli wiele unikatowych umiejętności z zakresu produkcji baterii i komponentów doń stosowanych.**

**Polska jest również potęgą programistyczną, a elektronika jest popularnym hobby – z wieloma materiałami szkoleniowymi dostępnymi w Internecie w języku polskim. Te przewagi komparatywne trzeba jedynie mądrze wykorzystać, promując zawody programistyczne oraz wprowadzając do szkół więcej zajęć z obszaru elektrotechniki oraz elektrochemii.**



*Rafał Biszczyński*

Dyrektor PIRE Knowledge HUB





## Piotr Hojda (Head of Design, Green Cell): Domowe stacje ładowania napędzają elektromobilność

Samochody elektryczne, mimo że obecne na rynku od kilkunastu lat, wciąż bywają uznawane za egzotyczny środek transportu. Czas zmienić tę perspektywę i przybliżyć użytkowników do elektromobilności poprzez rozwiązania, które będą wspierać niezależność energetyczną i pomogą ładować samochody w domach.

### Na prostej drodze do elektromobilności

Zmiany na światowych rynkach kierują nas w stronę zrównoważonej energii. Dzieje się to konsekwentnie i bardzo dynamicznie. Gwałtowny wzrost cen ropy naftowej, dywersyfikacja źródeł energii w większości państw Europy, rosnące ryzyko blackoutu, a nawet wymóg ograniczenia emisji dwutlenku węgla poprzez regulacje prawne sprawiają, że z coraz większą nadzieją patrzymy na elektromobilność opartą na odnawialnych źródłach energii. **Potrzebujemy jednak produktów, które sprawią, że rewolucja w energetyce i transporcie faktycznie przyniesie wyższą jakość życia.**

Początki Green Cell są związane z bateriami do akcesoriów mobilnych, ale bardzo szybko zrozumieliśmy, że **przyszłość należy elektromobilności**. Doskonale obrazują to dane rynkowe. Pod koniec ubiegłego roku po polskich drogach jeździło 38 tys. samochodów elektrycznych i hybryd plug-in oraz ponad 10 tysięcy jednośladów napędzanych prądem. W Niemczech te liczby są jeszcze bardziej imponujące. W 2021 roku nasi zachodni sąsiedzi zarejestrowali ponad 355 tys. samochodów elektrycznych, czyli aż o 83 proc. więcej niż rok wcześniej.

Ogromne nadzieje związane z elektromobilnością widać w naszym zespole. Pracuje z nami wielu pasjonatów samochodów elektrycznych, a w proces tworzenia nowych produktów włączają się też klienci. Zawsze możemy liczyć na ich cenne spostrzeżenia, a także zaangażowanie w testy prototypowych ładowarek. **Obserwując rynek i zbierając uwagi od użytkowników aut elektrycznych, postanowiliśmy skoncentrować się na rozwiązaniach służących do ładowania samochodów we własnym domu.**



Rozwój publicznych sieci ładowarek i postęp w technologii wokół ogniw wykorzystywanych w autach jest ważny, ale jeszcze ważniejsze jest dbanie o pozytywne doświadczenie użytkownika podczas ładowania samochodu, ułatwienie całego procesu oraz zapewnienie alternatywy dla energii pochodzącej z węgla.

### Nowe rozwiązania wspierają niezależność

Elektromobilność wymaga holistycznego podejścia i spojrzenia na akcesoria EV w szerszej perspektywie. Warto przeanalizować nie tylko skąd będzie pochodzić energia do ładowania aut elektrycznych. Ogromne znaczenie mają też motywacje i emocje, które towarzyszą użytkownikom podczas zakupu auta oraz korzystania z różnego rodzaju produktów.

