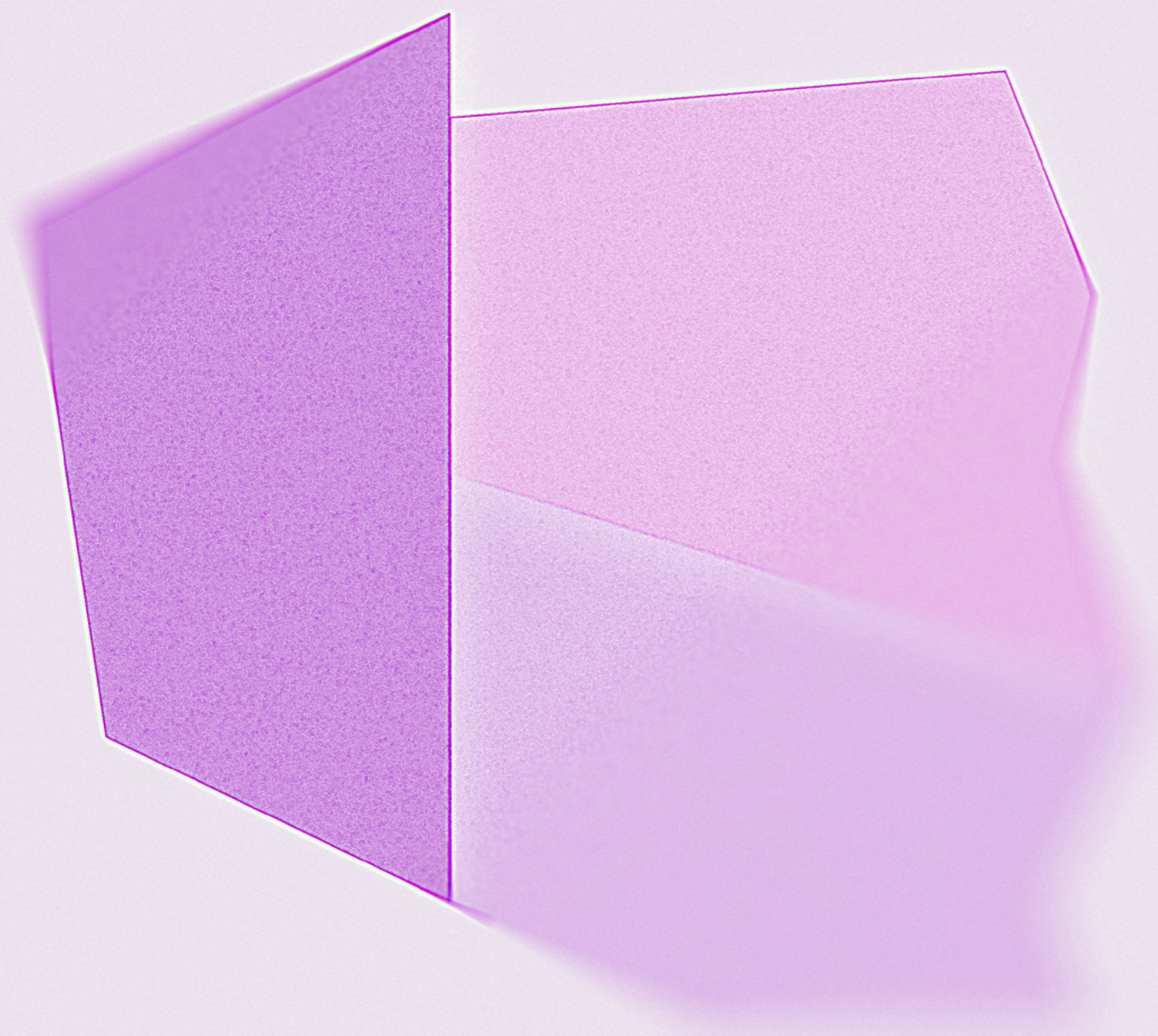


2023

ELEKTROMOBILNOŚĆ KLUCZEM DO ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKI

Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę.





ELEKTROMOBILNOŚĆ KLUCZEM DO ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKI

Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę.



Spis treści

Słowniczek pojęć

strona 7

Słowo wstępne

strona 8

Streszczenie

strona 14

Wstęp - rynek elektromobilności na świecie i w Polsce

strona 15

Branża elektromobilności w Polsce w ujęciu makroekonomicznym

strona 20

Eksport

strona 18

Sprzedaż krajowa

strona 22

Zatrudnienie w emobility

strona 23

R&D

strona 25

PKB

strona 30

Inwestycje branży emobility na terenie Polski

strona 32

Elektromobilność a branża motoryzacyjna

strona 72

Analiza SWOT elektromobilności w Polsce

strona 76

Podsumowanie i wnioski

strona 82

Źródła

strona 84

Słowniczek pojęć

AC Alternating Current - prąd przemienny

BEV Battery Electric Vehicle - elektryczny samochód bateryjny

BESS Battery Electric Storage Systems - bateryjne systemy magazynowania energii

BMS Battery Management System - system zarządzania baterią

CAM Cathode Active Material - aktywny materiał katodowy

CEE Central Eastern Europe - Europa Środkowo-Wschodnia

DC - Direct Current - prąd stały

EV Electric Vehicle - samochód elektryczny

GWh Gigawatt-hour - gigawatogodzina

ICE Internal Combustion Engine - silnik spalania wewnętrznego

LFP Lithium Iron Phosphate - ogniwo litowo-żelazowo - fosforanowe

(potocznie ogniwo LFP, właściwie - skład materiału katodowego lit-żelazo-fosfor)

Li-ion Lithium-ion Battery - bateria litowo-jonowa

LNO Lithium Nickel Oxide - ogniwo LNO (właściwie - skład materiału katodowego tlenek litowo nikielowy)

Na-ion - Sodium-ion Battery - bateria sodowo-jonowa

NCA Nickel Cobalt Aluminium - nikiel - kobalt - aluminium

(potocznie ogniwo NCA, właściwie - skład materiału katodowego lit-nikiel-kobalt-glin)

NMC Nickel Manganese Cobalt - potocznie ogniwo NMC

(właściwie - skład materiału katodowego lit-nikiel-mangan-kobalt)

LMR-NMC (NMC) - Lithium-Manganese-Rich - ogniwo LMR-NMC (NMC)

(właściwie - skład materiału katodowego lit-nikiel-mangan-kobalt "bogatego" w mangan)

OEM Original Equipment Manufacturer - w sektorze automotive producenci pojazdów

TWh - Terawatt hour - terawatogodzina

UTO - urządzenia transportu osobistego (jak rower, hulajnoga)



Szanowni Państwo,

Elektromobilność to dziedzina gospodarki, na której globalny przemysł, władze państw, organizacje międzynarodowe i świat nauki skupiają uwagę ze szczególną mocą. Jest ona dziś postrzegana jako obligatoryjny element transformacji globalnego transportu dla zapewnienia czystej przyszłości i dalszego rozwoju technologii napędowych.

Oczywistym jest więc, że Polska ma istotny powód, by traktować rozwój elektromobilności jako jeden ze swoich gospodarczych priorytetów. W naszym kraju szybko rośnie grono firm rozwijających produkcję pojazdów elektrycznych oraz podzespołów do nich i elementów infrastruktury niezbędnej do ich funkcjonowania. Szybki rozwój, kreatywność i wysoki poziom oferowanych produktów i usług polskich firm w tej dziedzinie sprawiają, że polska branża e- mobility jest konkurencyjna, a nasz kraj stanowi doskonałą lokalizację dla zagranicznych inwestorów i partnerów biznesowych.

Choć pojazdy elektryczne funkcjonują już od niemal dwustu lat, z początkiem minionego wieku zostały wyparte przez napędy spalinowe dzięki ich szybkiemu rozwojowi. W latach 90 ubiegłego wieku pojazdy hybrydowe wkroczyły na rynek motoryzacyjny, przywracając zainteresowanie napędami elektrycznymi. Od tamtej pory obserwujemy powrót samochodów hybrydowych i elektrycznych na drogi. Szybki rozwój technologii napędów elektrycznych przywraca zainteresowanie tym typem silników, odwracając trend sprzed stu lat. Pomaga w tym również rosnąca świadomość ekologiczna konsumentów.

Obserwując skoki technologiczne w technologii napędów elektrycznych, które dzieją się w coraz krótszych interwałach, możemy śmiało przewidywać, że rewolucja elektryczna w transporcie, pomimo już zauważalnego udziału w rynku, nadal dopiero nabiera tempa. O skuteczności rozwoju elektromobilności decydować będzie w przyszłości rosnąca efektywność pojazdów i dostępność dla portfela przeciętnego użytkownika. To z kolei wymaga ciągłego rozwoju technologii zwiększających zasięg pojazdów, pojemność baterii, szybkość i dostępność metod ładowania, ale też obniżania kosztów produkcji. Wiele nowych rozwiązań dających energię do rozwoju sektora pojazdów elektrycznych jest rozwijanych właśnie w Polsce.

Mówiąc o elektromobilności myślimy w pierwszej kolejności o pojazdach osobowych, jednak to zaledwie jeden z elementów tej dziedziny gospodarki. W Polsce rozwija się dynamicznie także produkcja elektrycznych samochodów dostawczych, małej elektromobilności jak skutery czy hulajnogi, ale też komponentów do produkcji pojazdów jak akumulatory czy ładowarek.

Ubiegły rok był dla sektora elektromobilności w Polsce czasem szybkiego rozwoju. Zarejestrowanych zostało 15776 samochodów elektrycznych, w kraju działa już 4480 ogólnodostępnych stacji ładowania. Liczba pojazdów elektrycznych w naszym kraju rośnie wolniej niż w innych europejskich państwach i pozostaje zależna od dostępności infrastruktury ładowania oraz pułapu cenowego tego typu samochodów. Niezależnie od tempa wzrostu liczby samochodów kupowanych przez konsumentów, Polska pozostaje miejscem kolejnych wielkich inwestycji w ten sektor transportu. Jako PAIH aktywnie uczestniczymy w pozyskiwaniu inwestorów oraz wspieramy polskich producentów w międzynarodowej ekspansji. Dostrzegamy tego rezultaty w postaci szybkiego rozwoju sektora w Polsce.

Sektor pojazdów elektrycznych nadal ma jeszcze wiele do pokazania, jest na początku swojej drogi. Nowe technologie pozwalające na zwiększanie efektywności pojazdów, zmniejszanie ich wpływu na środowisko, czy wreszcie poprawiające przystępność cenową pojazdów sprawiają, że zainteresowanie pojazdami elektrycznymi będzie rosnąć w kolejnych latach. To doskonała sytuacja dla polskich firm, które specjalizują się w tej dziedzinie i są coraz bardziej konkurencyjne na arenie międzynarodowej.

Analizując dokonania polskiego sektora elektromobilności w minionym roku i globalne trendy dla tego obszaru gospodarki można powiedzieć, że przed polskim przemysłem stoją ogromne perspektywy rozwoju i możliwość zdobycia dobrej pozycji na świecie. Dotyczy to zarówno tworzenia nowych technologii i rozwiązań rynkowych, jak i rozwijania już istniejących gałęzi produkcji i usług związanych z pojazdami elektrycznymi oraz realizacji wielkich projektów inwestycyjnych.

Zapraszam Państwa do lektury raportu, w którym szczegółowo przedstawiamy sukcesy i wyzwania polskiego sektora elektromobilności z perspektywy minionego roku, pokazujemy kierunki rozwoju, definiujemy najbardziej perspektywiczne szanse. Życzę udanej lektury!

Paweł Kurtasz
Prezes PAIH



Szanowni Państwo,

Z przyjemnością przedstawiamy Państwu raport poświęcony tematowi elektromobilności jako istotnemu filarowi rozwoju gospodarczego Polski. W obliczu rosnących i ciągle aktualnych wyzwań związanych z ochroną środowiska, zmianami klimatu oraz uniezależnieniem się od tradycyjnych źródeł energii, elektromobilność stanowi nie tylko rewolucyjne rozwiązanie technologiczne, lecz również strategiczną szansę dla naszego kraju.

Rozważania na temat elektromobilności w kontekście polskiej gospodarki stają się coraz bardziej aktualne i kluczowe. Technologia pojazdów elektrycznych nie jest już mrzonką i melodią przyszłości, ale realnym obszarem dla rozwoju i koniecznością w kontekście ochrony klimatu naturalnego. Wpływ na zmiany mają w dużej mierze porozumienia i regulacje, stymulujące rozwój rozwiązań nisko- i zeroemisyjnych, do których zalicza się również elektromobilność. Na koniec 2022 roku zostało sprzedanych już ponad 10 milionów pojazdów elektrycznych, a Europa stoi na drugim miejscu pod względem sprzedaży pojazdów elektrycznych.

Wprowadzenie zmian oraz dążenie do nich otwiera nowe perspektywy na rynku. Polscy przedsiębiorcy słusznie wykorzystują szanse na zdobycie kluczowej pozycji w łańcuchu dostaw sektora elektromobilności. Aby osiągnąć oczekiwany poziom, konieczne jest zainwestowanie w globalny łańcuch produkcji komponentów do baterii, ogniw oraz dostaw surowców, a także w produkcję pojazdów i infrastrukturę ładowania. Obecnie Polska jest już jednym z europejskich potentatów w produkcji baterii i autobusów elektrycznych, a inwestorzy ciągle doceniają korzyści płynące z potencjału intelektualnego i produkcyjnego. Niniejszy raport prezentuje kluczowe informacje dotyczące rynku elektromobilności w Polsce w kontekście obecnego stanu rozwoju branży.

Na e-mobility trzeba patrzeć również jak na sektor, w którym innowacyjność jest niezbędna. Elektromobilność to wielka szansa technologiczna na rozwój mocnej i stabilnej gałęzi gospodarki, jednak aby stworzyć kompletny ekosystem nie możemy zapomnieć jak ważne jest wsparcie instytucjonalne. Dlatego cieszę się, że na łamach niniejszego raportu możemy mówić o dziesiątkach firm, które rozwinęły się dynamicznie nie tylko dzięki unikalnej wiedzy polskich specjalistów, ale także programom wsparcia inwestycji proponowanym przez Specjalne Strefy Ekonomiczne, Agencję Rozwoju Przemysłu oraz Polską Agencję Inwestycji i Handlu, z którym mamy przyjemność współpracować. Jednym z efektów naszego współdziałania jest raport "Elektromobilność kluczem do rozwoju gospodarczego Polski. Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę", do którego lektury serdecznie zapraszam!

Krzysztof Burda

Prezes Zarządu Polskiej Izby Rozwoju Elektromobilności



Szanowni Państwo,

Elektromobilność to przyszłość transportu. W świecie pełnym ryzyk - zarówno tych klimatycznych, jak i o charakterze geopolitycznym - rozwój sektora elektromobilności to gwarancja stabilizacji i bezpieczeństwa. Dla polskiej gospodarki jest to również szansa na dokonanie skoku technologicznego. Elektromobilność jest siłą napędową innowacji, która nie ogranicza się tylko do produkcji samochodów, ale pociąga za sobą rewolucję w całym łańcuchu dostaw dla branży transportowej.

Polska gospodarka już w tej chwili należy do liderów w branży elektromobilności. Jesteśmy jednym z największych producentów baterii do samochodów elektrycznych na świecie. Zagospodarowaliśmy również znaczną część europejskiego rynku autobusów elektrycznych. Mamy podstawy, by myśleć o kolejnych krokach w branży. Być może finałem tej drogi będzie powstanie polskiego samochodu elektrycznego.

Ze względu na historyczną polską gospodarkę była przedmiotem dotychczasowych rewolucji przemysłowych. Tym razem otwiera się przed nami szansa, by odegrać podmiotową i pierwszoplanową rolę w rewolucji elektromobilności. Możemy tę szansę zmaksymalizować pod jednym warunkiem - zgodnej współpracy państwa i kapitału prywatnego. I to już się dzieje. Polska stała się dostrzeganym i docenianym parterem na polu elektromobilności przez inwestorów z zagranicy. Inwestycje w tę innowacyjną branżę to również symbol zmiany modelu rozwoju polskiej gospodarki - to nie tania siła robocza, ale coraz częściej wykwalifikowane kadry i wysokie zdolności technologiczne polskich przedsiębiorstw stanowią przewagę konkurencyjną Polski.

Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. w ramach swoich kompetencji i misji wspiera rozwój polskiego rynku elektromobilności. W naszym portfolio znajduje się spółka ARP E-VEHICLES, która produkuje innowacyjne autobusy elektryczne. Pojazdy ARP - ARP E-VEHICLES mogą być wykorzystywane w strefach podmiejskich, a więc stanowią szansę na transformację komunikacji w mniejszych ośrodkach. Zrównoważony rozwój musi dotyczyć nie tylko obszarów wielkomiejskich.

Inwestycje w elektromobilność to tylko część nowej strategii ARP S.A., która zakłada zwiększone zaangażowanie spółki w strategiczne dla transformacji energetycznej polskiej gospodarki branże. Stawiamy na „Czysty przemysł” - innowacyjny i przyjazny dla środowiska. Ponadto chcemy wspierać w tym procesie inne podmioty. ARP S.A. już niebawem uruchomi pierwszy zielony fundusz infrastrukturalny w Polsce, którego celem będzie finansowanie projektów infrastrukturalnych prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększania efektywności wykorzystania energii zwłaszcza w ciepłownictwie. Liczymy w tej kwestii na szeroką współpracę z samorządami lokalnymi.

A jeśli już mowa o strategiach działania to najlepsze z nich zawsze zakorzenione są w wiedzy eksperckiej. Przedstawiony przez Polską Izbę Rozwoju Elektromobilności raport „Elektromobilność kluczem do rozwoju gospodarczego Polski. Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę 2023” jest niezwykle ważnym zasobem wiedzy, który pozwoli nie tylko naszej spółce, ale również innym podmiotom działającym w branży automotive wykorzystać szanse, jakie stwarza rozwój elektromobilności w Polsce, a także uniknąć ryzyk, jakie są nieodwołalne w przypadku budowania nowego sektora gospodarki. Jestem przekonany, że niniejszy dokument stanie się kompasem dla wszystkich, którzy chcą budować i inwestować w polską elektromobilność.

Cezariusz Lesisz

Prezes Agencji Rozwoju Przemysłu S.A.



Streszczenie

Polska gospodarka stale się rozwija i ulega znaczącym transformacjom. Wiele podmiotów współpracuje ze sobą w celu jej dynamicznego rozwoju i utrzymania stabilnej pozycji. Niewątpliwie jedną ze strategicznych branż dla rozwoju Polski na najbliższe lata jest branża elektromobilności. Polska jako największy kraj Europy Środkowej, już teraz zajęła mocną pozycję w całym łańcuchu tego sektora, jednak istnieją pewne przesłanki, których zaistnienie umocni nasz kraj na pozycji europejskiego lidera elektromobilności.

Na koniec 2022 roku zostało sprzedanych już ponad 10 milionów pojazdów elektrycznych, a Europa (w tym Polska) stoi na drugim miejscu pod względem sprzedaży pojazdów elektrycznych. Transformacja została zapoczątkowana stosunkowo niedawno, jednak założenia międzynarodowe (Protokół z Kioto, Porozumienie Paryskie, Green Deal, Fit for 55, AFIR i inne) stymulują rozwój rozwiązań nisko- i zeroemisyjnych, do których zalicza się również elektromobilność.

Konieczność i chęć zmiany wprowadza na rynek nowe możliwości. Polscy przedsiębiorcy słusznie upartują szansy na zajęcie kluczowego miejsca w łańcuchu dostaw sektora elektromobilności. Aby osiągnąć oczekiwany poziom niezbędne są inwestycje w globalny łańcuch produkcji komponentów do baterii, ogniw, oraz dostaw surowców, a także produkcji pojazdów i infrastruktury ładowania. Polska już teraz jest jednym z europejskich potentatów produkcji baterii i autobusów elektrycznych, a inwestorzy nie przestają doceniać zalet potencjału intelektualnego i produkcyjnego. Niniejszy raport ukazuje kluczowe informacje o rynku elektromobilności w Polsce na tle obecnego stanu rozwoju branży.