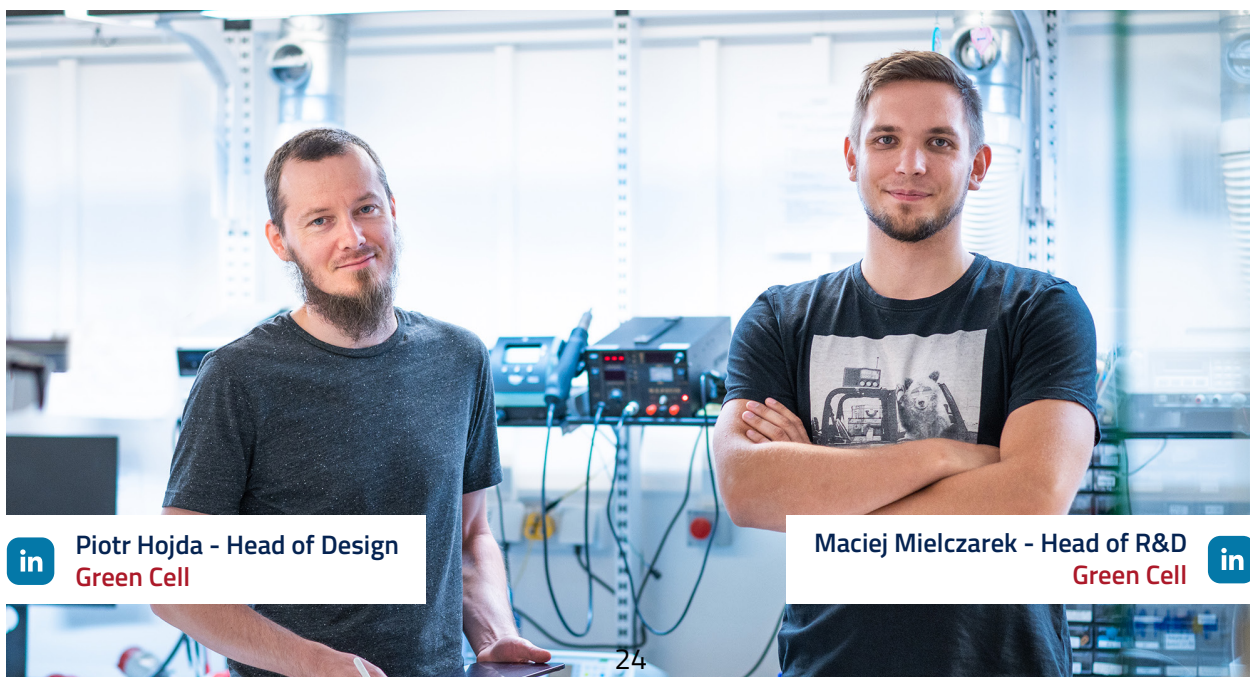
**Wiele osób chciałoby zasilać swój samochód zieloną energią, dlatego rozwój sektora będzie w dużym stopniu determinować znalezienie rozwiązań łączących elektromobilność z energią odnawialną.**

Jednym z takich rozwiązań jest ekosystem złożony z kilku rodzajów ładowarek EV, ale także magazynu energii, falownika fotowoltaicznego oraz systemu zarządzania zasilaniem w domu. W przypadku Green Cell jego pierwszym elementem jest ładowarka do samochodów elektrycznych - GC Mamba, której prototyp został zaprezentowany w ubiegłym roku. Dzięki umieszczeniu całej elektroniki we wtyczkach, wyeliminowany został moduł znajdujący się zwykle w połowie długości kabla. Dodatkowo, we wtyczce Type 2 został umieszczony ekran LCD, a produktowi towarzyszy dedykowana aplikacja, dzięki której można zmieniać parametry ładowania oraz śledzić jego przebieg. W ten sposób urządzenie daje użytkownikowi pełną kontrolę nad ładowaniem i pozostaje bardzo uniwersalne, ponieważ jest podłączane do gniazda trójfazowego. To dobry przykład kierunku, w którym może rozwijać się rynek elektromobilności. Nowe urządzenia do ładowania aut elektrycznych z pewnością będą jeszcze bardziej kompaktowe i skoncentrowane na doświadczeniach użytkowników.