W niniejszym raporcie znajdują Państwo opracowanie obecnych i planowanych inwestycji w branży elektromobilności, a ponadto podsumowanie obecnego stanu rozwoju branży w ujęciu makroekonomicznym. Na kolejnych stronach raportu "Elektromobilność kluczem do rozwoju gospodarczego Polski. Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę". znajduje się szczegółowa charakterystyka stanu sprzedaży krajowej, eksportu, wpływu elektromobilności na PKB, zatrudnienia, działalności badawczo-rozwojowej, inwestycji, a także analiza szans i zagrożeń, z jakimi być może będą musieli zmierzyć się inwestorzy.

Wstęp

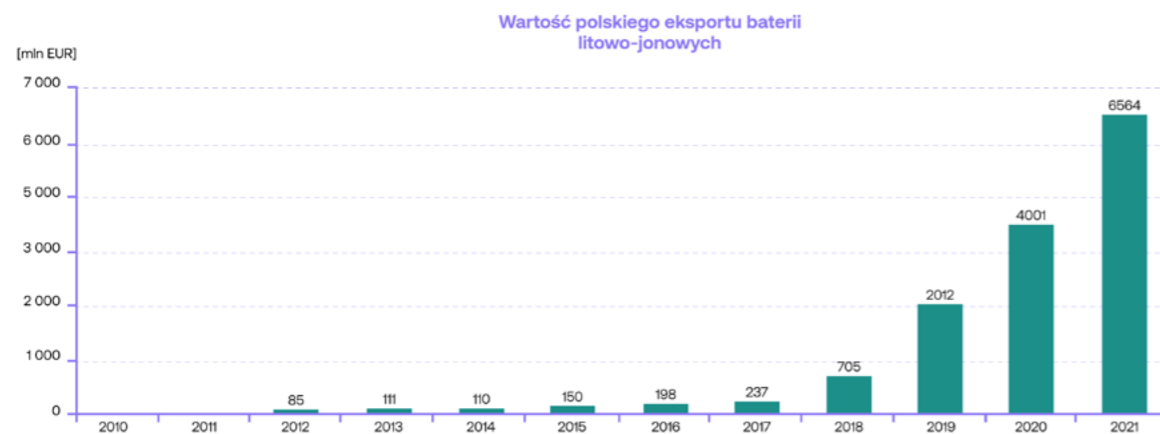
Rynek elektromobilności na świecie i w Polsce

Rynek elektromobilności na świecie i w Polsce

Kolejny rok z rządu branża elektromobilności rozpędza się notując dynamiczne wzrosty. W 2022 r. globalna sprzedaż wynosiła 10 milionów pojazdów, czyli 14% ogólnej sprzedaży nowych samochodów stanowiły samochody elektryczne. Jest to znaczny wzrost względem roku 2021, gdy udział BEV stanowił 9% ogólnej sprzedaży samochodów, a w 2020 r. poniżej 5%. Obecnie szacuje się, że łączna liczba pojazdów elektrycznych na świecie to ok. 26 milionów (wzrost o 60% w stosunku do 2021 r.). Europa była drugim największym rynkiem pod względem sprzedaży pojazdów elektrycznych za Chinami. Co piąty pojazd sprzedany na Starym Kontynencie był elektryczny¹, co daje ogólną liczbę 2,7 miliona pojazdów zarejestrowanych w 2022 r. (wzrost ponad 15% w stosunku do roku 2021).

Również legislacja w zakresie elektryfikacji ma duży wpływ na rozwój rynku. Istotne w tym zakresie działania podjęła Unia Europejska (nowe regulacje w ramach pakietu Fit for 55 dotyczące redukcji poziomu CO₂ w obszarze pojazdów osobowych oraz lekkich dostawczych, a także propozycja nowego celu redukcji emisji CO₂ dla pojazdów ciężarowych. Nowelizacja w obszarze pojazdów osobowych i lekkich dostawczych wzmacnia cele emisyjne obowiązujące od 2030 r. i wyznacza cel redukcji o 100% począwszy od 2035 r.²

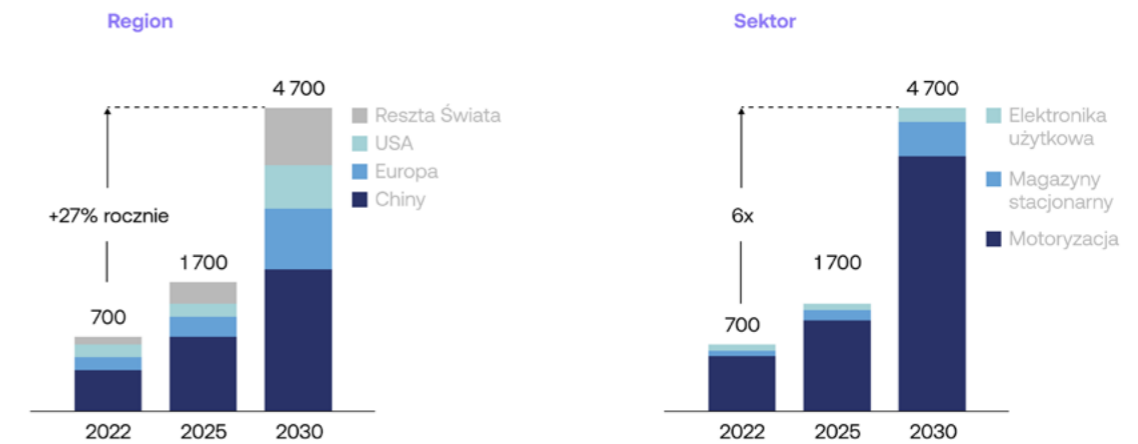
W USA wiele stanów przyjmuje regulacje stanu Kalifornia (dotyczące 50% udziału samochodów elektrycznych w roku 2030), a dodatkowym czynnikiem napędzającym rynek jest przyjęcie Inflation Reduction Act (IRA). Działania legislacyjne przekładają się również na liczbę nowych pojazdów elektrycznych - blisko 800 000 szt. w 2022 r. (wzrost o 70% względem 2021 r.), zaś łączna liczba BEV osiągnęła 3 miliony sztuk³.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS

W wyniku wzrostu sprzedaży pojazdów globalny rynek baterii również stale rośnie. Zapotrzebowanie na baterie litowo-jonowe (Li-ion) dla sektora automotive wzrosło o ok. 65% z ok. 330 GWh w 2021 r. do 550 GWh w 2022 roku. Do roku 2030 zapotrzebowanie na baterie będzie stale rosło i według różnych scenariuszy będzie wynosiło między 2,2-3,5 TWh. Daje to potencjał do budowy ok 50-65 gigafabryk o zdolnościach produkcyjnych na poziomie 35 GWh każda. W 2030 r. około 90% zapotrzebowania na baterie będzie pochłaniał sektor automotive. Szacuje się, że pozostałe to zapotrzebowanie rynku autobusowego ok. 120 GWh, 160 GWh rynek pojazdów dwu- i trzykołowych oraz pojazdów ciężarowych 80-170 GWh (w zależności od przyjętego scenariusza)⁴. Jak wskazuje materiał McKinsey & Company potencjał rynku w 2030 roku może sięgnąć nawet 4,7 TWh, uwzględniając baterijne magazyny energii (BESS - Battery Energy Storage System).

Globalne zapotrzebowanie na ogniwa litowo-jonowe, GWh



Szacunki te opierają się na najnowszych danych dotyczących akumulatorów litowo-jonowych do pojazdów elektrycznych, systemów magazynowania energii elektrycznej w akumulatorach (BESS) i towarów konsumpcyjnych.

Źródło: McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023

Wzrosty prognozują również najwięksi gracze branżowi. W swoim komunikacie ze stycznia 2023 r. LG Energy Solution podaje: "LG Energy Solution prognozuje, że w tym roku zapotrzebowanie globalnego rynku baterii osiągnie 890 GWh, co oznacza 33-procentowy wzrost w stosunku do roku poprzedniego (670 GWh). Rynek baterii w Ameryce Północnej może rozwinąć się najszybciej, nawet o 60 proc., tym samym przewodząc ekspansji całego globalnego rynku baterii. Oczekuje się również, że rynki europejski i chiński rozwiną się odpowiednio o 40 proc. i 20 proc."⁵

Największy wpływ na wzrost zapotrzebowania na baterie Li-ion będą miały:

- regulacje, takie jak Fit for 55 w Europie, Inflation Reduction Act (IRA) w USA oraz cele redukcji emisji z transportu,
- zapowiedzi zakończenia produkcji pojazdów spalinowych ICE (Internal Combustion Engine) na rzecz pojazdów elektrycznych przez największych producentów pojazdów (13 z 15 OEM - Original Equipment Manufacturer),
- coraz większa świadomość konsumentów i chęć korzystania z zielonych technologii,
- większe wykorzystanie baterijnych magazynów energii, które zwiększy zapotrzebowanie na łączną ilość GWh (w 2030 r. CAGR 30% w porównaniu do 2023 r.)⁶.

Aby osiągnąć oczekiwany poziom niezbędne są inwestycje w globalny łańcuch produkcji komponentów do baterii, ogniw, baterii oraz dostaw surowców, a także produkcji pojazdów i infrastruktury ładowania. Realizacja nowych inwestycji w obszarze baterii zwykle potrzebuje minimum roku, do nawet czterech lat od momentu ogłoszenia do rozpoczęcia produkcji. W przypadku pozyskiwania surowców, realizacja projektu trwa od czterech lat do nawet dwudziestu. Wśród czynników, które wymagają czasu możemy wyróżnić: badania, wykonanie studium wykonalności, uzyskanie pozwoleń i koncesji, uzyskanie zgód środowiskowych. Największą dynamikę mają inwestycje na poziomie produkcji pojazdów⁷.

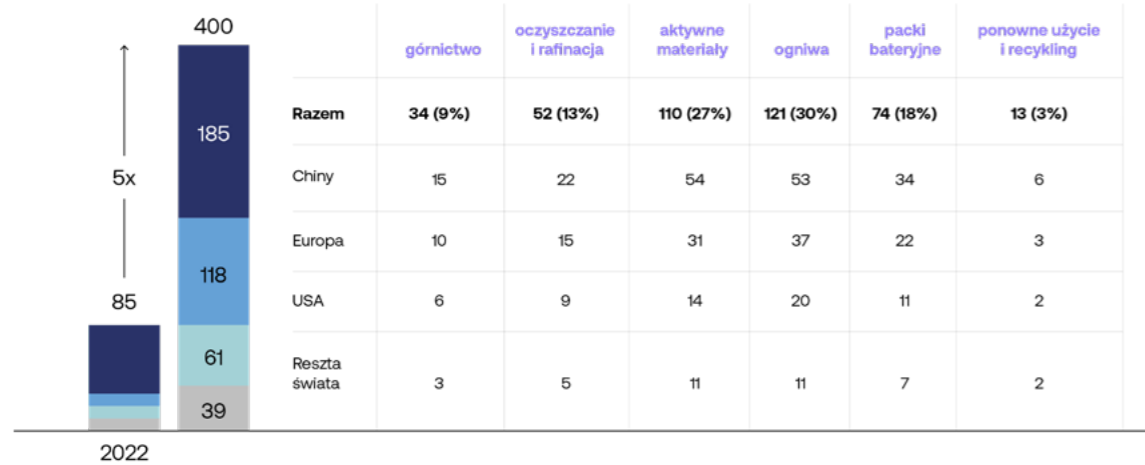
1 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023
 2 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023
 3 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023
 4 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023
 5 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023; IEA, Global Supply Chains of EV Batteries 2022
 6 McKinsey & Company: Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023

7 LG Energy Solution, LG Energy Solution z rekordowymi rocznymi przychodami i zyskiem operacyjnym
 8 McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023
 9 IEA, Global Electric Vehicle Outlook 2023; IEA, Global Supply Chains of EV Batteries 2022



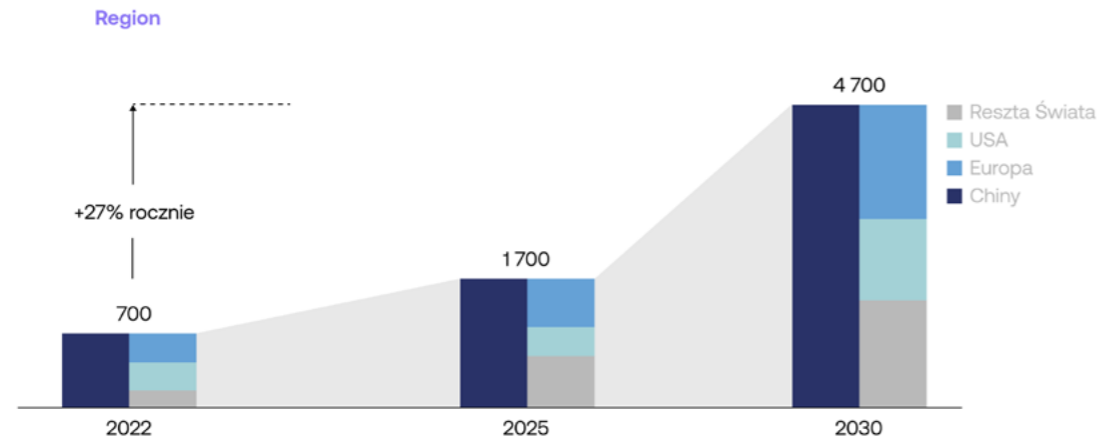
Wzrost inwestycji w łańcuchach produkcji baterii Li-ion spowoduje również wzrost przychodów branży. Szacuje się, że w całym łańcuchu wartości przychody wzrosną nawet 5-krotnie (z poziomu ok. 85 miliardów USD w 2022 roku do ponad 400 miliardów USD w 2030 roku). Największe przychody osiągnie produkcja materiałów aktywnych oraz ogniw. Szacuje się, że rynek recyklingu baterii wzrośnie dynamicznie w latach 2030 - 2040¹⁰.

Szacowane przychody łańcucha produkcji baterii Li-ion w 2030 roku (przychody branży łącznie ponad 400 mld USD).



Źródło: McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023

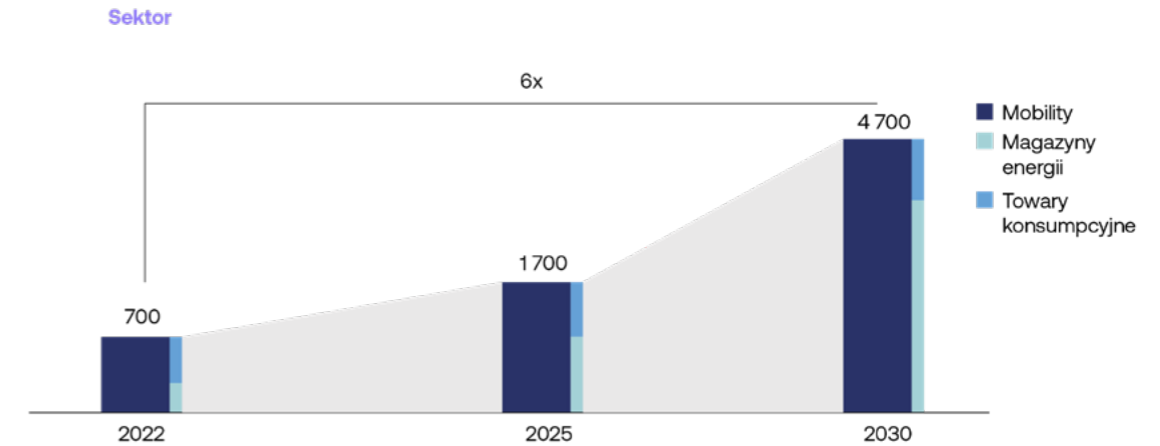
Zapotrzebowanie na akumulatory litowo-jonowe będzie rosło o około 33 procent rocznie i osiągnie około 4,700 gigawatogodzin do 2030 r.



Szacunki te opierają się na najnowszych danych dotyczących akumulatorów litowo-jonowych do pojazdów elektrycznych, systemów magazynowania energii elektrycznej w akumulatorach (BESS) i towarów konsumpcyjnych.

Źródło: McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023

Zapotrzebowanie na akumulatory litowo-jonowe będzie rosło o około 33 procent rocznie i osiągnie około 4,700 gigawatogodzin do 2030r.



Źródło: McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, 2023

Branża ma przed sobą wiele wyzwań w tym technologiczne, które związane są z rodzajem produkowanych ogniw, a także dostępnością surowców. Potencjalne wąskie gardła powodują wzrost zainteresowania opracowaniem nowych technologii.

Obecnie większość baterii litowo-jonowych wytwarzanych jest w technologiach opartych na obecności kobaltu w materiale katodowym jak NMC (Nickel Manganese Cobalt), czy NCA (Nickel Cobalt Aluminium). Powyższy skład chemiczny zapewnia wysoką gęstość energii przez co większość gigafabryk, które znajdują się poza Chinami produkuje właśnie tego typu ogniwa.

Coraz ważniejszą rolę zaczynają odgrywać ogniwa LFP (Lithium Iron Phosphate), które produkowane są głównie w Chinach i eksportowane. Ogniwa LFP mają niższą gęstość energii i stosowane są w pojazdach oraz magazynach energii.

Pojawiają się także nowe technologie, bazujące na bardziej zaawansowanej chemii ogniwa o wyższej zawartości niklu, takie jak NCA95, czy NMC9.5.5, które mają zapewnić jeszcze wyższą gęstość energii, ponadto stosuje się również nowe technologie, takie jak LNO (lithium nickel oxide), NMC z CAM o dużej zawartości manganu (LMR-NMC lithium-manganese-rich), czy też baterie sodowe-jonowe (Na-Ion), które nie zawierają litu tylko sól (mają o ok. 20% niższą gęstość energii od ogniw typu LFP, wykorzystują tańsze i bardziej powszechne surowce, nie potrzebują grafitowej anody i w założeniu mają stanowić tańszą alternatywę dla niewymagających dużych zasięgów pojazdów miejskich). Oczywiście przy perspektywie wprowadzenia nowych technologii jest jeszcze do pokonania bariera opłacalności ekonomicznej i przejście z fazy laboratoryjnej do produkcji wielkoskalowej¹¹.

Również w samym procesie produkcji można poprawić wydajność poprzez zastosowanie maszyn i urządzeń nowej generacji, bardziej wydajnych i zautomatyzowanych. Nie bez znaczenia będą też nowe technologie, które mogą poprawić ekonomikę wydobycia i rafinacji krytycznych minerałów, takich jak lit, nikiel i kobalt¹². Elektromobilność stwarza także warunki do tworzenia nowych gałęzi, takich jak recykling czy produkcja stacji ładowania, a także produkcja pojazdów oraz komponentów.

Dekarbonizacja transportu jest jednym z kluczowych wyzwań współczesnego świata, przed którymi stoi również Polska. Redukcja emisji dwutlenku węgla (CO₂), tlenków azotu (NO) i innych substancji szkodliwych dla środowiska, jest jednym z celów, których realizacja jest niezbędna w walce z globalnym ociepleniem i negatywnymi skutkami zmian klimatycznych. Elektromobilność została uznana za skuteczne narzędzie w dekarbonizacji transportu przez międzynarodowe grono pod egidą UNFCCC. Branża ta ma również duży potencjał do poprawy efektywności poprzez udział OZE w miksie energetycznym. Dodatkowym atutem mobilności opartej na energii elektrycznej jest możliwość budowania bezpieczeństwa energetycznego kraju, szczególnie w obliczu konfliktów zbrojnych, takich jak atak Rosji na Ukrainę, a w konsekwencji kryzys na rynku węgla i wzrosty cen i niestabilność rynku¹³.