**Zdajemy sobie sprawę, że kluczem do przyspieszenia rozwoju elektromobilności są nowe technologie. Dlatego jak wiele innych firm stawiamy przede wszystkim na badania i rozwój. Nasz 30-osobowy zespół R&D składa się z projektantów, inżynierów, elektroników oraz programistów. Własne projekty pozwalają budować know-how, podnosić jakość produktów, a w konsekwencji przenosić do Polski coraz więcej procesów. Ponieważ nie chcemy poprzestać wyłącznie na projektowaniu, w Balicach pod Krakowem otworzyliśmy fabrykę baterii do e-bike, w której będzie odbywać się montaż nawet 50 tys. baterii rocznie.**

**Myślę, że klucz do bardziej dynamicznego rozwoju całego sektora elektromobilności wymaga bliskości z użytkownikami, zrozumienia ich potrzeb oraz tworzenia rozwiązań, które będą wspierały nowoczesną, rozproszoną energetykę. Warto opierać te działania na niezależności, którą EV daje zarówno użytkownikom, jak i projektantom.**

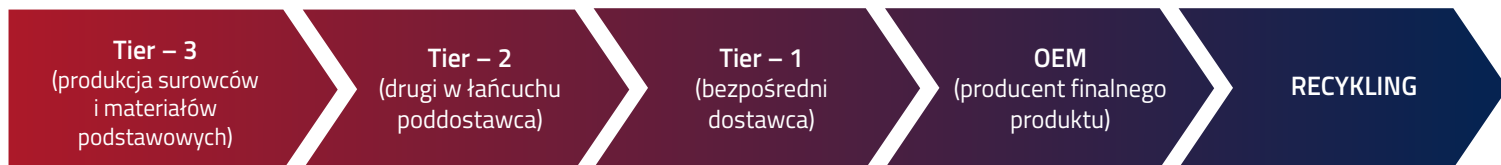
## Green Cell





# Łańcuch wartości w przemyśle projektów e-mobility

Łańcuch wartości e-mobility składa się z pięciu etapów produkcji: OEM (producent finalnego produktu), Tier – 1 (bezpośredni dostawca), Tier – 2 (drugi w łańcuchu poddostawca), Tier – 3 (produkcja surowców i materiałów podstawowych), recykling. Poniżej przedstawiono te etapy, ze wskazaniem wybranych producentów, reprezentujących dany element łańcucha wartości.<sup>9</sup>



## **A Tier – 3 (np.: producent materiałów źródłowych i procesów podstawowych):**

- Procesy związane z obróbką surowców, wzbogacaniem materiału podstawowego,
- Półprzewodniki i rzadkie materiały (firmy nieobecne w Polsce),
- Producenci (np.: CAPCHEM),

## **B Tier – 2 półprodukty:**

- UMICORE: produkcja materiałów katodowych,

## **C Tier – 1 Komponenty i produkcja podzespołów:**

- BOSCH, DELPHI, APTIV, ZF, CATL (firmy nieobecne w Polsce),

## **D Finalny montaż aut elektrycznych -> Original Equipment Manufacturers (OEM)**

Producenci: Volkswagen Poznań. W Polsce nie są realizowane procesy w zakresie ostatecznego montowania osobowych aut elektrycznych. Prowadzona jest produkcja autobusów elektrycznych (np. Solaris).

## **E Recykling: Waste services, Elemental Strategic Minerals, Royal Bees Recycling, itp.**

Priorytet komponentów w łańcuchu wartości z uwagi na: udział wartości dodanej danego komponentu w wartości finalnego produktu (udział procentowy), powiązanie czasowe i logistyczne z montażem finalnym oraz obecną podaż w Europie.

**A** Baterie stanowią nawet do ~25% całkowitej wartości dodanej auta, ale ich czas i miejsce produkcji nie musi być powiązane z montażem końcowym. Baterie wymagają dużego zatrudnienia osób z wysokimi kwalifikacjami (tzw. know-how). Obecnie w Europie nie notuje się wysokiej podaży baterii.

✓ Producenci baterii lub części do baterii (w tym separatorów do baterii) obecni w Polsce to m. in: SK Innovation, LG Energy Solution.

<sup>9</sup>Należy pamiętać, że tylko część z poniżej wymienionych firm jest obecnych w Polsce. W przypadku części producentów nie jest możliwe jednoznaczne zakwalifikowanie tylko do jednego łańcucha wartości, gdyż dany koncern może zintegrować pionowo kilka działalności i procesów produkcji w ramach tej samej grupy kapitałowej.

ⓑ Karoseria konstrukcyjna i zewnętrzna: stanowi nawet do 19% wartości dodanej, a jej dostępność jest sztywno powiązana z miejscem i czasem montażu ostatecznego. W Europie obecnie jest bardzo wielu producentów karoserii, co jest spowodowane dużym rynkiem wewnętrznym i montażem finalnym.

ⓒ Silnik elektryczny: szacowana wartość to 13% całkowitej wartości auta. Silniki elektryczne mogłyby być z powodzeniem produkowane w Polsce.

✓ W Polsce obecnie nie ma producentów silników elektrycznych, a na świecie są to m.in. następujące firmy: ZF (obecny w Polsce, ale nie w zakresie produkcji silników), BorgWarner, Valeo, BOSCH, DRAXLMAIER, Thyssenkrupp, Hyundai Mobis, Magna.

ⓓ Pozostałe podzespoły, dla których ulokowanie produkcji w Polsce wiązałoby się z dużym potencjałem to: architektura wysokiego i niskiego napięcia (wartość dodana to ok. 9%), a także Zaawansowane Systemy Wspomagania Kierowców (ADAS).

✓ Producenci w tym segmencie to m.in.: APTIV, Nidec, Veoneer.

**Z powyższego łańcucha wartości, najlepiej w Polsce rozwija się produkcja: silników elektrycznych (Toyota) oraz baterii (zdolności produkcyjne w 2022 r. wyniosą ok. 65 – 70 GWh; głównie LG w rejonie Wrocławia). W UE notowana jest niewystarczająca podaż baterii do aut elektrycznych.**

Łańcuch wartości w podsektorze produkcji baterii do aut elektrycznych składa się z sześciu etapów, reprezentowanych przez następujących producentów (tylko niektóre firmy są obecne w Polsce):

1

**Surowce pierwotne do produkcji baterii:**

Morita, SQM, Dow Chemical Company, BASF, FMC Lithium

2

**Ogniwa chemiczne i składniki ogniw:**

Umicore, Mitsubishi, Celgard, Targray, Asahi Kasei, NEI

3

**Ogniwa bateryjne – integracja ogniw chemicznych i komponentów w ogniwa:**

GS Yuasa, CATL

4

**Moduły bateryjne – montaż ogniw w moduły, zapewniając spełnienie wymogów bezpieczeństwa i zarządzania temperaturą:** SK, Lishen, Voltabox, Romeo Power

5

**Zestaw baterii (pack) – składanie modułów w komponenty bateryjne do instalacji w aucie:**

Continental, Bosch, Samsung, LG, Panasonic, BYD, Tesla, BMW, VW, Daimler, Renault, GM

6

**Integracja baterii z autem, zarządzanie ładowaniem:**

Hyundai, Ford, Nissan, GM, BYD, Tesla, BMW, VW, Daimler, Renault, GM

Inwestycje realizowane w ramach łańcucha wartości sektora elektromobilnego generują kolejne inwestycje. **Przykładem tego może być ulokowanie przez poddostawców dla LG Energy Solution swoich inwestycji przez Guotai-Huarong oraz Capchem w pobliżu swojego odbiorcy. Podobnie Foosung w Kędzierzynie-Koźlu, który będzie wytwarzał nieorganiczne związki fluorowe jako elektrolit ogniw litowo-jonowych. Podobnie jest z inwestycją belgijskiego koncernu Umicore.**