11 IEA, Global Supply Chains of EV Batteries 2022
 12 Boston Consulting Group, Battery Manufacturing Advances Could Keep the EV Transition on Track, 2023
 13 Fundacja R&D Hub, PIRE Zeroemisyjna mobilność motorem gospodarki, szanse dla Polski, 2023

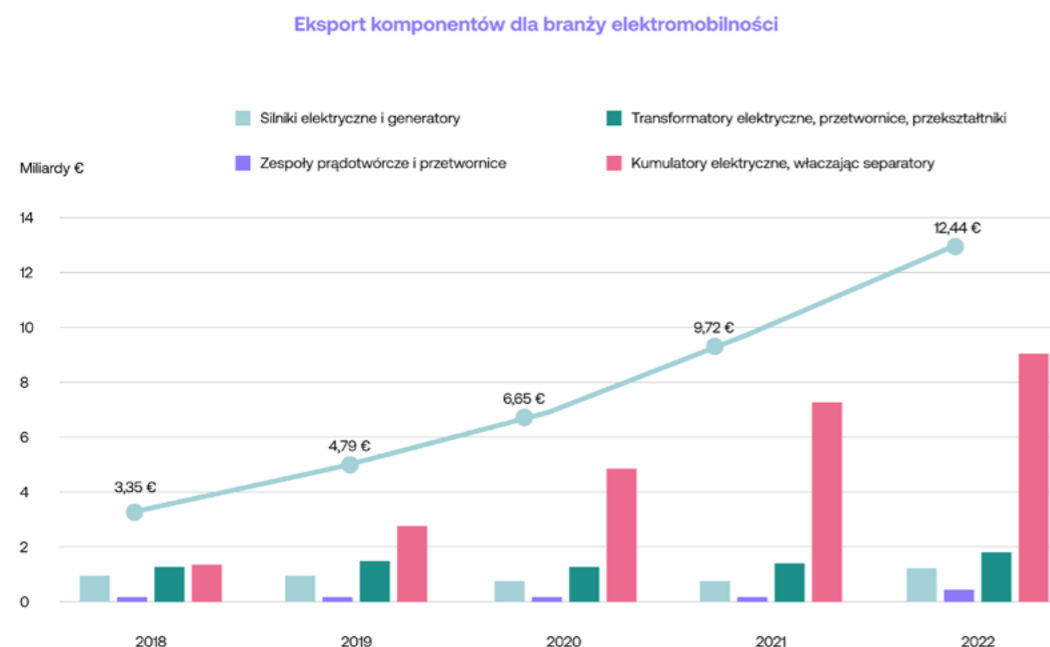
Branża elektromobilności w Polsce w ujęciu makroekonomicznym

Ekspert

Zdefiniowanie eksportu w branży elektromobilności opiera się o dane zgodne ze Zharmonizowanym Systemem Oznaczenia i Kodowania Towarów (Harmonized System), który jest stworzony przez Światową Organizację Celną. Kategorie kształtujące wielkość rynku elektromobilności opierają się na następujących kodach (HS code):

- 8501 Silniki elektryczne i generatory (z wyłączeniem zespołów prądotwórczych),
- 8502 Zespoły prądotwórcze i przetwornice,
- 8504 Transformatory elektryczne, przetwornice, przekształtniki (na przykład prostowniki) i cewki indukcyjne,
- 8507 Akumulatory elektryczne, włączając separatory do nich, nawet prostokątne (włączając kwadratowe).

Kategorie te opisują od wyższego poziomu ogólności do uszczegółowienia wszystkie komponenty mające zastosowanie w branży e-mobility. Według przeprowadzonej analizy danych UN COMTRADE Polska jest w czołówce krajów eksportujących komponenty dla rynku elektromobilności. W 2022 roku wielkość eksportu w tej branży wyniosła ponad 12,4 mld EUR, a wzrost notowany jest r/r.



Źródło: Analiza własna na podstawie danych UN COMTRADE

Akumulatory

Największy wolumen eksportowy wytwarzają akumulatory (baterie) stosowane w pojazdach elektrycznych. W 2022 roku wielkość eksportu w tym segmencie wyniosła ponad 9 mld EUR w ujęciu globalnym. Wykazując tym samym wzrost o ponad 23% w skali r/r i ponad 600% w porównaniu z rokiem 2018. Największymi odbiorcami tego towaru są: Niemcy (4,2 mld EUR, wzrost o 23% r/r), Meksyk (1,1 mld EUR, wzrost o 21% r/r), Francja (779 mln EUR, wzrost o 4% r/r), Belgia (471 mln EUR, spadek o 42% r/r) i USA (386 mln EUR, wzrost o 261% r/r). Szczegółowe dane przedstawia tabela poniżej.

Lista rynków importujących produkt eksportowany przez Polskę wg produktów: akumulatory elektryczne, włączając separatory

Importer	Wartość eksportu w 2018	Wartość eksportu w 2019	Wartość eksportu w 2020	Wartość eksportu w 2021	Wartość eksportu w 2022
Świat	1272736	2499429	4667026	7391482	9119114
Niemcy	199360	436214	1917521	3416563	4228864
Meksyk	3047	3698	168009	905040	1103176
Francja	109199	396462	746427	749371	779564
Belgia	105338	412775	481064	672242	471060
USA	5937	18519	48734	107021	386884
Włochy	69329	77747	180791	184791	329297
Węgry	128465	149630	155929	148484	316090
Czechy	37554	49941	49592	64360	241655
Austria	212740	426455	258322	188931	234298
Turcja	4703	2452	3144	27034	229699
Szwecja	69378	176354	265558	342970	124755
Słowenia	702	4290	27938	95522	116626
Ukraina	14908	17806	17557	16570	67698
Słowacja	18084	29864	18144	44862	56617
Wielka Brytania	67857	67265	48885	47316	52050

Źródło: Analiza ITC na podstawie statystyk UN COMTRADE



Transformatory elektryczne, przetwornice, przekształtniki

Kolejna grupa najbardziej eksportowanych produktów to transformatory elektryczne, przetwornice, przekształtniki. Do tej grupy zalicza się wszystkie urządzenia mające zastosowanie w elektromobilności, takie jak m. in. stacje do ładowania pojazdów elektrycznych i ich elementy oraz energoelektronika stosowana w pojazdach. Według danych w 2022 ten segment wygenerował wielkość eksportu na poziomie 1,8 mld EUR w ujęciu globalnym i stanowi to wzrost o 31% r/r i wzrost o 53% w porównaniu z rokiem 2018. Największym odbiorcą tych produktów są Niemcy (507 mln EUR, wzrost o 37% r/r), Włochy (149 mln EUR, wzrost o 98% r/r), Francja (147 mln EUR, wzrost o 68% r/r), Chiny (82 mln EUR, spadek o 42% r/r) i Wielka Brytania (79 mln EUR, wzrost o 66% r/r).

Lista rynków importujących produkt eksportowany przez Polskę wg produktów: transformatory elektryczne, przetwornice, przekształtniki

Importer	Wartość eksportu w 2018	Wartość eksportu w 2019	Wartość eksportu w 2020	Wartość eksportu w 2021	Wartość eksportu w 2022
Świat	1213808	1342637	1104910	1414219	1863944
Niemcy	304848	296826	252956	369579	507775
Włochy	57328	62066	44705	75300	149616
Francja	76490	78811	87862	87422	147482
Chiny	55357	63697	88147	117022	82251
Wielka Brytania	47335	59198	37907	47526	79023
USA	42461	50873	56697	48552	75355
Holandia	45238	49947	44396	48177	70761
Hiszpania	44997	42474	34267	50764	67137
Szwecja	42599	48767	30852	45250	63642
Czechy	20088	27390	23419	20876	56629
Dania	112717	132592	70254	99823	53263
Węgry	38538	44787	26425	36679	43736
Belgia	27322	26515	22783	38856	43062
Japonia	3053	3517	5977	15335	36248
Austria	13393	18475	11355	15089	34426

Źródło: Analiza ITC na podstawie statystyk UN COMTRADE

Silniki elektryczne i generatory

Silną pozycją eksportową są również silniki elektryczne i generatory wykorzystywane w branży e-mobility. W 2022 pozycja ta wyniosła 1,08 mld EUR i jest to wzrost o 34% w porównaniu z rokiem 2021 i wzrost o 50% w porównaniu z 2018. Największymi odbiorcami są: Niemcy (398 mln EUR, wzrost o 25% r/r), Węgry (110 mln EUR, wzrost o 512%), Włochy (90 mln EUR, wzrost o 55%), Francja (76 mln EUR, wzrost o 4%) i Holandia (43 mln EUR, wzrost o 55%).

Lista rynków importujących produkt eksportowany przez Polskę wg produktów: silniki elektryczne i generatory

Importer	Wartość eksportu w 2018	Wartość eksportu w 2019	Wartość eksportu w 2020	Wartość eksportu w 2021	Wartość eksportu w 2022
Świat	724605	773426	702186	808756	1087160
Niemcy	295580	302584	267086	318905	398664
Węgry	8296	11497	12695	18056	110581
Włochy	48920	44660	48703	58135	90612
Francja	54384	65275	64158	73228	76627
Holandia	40573	42977	29727	27985	43476
USA	24520	28547	25949	32704	43376

Czechy	25515	24292	28958	30118	37543
Rumunia	27278	34268	28638	29910	28084
Austria	11221	11076	11948	16778	25272
Chiny	9205	13252	14741	20046	22217
Słowacja	14619	13751	11587	13478	21243
Turcja	11763	13224	12882	16954	19180
Rosja	25614	25056	27697	22488	15820
Ukraina	13976	12974	17133	15380	15743
Dania	4198	5695	4293	5581	15081

Źródło: Analiza ITC na podstawie statystyk UN COMTRADE

Zespoły prądotwórcze i przetwornice

Kategorią produktów składających się na wielkość eksportu w branży elektromobilności w Polsce są też zespoły prądotwórcze i przetwornice. W tym segmencie w 2022 roku wygenerowano wielkość eksportu na poziomie 365 mln EUR i jest to wzrost o 234% w porównaniu z rokiem 2021. Największymi odbiorcami w tej kategorii byli: Ukraina (128 mln EUR), Turcja (125 mln EUR), Niemcy (31 mln EUR), Rosja (23 mln EUR) i Czechy (9 mln EUR).