Aby zrozumieć zawłościami łańcucha wartości branży elektromobilności, najpierw trzeba wyjaśnić czym jest tzw. Tier system występujący w branży automotive. Dzisiejsze samochody składają się z ponad 30 tys. części, które w wyniku zjawiska globalizacji są produkowane w wielu niezależnych od siebie fabrykach. Równocześnie od samochodu osobowego oczekuje się najwyższych standardów niezawodności i bezpieczeństwa, co stoi niejako w sprzeczności ze złożonością łańcucha dostaw. **Dlatego właśnie branża automotive jest bardzo mocno znormalizowana i każde ogniwo łańcucha produkcyjnego ma przypisane ściśle określone miejsce, podlegające restrykcyjnym normom: ISO, VDA czy IATF.**

Na samym szczycie piramidy produkcyjnej znajduje się OEM (Original Equipment Manufacturer), który jest producentem samochodu, np. VW, PSA czy Tesla. Bezpośrednio z OEM współpracują dostawcy komponentów, czyli TIER 1, np. Bosch, Delphi, Aptiv, ZF. TIER 2 to dostawcy półproduktów, którzy nie współpracują bezpośrednio z OEM – są to często firmy SME (Small and Medium Enterprises), czyli małe i średnie, które nie są znane poza branżą, np. Spinko Motors. U podstawy zaś znajdują się firmy TIER 3, czyli dostawcy surowców (raw materials) – BASF, Umicore itd.

**W tradycyjnym łańcuchu wartości obowiązuje zasada, w myśl której największe marże osiąga OEM, zaś kolejne ogniwa łańcucha muszą się zadowolić odpowiednio mniejszym udziałem w finalnej wartości samochodu.** Panuje również zasada, że firmy znajdujące się w dalszych Tierach łatwiej jest zastąpić. W branży elektromobilności podział wygląda następująco:

**OEM** – Daimler, TESLA (samochody osobowe), Solaris (autobusy), Ionity (sieci ładowania)

**Tier 1** – LG Energy Solution (baterie trakcyjne), Siemens (silniki elektryczne), ABB (energoelektronika), Ekoenergetyka (stacje ładowania)

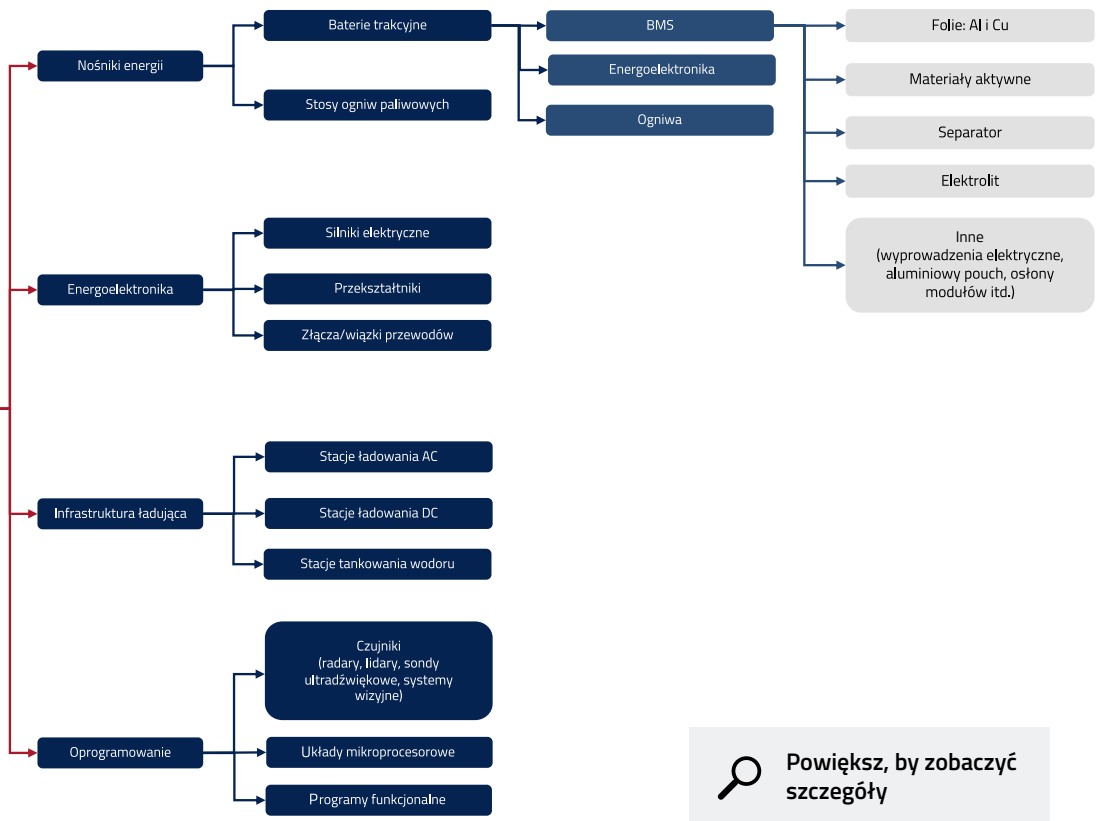
**Tier 2** – LG Energy Solutions (ogniwa li-ion), SK Innovation (separatory)