Lista rynków importujących produkt eksportowany przez Polskę wg produktów: zespoły prądotwórcze i przetwornice

Importer	Wartość eksportu w 2018	Wartość eksportu w 2019	Wartość eksportu w 2020	Wartość eksportu w 2021	Wartość eksportu w 2022
Świat	142878	172773	179172	109329	365180
Ukraina	4572	4372	5563	6839	128162
Turcja	2855	103	5431	1203	125511
Niemcy	5074	3477	7908	12916	31345
Rosja	43371	73982	77821	30130	23146
Czechy	970	1067	1668	2589	9559
USA	51813	63705	46498	20209	8416
Łotwa	49	97	81	403	5253
Belgia	612	471	805	3498	5069
Rumunia	76	209	315	615	3219
Holandia	538	1067	5394	1313	3156
Litwa	276	670	520	1211	2571
Estonia	49	80	424	316	1660
Mali	1673	822	780		1610
Szwajcaria	195	38	21	242	1578
Mołdawia	69	110	469	1429	1409

Źródło: Analiza ITC na podstawie statystyk UN COMTRADE



Sprzedaż krajowa

Wielkość sektora elektromobilności określa również sprzedaż krajowa. W tym celu uwzględnione zostały produkty wytworzone na potrzeby branży e-mobility i sklasyfikowane według Klasyfikacji produktów przemysłowych UE (wykaz PRODCOM). Metodologia wyboru kodów PRODCOM oparta została o wytyczne dotyczące sprawozdawczości w Eurostacie (Guidance note – Reporting of electric and more resource-efficient transport equipment in EPEA and EGSS accounts):

#	Produkt	Opis	Kod PRODCOM	Kod CN/HS	Wyróżniające cechy techniczne
1	Infrastruktura ładowania	Stacje ładowania i inna niezbędna infrastruktura do ładowania pojazdów elektrycznych	2712.40 2790.44	85 04	Specyficzna konstrukcja (np. wtyczka) do ładowania pojazdy
2	Ogniwa paliwowe	-	2790.42.00	85 01 31-34	Wyposażenie elektryczne
3	Baterie	-	2720.11-24	85 06 85 07	Wyposażenie elektryczne
4	Silniki elektryczne	-	2711.10 2711.21.00 2711.25.30	85 01 10 85 01 20 00 85 01 31 00 85 01 32 00 85 01 33 00 85 01 34 00 85 01 40 85 01 51 00 85 01 52 85 01 53 50	Wyposażenie elektryczne
5	Pozostałe wyposażenie elektryczne	-	2790.41 2790.45 29.31.10 29.31.30 29.32.30	85 35-36 85 44	Wyposażenie elektryczne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Guidance note – Reporting of electric and more resource-efficient transport equipment in EPEA and EGSS accounts (<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/12177560/Guidance+note+on+electric+transport+equipment+-+technical+note.pdf/2ddec6dc-8ca9-1736-0f36-18ed2233af0b?t=1609859296315>)

Produkcja sprzedana w branży elektromobilności według klasyfikacji PRODCOM w 2021 i 2022 r.*

Rok	2021	2022
Wartość produkcji sprzedanej	16 468 101 mln PLN	31 221 108 mln PLN

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS: Produkcja wyrobów przemysłowych w 2021 i 2022 roku

* w latach wcześniejszych GUS nie prowadził statystyk szczegółowych z zastosowaniem klasyfikacji PRODCOM

Szacując wielkość rynku elektromobilności, z uwzględnieniem eksportu i wartości produkcji sprzedanej w kraju, w 2022 sektor ten osiągnął wartość 55,5 mld PLN, co porównywalnie stanowi wartość niemal 10% dochodów budżetu państwa za 2022 r.

Zatrudnienie w emobility

Branża elektromobilności stwarzała i wciąż tworzy wiele nowych miejsc pracy na całym świecie, a także przyczynia się do transformacji tradycyjnych stanowisk pracy związanych z motoryzacją w bardziej ekologiczne i zrównoważone stanowiska. Sektor ten rozwija się dynamicznie i zmienia się wraz z postępem technologicznym i wzrastającym zainteresowaniem pojazdami elektrycznymi.

Zielona transformacja, której jesteśmy świadkami pozytywnie wpływa na zatrudnienie. Wiąże się to również ze zmianami w strukturze zatrudnienia i zapotrzebowaniem na kompetencje pracowników. Europejskie Centrum Rozwoju Kształcenia Zawodowego opracowało prognozy, z których wynika, że zatrudnienie w Unii Europejskiej wzrośnie o około 2,5 mln miejsc pracy w wyniku realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu do 2030 roku. Specjaliści szacują, że w Polsce dzięki transformacji energetycznej powstanie około 300 tysięcy nowych miejsc pracy w branżach: elektromobilność, energetyka jądrowa, odnawialne źródła energii, cyfryzacja, infrastruktura sieciowa, termomodernizacja budynków¹⁴.

Kluczowym w oszacowaniu popytu na pracowników w branży elektromobilności jest również tempo zastępowania pojazdów o napędzie tradycyjnym samochodami elektrycznymi i wymianą taboru transportu publicznego. Nie tyle branża motoryzacyjna będzie rzutowała na wzrost zatrudnienia jak branże wspierające w całym łańcuchu wartości elektromobilności.

Gruntowne zmiany w strukturze są nieuniknione i będą one wyraźnie widoczne w najbliższych latach. Rewolucja, której jesteśmy świadkami wymusi na rynku zwiększenie ilości wykwalifikowanych ekspertów, inżynierów i specjalistów. Elektromobilność będzie wpływać na mobilność pracowników pomiędzy branżami oraz przekwalifikowanie. Coraz większym zainteresowaniem cieszyć się będą branża bateryjna, recykling oraz infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych. Polska odgrywa ważną rolę w łańcuchu dostaw baterii, modułów i ogniw. Bez wątpienia te działania przełożą się na duży wzrost zatrudnienia. Branża motoryzacyjną czeka rewolucja, lecz nie wpłynie to na wzrost zatrudnienia¹⁵.

Instytut Jagielloński opublikował raport, w którym przedstawia perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce. Zwracają uwagę, że można spodziewać się wzrostu zatrudnienia również w sektorach IT, R&D oraz szkolnictwa kształcącego kadry dla elektromobilności. Analizy zawarte w opracowaniu pokazują również, że rozwój gałęzi produkcji samochodów z napędem elektrycznym przyczyni się do powstania ok. 21 000 nowych miejsc pracy w Polsce do 2030 roku¹⁶.

Analiza przeprowadzona przez Boston Consulting Group pokazuje, że w branży motoryzacyjnej i w branżach pokrewnych łącznie zatrudnionych jest 397 000 pracowników. W branży motoryzacyjnej (czyli producenci samochodów, dostawcy silników i części oraz serwis i naprawa) łącznie zatrudnienie wynosi 376 000 pracowników. Branże pokrewne (tj. Sprzęt i usługi, produkcja energii, infrastruktura ładowania, recykling) to 22 000 pracowników.

¹⁴ PARP - Zmiany na rynku pracy wynikające z wdrażania koncepcji zrównoważonego rozwoju

¹⁵ Lewiatan - Prognozowane zmiany na rynku pracy wywołane transformacją energetyczną

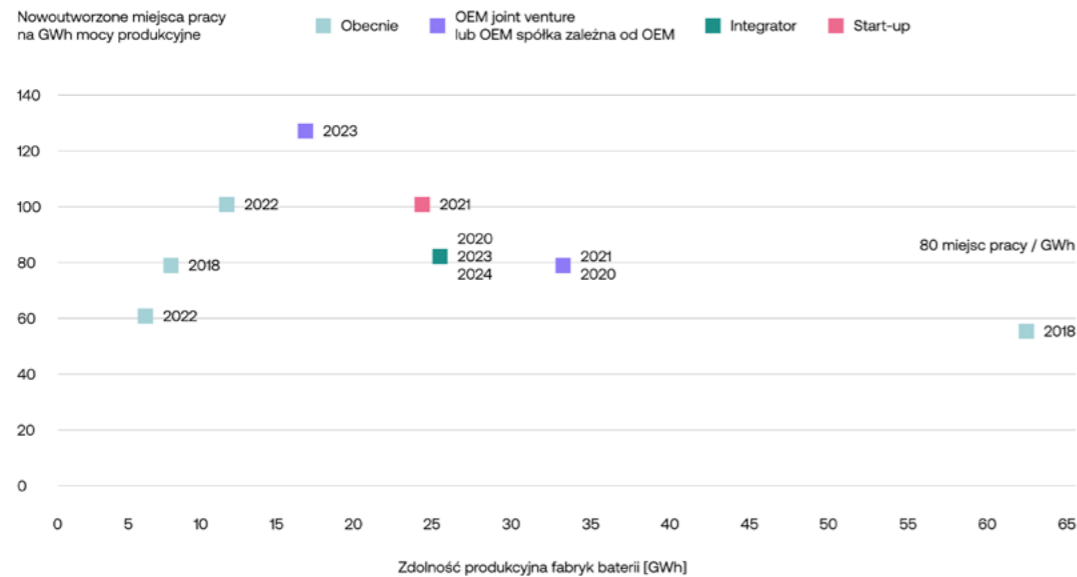
¹⁶ Instytut Jagielloński - Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce: Liderzy rynku, współpraca, wyzwania



Potencjał branży produkcji baterii

Komisja Europejska szacuje, że w związku z inwestycjami w sektor produkcji baterii powstanie 4 mln miejsc pracy do 2025 r. Zakład LG spod Wrocławia zajmuje się produkcją baterii. Zatrudnienie w przedsiębiorstwie wynosi ponad 4,3 tys. W związku ze zwiększeniem planów produkcyjnych planowany jest wzrost zatrudnienia o niespełna dwa tysiące osób. Jak szacują autorzy publikacji Capturing the battery value-chain opportunity¹⁷ nowy zakład produkcyjny baterii o łącznej mocy produkcyjnej od 30 – 40 GWh rocznie mógłby bezpośrednio stworzyć aż 3200 miejsc pracy. Dodatkowo w łańcuchu poddostawców, budowlanym, a także usług i sektorem żywności szacują, że może powstać podobna liczba miejsc pracy. Stawiając na budowę ekosystemu i powiązanych ze sobą branż, produkcja baterii może generować znaczny wzrost PKB.

Średnio każda nowa fabryka baterii dodaje około 80 miejsc pracy na każdą gigawatogodzinę mocy produkcyjnej



Źródło: McKinsey & Company, Capturing the battery value-chain opportunity, 2022

Rynek pracy to także wyzwania rekrutacji odpowiednio wykwalifikowanych pracowników zwłaszcza dla nowo budowanych fabryk baterii. Przy dużej konkurencji rynkowej, pierwsze firmy inwestujące w fabryki baterii pozyskiwały znaczną część dostępnego kapitału ludzkiego, podmioty te będą chciały także zatrzymać obecnych pracowników. To także szansa uniwersytetów i politechnik dla rozwoju edukacji na poziomie wyższym w obszarze elektrochemii lub inżynierii elektrochemicznej¹⁸.

Wartość eksportu baterii litowo-jonowych w 2021 r. osiągnęła w Polsce ponad 6,6 mld euro, co stanowi ponad 2% całego polskiego eksportu. W 2020 r. Polska zaspokajała prawie jedną trzecią europejskiego popytu na akumulatory do pojazdów elektrycznych¹⁹. Polska jest piątym, co do wielkości, globalnym dostawcą litowo-jonowych akumulatorów samochodowych lub ich komponentów (w tym największym w Europie).

Pracownicy w dziedzinie elektromobilności zajmują się rozwijaniem, projektowaniem, produkcją, sprzedażą, obsługą i utrzymaniem pojazdów elektrycznych oraz infrastruktury ładowania. Dynamicznie rozwijająca się branża generuje zapotrzebowanie na nowe kompetencje pracowników, a co za tym idzie koszty.

Elektromobilność to branża łącząca kilka obszarów w związku z tym pracownik musi posiadać szeroką wiedzę. Wymaga się rozległej wiedzy na temat podstaw elektroniki, układów elektrycznych, mikrokontrolerów, sterowników, napędów elektrycznych i systemów zasilania. Mile widziane są kompetencje z zakresu projektowania, konstrukcji i analizy mechanicznej są istotne do zaprojektowania odpowiednich podwozi i komponentów pojazdów elektrycznych. Ważna również jest umiejętność zrozumienia technologii akumulatorów litowo-jonowych i innych rodzajów baterii, w tym zarządzanie bateriami, trwałość, bezpieczeństwo, wydajność, magazynowanie baterii, recykling.

17 McKinsey & Company, Capturing the battery value-chain opportunity, 2022
 18 McKinsey & Company, Capturing the battery value-chain opportunity, 2022
 19 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie

Mile widziane są umiejętności programowania oprogramowania do zarządzania pojazdem elektrycznym, optymalizacji jazdy, monitorowania stanu pojazdu i kontroli bezpieczeństwa. Ważne jest zrozumienie różnych architektur pojazdów elektrycznych, takich jak pojazdy w pełni elektryczne, hybrydy plug-in i hybrydy, oraz wiedza na temat zalet i wad każdej z nich. Ważne są kompetencje w zakresie zarządzania energią elektryczną w pojazdach elektrycznych, w tym optymalizacja zużycia energii i rekuperacja. Kolejny istotny punkt to rozumienie projektowania, instalacji i utrzymania infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, w tym stacji ładowania publicznej i ładowarek domowych jak i znajomość norm i przepisów dotyczących pojazdów elektrycznych, w tym bezpieczeństwa baterii. Ważne jest również zrozumienie korzyści ekologicznych i zrównoważonego rozwoju związanych z pojazdami elektrycznymi oraz ich roli w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych. Mile widziane są umiejętności wykorzystywanie analizy danych i sztucznej inteligencji do optymalizacji wydajności pojazdów elektrycznych, monitorowania ich stanu i przewidywania usterek²⁰.

Te kompetencje obejmują szeroki zakres wiedzy i umiejętności, które są niezbędne dla profesjonalistów pracujących w dziedzinie elektromobilności. W miarę postępu technologicznego i rozwoju tej dziedziny, istnieją również nowe możliwości i specjalizacje, które mogą stać się coraz bardziej istotne. Profil kandydata w elektromobilności może obejmować różne kwalifikacje, doświadczenia i umiejętności, w zależności od konkretnego stanowiska i roli.

Elektromobilność to prężnie rozwijająca się branża, wysokość wynagrodzenia zależna jest wykształcenia, doświadczenia, wielkości firmy, regionu i stanowiska pracy.

Zarobki specjalistów od elektromobilności w poszczególnych obszarach:

- Kontrola jakości: 5 700 zł – 11 000 zł brutto.
- Testy: 6 700 zł – 12 500 zł brutto.
- Analiza danych: 6 500 zł – 14 000 zł brutto.
- Utrzymanie ruchu/elektryka : 6 000 zł – 12 000 zł brutto.
- Serwis: 6 500 zł – 12 000 zł brutto²¹.

R&D

Według opracowania rządowego "Analiza potencjału badawczo-rozwojowego w zakresie elektromobilności w Polsce"²² potencjał R&D występuje w każdym elemencie łańcucha wartości sektora. Autorzy wspomnianego opracowania wskazali również, że w ramach sektora B+R wyróżniają się segmenty, w których poziom zaawansowania badań odpowiada światowemu (napędy, stacje ładowania).

Poziom zaawansowania polskiego B+R według elementów łańcucha wartości

Element łańcucha	Element łańcucha	Stan B+R / techniczny
Baterie	Zaawansowany	Średnio zaawansowany
Ogniwa paliwowe	Zaawansowany	Przeciętny
Napęd	Zaawansowany	Zaawansowany
Stacje ładowania	Zaawansowany	Zaawansowany
Autonomizacja i ICT	Zaawansowany	Średnio zaawansowany / Zaawansowany
Komponenty	Zaawansowany	Zaawansowany
Integracja	Zaawansowany	Przeciętny / Średnio zaawansowany

Źródło: Analiza potencjału badawczo-rozwojowego w zakresie elektromobilności w Polsce, Studia Biura Analiz Sejmowych

20 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
 21 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
 22 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie



W Polsce prężnie rozwija się produkcja autobusów, samochodów elektrycznych oraz innych pojazdów elektrycznych, OEM pojazdów elektrycznych, infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych, baterii i innych komponentów. Polska jest jednym z europejskich potentatów produkcji baterii i autobusów elektrycznych. W naszym kraju swoje zakłady ulokowały takie firmy, jak: niemieckie BMZ, brytyjska Johnson Matthey czy koreańskie LG. W wyniku inwestycji LG, w ostatnich latach, w Polsce zaczęło działalność wielu poddostawców tworząc tysiące nowych miejsc pracy. Są to koreańskie firmy: SK Hi-tech Battery Materials Poland, KET Poland, Foosung, Enchem i LG Electronics, SK Nexilis²³.

Fabryki baterii znajdują się aktualnie w Jaworze (Mercedes-Benz Group), Biskupicach Podgórnym (LG Energy Solution), Gdańsku (Northvolt), Gliwicach (BMZ), Pruszkowie (Impact Clean Power Technology)²⁴. Northvolt wybudował zakład produkcyjny i inżynierskie centrum badawczo-rozwojowe w zakresie modułów bateryjnych i systemów magazynowania energii²⁵. Powstanie obecnie największej fabryki baterii na świecie należącej do LG Energy Solution może implikować dalszy rozwój sektora²⁶.

Obecnie Polska jest największym eksporterem autobusów elektrycznych w UE. Główni przedstawiciele fabryk e-autobusów na rynek zagraniczny to: Solaris, Volvo i Man. Udział polskiego eksportu autobusów elektrycznych w UE umocnił się z 10% w 2017 r. do 46% w 2020 roku. Polska wyprzedziła Belgię, która odpowiada za 36% unijnego eksportu, oraz Czechy, Niemcy i Holandię, które stanowią odpowiednio 7%, 4% i 2%²⁷.

Producenci OEM postrzegają obecnie Europę Środkowo-Wschodnią, w tym Polskę, jako miejsce, w którym warto prowadzić działalność badawczo-rozwojową. Według McKinsey & Company²⁸, region CEE jest odpowiednim miejscem do wzmocnienia tego segmentu z powodu znacznie mniejszej, niż w krajach zachodnich, aktywności B+R w stosunku do wielkości sektora w danym kraju. Sektor motoryzacyjny rozwijał się w regionie CEE w szybkim tempie, przekraczając w latach 2005-2017 – w niektórych krajach – 4% wartości dodanej brutto.

Jeszcze do 2016 r. Polska była importem netto baterii litowych. W 2017 r. wartość eksportu była zbliżona do importu, a od 2018 r. Polska jest eksporterem netto²⁹. Jednocześnie wartość dodana brutto w działalności B+R, w większości krajów regionu, pozostawała poniżej 1,5%, co sugeruje możliwość dalszego wykorzystania potencjału do wzrostu tego segmentu. W tym celu powstają już nowe centra technologiczne, jak np. Jaguar Land Rover w Budapeszcie oraz planowane przez Volvo – Centrum rozwoju oprogramowania w Krakowie³⁰. Szwedzki koncern w Tech Hub skupi się na rozwoju software dla pojazdów elektrycznych i do końca 2023 r. zatrudni 120 osób. Do 2025 r. planowane jest natomiast zatrudnienie na poziomie 500-600 osób.

Wartość eksportu baterii litowo-jonowych w 2021 r. osiągnęła w Polsce ponad 6,6 mld €, co stanowi ponad 2% całego polskiego eksportu. W roku 2022 wartość eksportu osiągnęła wartość ponad 9 mld euro. W 2020 r. Polska zaspokajała prawie jedną trzecią europejskiego popytu na akumulatory do pojazdów elektrycznych³¹. Polska jest drugim co do wielkości globalnym dostawcą litowo-jonowych akumulatorów samochodowych (lub ich komponentów) i jednocześnie największym dostawcą w Europie.