**Tier 3** – Umicore (materiały aktywne), GTHR (elektrolit), SK Nexilis (folia miedziana)

**To, co wyróżnia branżę elektromobilności, to fakt, iż największe marże produktowe obecnie przypadają dostawcom Tier 2, czyli producentom ogniw litowo-jonowych (Panasonic, LG ES, CATL itd.).** Deficyt baterii na rynku prowadzi do niespotykanej dotąd sytuacji, w której to OEM muszą zabiegać o zabezpieczenie kontraktów z producentami baterii, co w praktyce znacznie obniża ich marżę. To jest właśnie powodem, dla którego czołowi gracze – jeden po drugim deklarują rozwinięcie własnych zdolności produkcyjnych ogniw, co z kolei wypycha ich w obcą dla siebie rolę poszukiwacza kontraktów surowcowych z podmiotami Tier 3.

Jeśli dodamy do tego, że producenci ogniw będą w Unii Europejskiej odpowiedzialni za ich recykling, to pod znakiem zapytania staje cała koncepcja podziału pracy wewnątrz łańcucha dostaw – wygląda to tak, jakby OEM integrowali właśnie rozległe obszary produkcyjne.

**Pojazdy elektryczne:**  
 ⊙ samochody osobowe  
 ⊙ e-busy  
 ⊙ e-trucki  
 ⊙ inne



 Powiększ, by zobaczyć szczegóły

## Dziękujemy za zapoznanie się z naszym raportem!

Powstał on we współpracy Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu, Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności oraz firmy Bergman Engineering zajmującej się rekrutacją i kontraktingiem inżynierów i specjalistów.

Partnerem merytorycznym raportu jest również krakowska firma Green Cell.

Jeżeli chcesz być na bieżąco z wiadomościami dotyczącymi inwestycji w Polsce – zapraszamy na stronę internetową!

[Dowiedz się więcej!](#)

Jeżeli potrzebujesz wsparcia w procesach rekrutacyjnych swojej firmy – zapraszamy do kontaktu na stronie internetowej Bergman Engineering!

[Dowiedz się więcej!](#)

Jeżeli chcesz być na bieżąco z wiadomościami dotyczącymi rozwoju elektromobilności w twojej firmie, poszukujesz swojego miejsca w łańcuchu dostaw w tym sektorze – zapraszamy na stronę internetową PIRE

[Dowiedz się więcej!](#)

**Bądź z nami na bieżąco na LinkedIn!**



Polska Agencja Handlu i Inwestycji



Bergman Engineering



Polska Izba Rozwoju Elektromobilności



Polska Agencja  
Inwestycji i Handlu  
Grupa PFR



Polska Izba Rozwoju  
Elektromobilności

**BERGMAN | ENGINEERING**™  
An engineering contracting company

**Green Cell**