Zdolność produkcyjna baterii wg kraju w 2022 roku

Miejsce	Kraj	Zdolność produkcyjna ogniw bateryjnych [GWh]	% całości
1	Chiny	893	77%
2	Polska	73	6%
3	USA	70	6%
4	Węgry	38	3%
5	Niemcy	31	3%
6	Szwecja	16	1%
7	Korea Południowa	15	1%
8	Japonia	12	1%
9	Francja	6	1%
10	Indie	3	0,2%
	Inne	7	1%
	Łącznie	1163	100%

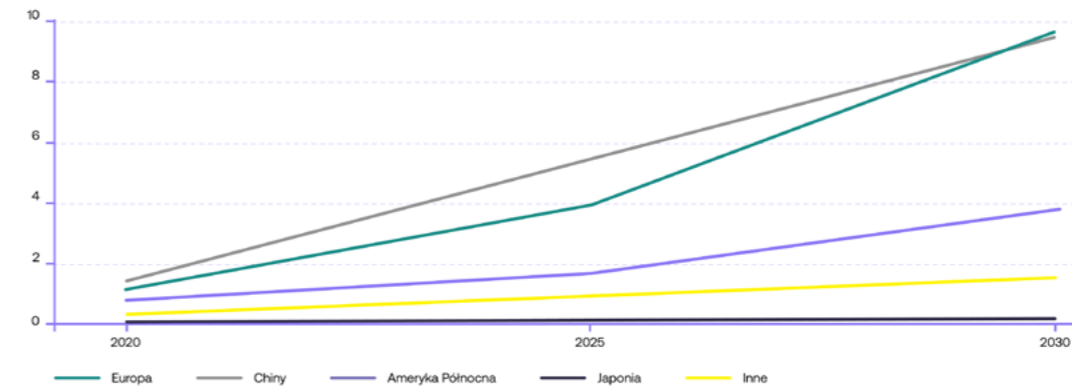
Źródło: BloombergNEF

23 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 24 Lewiatan - Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku
 25 PIRE - Wskaźnik elektromobilności 2022
 26 GOV, Analiza potencjału badawczo-rozwojowego w zakresie elektromobilności w Polsce
 27 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 28 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 29 PAIH - Northvolt stawia na dalszy rozwój w Polsce. Nakłady na realizację nowego projektu sięgną 200 mln USD
 30 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 31 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie

Region Azji i Pacyfiku ma największy udział w rynku produkcji baterii. Jest to związane z coraz większą adaptacją technologii elektromobilności w regionie, rosnącą liczbą startupów oferujących liczne rozwiązania dla przemysłu baterijnego i wyższą koncentracją zasobów litu w Chinach oraz Australii.

Wzrost produkcji samochodów elektrycznych implikuje powstawanie nowych zakładów produkujących baterie. W 2020 r. sprzedaż bateryjnych samochodów elektrycznych odpowiadała za 5,4 % sprzedaży w UE. Jeśli obecny trend się utrzyma, to udział ten wzrośnie do 21% w 2025 r. i 54% w 2030 r.³². Według prognozy GlobalData, ok. 2030 r., Europa zbliży się do Chin jeśli chodzi o wolumen produkowanych pojazdów elektrycznych³³.

Wolumen produkcji pojazdów elektrycznych na świecie (2020-2030)



Źródło: Polski Instytut Ekonomiczny

W krajach członkowskich UE jest rozwijanych 111 bateryjnych projektów przemysłowych. Wartość inwestycji do 2021 r. wyniosła 127 mld euro. Spodziewane jest dodatkowe zaangażowanie kapitałowe rzędu 382 mld euro do 2030 r. Przy takim tempie inwestycji, roczna wartość dodana wygenerowana przez przemysł baterijny wyniesie 625 mld euro w 2030 r.³⁴. Eksport akumulatorów litowo-jonowych charakteryzuje się największą dynamiką wzrostu w polskim eksporcie. Według analiz ITC na podstawie UN COMTRADE, ich handel zajmuje czołowe pozycje w eksporcie z Polski do Niemiec, Meksyku, Francji, Belgii, USA, Włoch oraz Węgier i Czech³⁵. Polska jest największym eksporterem baterii do samochodów elektrycznych w Unii.

Zapotrzebowanie na baterie w Europie będzie w najbliższych latach gwałtownie rosło. Według raportu T&E, w 2025 r. wyniesie ono ok. 300 GWh, w 2030 r. – 700 GWh, a w 2035 r. – ponad 1300 GWh. Większość nowej mocy produkcyjnych, mimo zalet regionu CEE, ma powstać w Niemczech³⁶. Tym samym, Niemcy mogą wyprzedzić w 2024 r. Polskę pod względem mocy produkcyjnych w branży akumulatorów o ile inwestycje te zostaną zrealizowane.

O lokalizacji inwestycji fabryk ogniw bateryjnych w Niemczech decyduje bliskość zakładów produkcji samochodów, niska cena energii elektrycznej i niski ślad węglowy produkcji. Tym samym kraje CEE, jeśli nie zmienią miksu energetycznego na mniej emisyjny, to tracą szansę na nowe inwestycje kosztem państw Europy Zachodniej. Recykling baterii oraz kluczowych materiałów, niezależnie od udziału w rynku produkcji pojazdów elektrycznych, będzie ważnym elementem skrócenia łańcuchów dostaw.

Recykling akumulatorów, które zostały wycofane z użytkowania to kolejny obszar w Europie na stworzenie wartości dodanej dla gospodarki związanej z elektromobilnością. W lipcu 2023 r. weszła w życie tzw. Dyrektywa baterijna. Jej treść reguluje klasyfikację i obieg baterii w Unii Europejskiej. Dokument aktualizuje wytyczne zawarte w Dyrektywie 2006/66/WE i normuje kategorie baterii na baterie przenośne, baterie przemysłowe (stanowiące szeroką grupę baterii przeznaczonych do wykorzystania w działalności przemysłowej, infrastrukturze komunikacyjnej, działalności rolniczej lub do celów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej), baterii do pojazdów elektrycznych oraz baterie do lekkich środków transportu. dotyczy ona zarówno akumulatorów wysokonapięciowych pochodzących z pojazdów elektrycznych i magazynów energii, ale także ogniw zasilających urządzenia transportu osobistego (UTO).

Dodatkowo nowa Dyrektywa nakłada obowiązki na producentów baterii o pojemności powyżej 2 kWh oraz LMT w zakresie zapewnieniu informacji dotyczącej śladu węglowego baterii oraz klasy efektywności pod względem śladu węglowego w formie etykiety z kodem QR oraz przygotowania odpowiedniej dokumentacji technicznej i utworzenia paszportu baterii zawierającego informacje dotyczące m.in intensywności emisji CO₂ w procesie produkcyjnym, pochodzeniem materiałów wykorzystanych do jej produkcji, składu baterii w tym surowców oraz niebezpiecznych substancji chemicznych, czy stosuje się materiały odnawialne, udział materiałów z recyklingu, pojemności oraz

32 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 33 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 34 Volvo - Volvo Cars plans to open new Tech Hub in Krakow, Poland
 35 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie
 36 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie



parametrów napięcia, oczekiwana żywotność (w cyklach) oraz możliwości naprawy, demontażu, przetwarzania i recyklingu.

Zapisy Dyrektywy kładą duży nacisk na stworzeniu zharmonizowanych regulacji dotyczących gospodarowania odpadami oraz rozszerzonej odpowiedzialności producenta w odniesieniu do baterii, aby zapewnić wysoki poziom ochrony życia ludzi i środowiska na terenie całej UE. Recykling ma ułatwić dostęp do odzyskanych materiałów, które można wykorzystać do produkcji nowych produktów, dlatego wprowadza się poziomy wydajności recyklingu. Do baterii poddanej procesowi recyklingu nie zalicza się odpadu produkcyjnego (tzw. scrap - złom). Ponadto Dyrektywa ustala minimalną procentową zawartość pierwiastków pochodzących z odzysku w nowych bateriach:

od roku 2031: 16% kobaltu, 85% ołowiu, 6% litu, 6% niklu
od roku 2036: 26% kobaltu, 85% ołowiu, 12% litu, 15% niklu.

Dyrektywa dodaje także cele w zakresie odzysku materiałów w całym recyklingu:

nie później niż od 31.12.2027 r.: 90% kobaltu, 90% miedzi, 90% ołowiu, 50% litu, 90% niklu
nie później niż od 31.12.2031 r.: 95% kobaltu, 95% miedzi, 95% ołowiu, 80% litu, 95% niklu.³⁷

Polska już teraz jest znaczącym producentem baterii do samochodów elektrycznych, a ma szansę stać się istotnym miejscem ich utylizacji. Należy do tzw. europejskiej inicjatywy baterijnej EBA, która ma na celu stworzenie własnego, europejskiego, konkurencyjnego i zrównoważonego łańcucha wartości produkcji ogniw akumulatorowych. Dzięki temu, krajowe firmy Eneris i Elemental Holding uzyskują wsparcie w rozwoju technologii recyklingu baterii³⁸.

Grupa kapitałowa Elemental Holding pozyskała grant w unijnym konkursie IPCEI na budowę centrum recyklingowego. Pierwszy zakład recyklingu baterii na skalę przemysłową ma zostać uruchomiony w 2023 r.³⁹. Obecnie Polska charakteryzuje się ograniczonym poziomem zaawansowania gospodarki odpadami, ale z drugiej strony, odznacza się wyraźnie większym wskaźnikiem pozyskiwania baterii do recyklingu względem innych krajów unijnych. Unijny rynek potrzebuje specjalistycznych miejsc do odnawiania i składowania akumulatorów, dlatego stanowi to potencjał inwestycyjny dla rozwoju nowego sektora w naszym kraju.

W 2021 r. sprzedaż pojazdów elektrycznych rosła szybciej w Europie Środkowo-Wschodniej (+71%) niż w całej UE (+67%). Jednak, największymi rynkami pojazdów BEV w dalszym ciągu pozostają Niemcy (356 tys. sztuk), Francja (162 tys.) oraz Włochy (67 tys.). Jednakże, pod względem udziału w sprzedaży nowych pojazdów elektrycznych, prym wiodzie Holandia (20%), a za nią Szwecja (19%) i Austria (14 %) ⁴⁰. Jednocześnie to kraje CEE charakteryzują się wysokim potencjałem produkcyjnym. Mimo niewielkiego popytu, który wynika częściowo z niższego dochodu PKB per capita, Państwa regionu CEE, a szczególnie Polska, mogą stać się liderami w produkcji komponentów do pojazdów elektrycznych ze względu na dogodną infrastrukturę, logistykę i niższe koszty zatrudnienia, niż w Europie Zachodniej⁴¹.

Polska efektywnie wykorzystuje te przewagi rynkowe, o czym świadczy ilość inwestycji w elektromobilność na terenie kraju.

Według raportu PIRE z 2022 r.⁴², w 2019 r. wartość rynku elektromobilności w Polsce wyniosła ok. 1,6 mld zł., co stanowiło ok. 0,08% PKB Polski w tym okresie. Jednakże, w kolejnych latach, można zaobserwować znaczny wzrost zainteresowania elektromobilnością w Polsce, co może wpłynąć na wzrost udziału sektora elektromobilności w polskim PKB w kolejnych latach. W 2019 r. wartość rynku stacji ładowania w Polsce wyniosła ok. 300 mln zł., a w 2020 r. wartość ta wzrosła do ok. 500 mln zł⁴³.

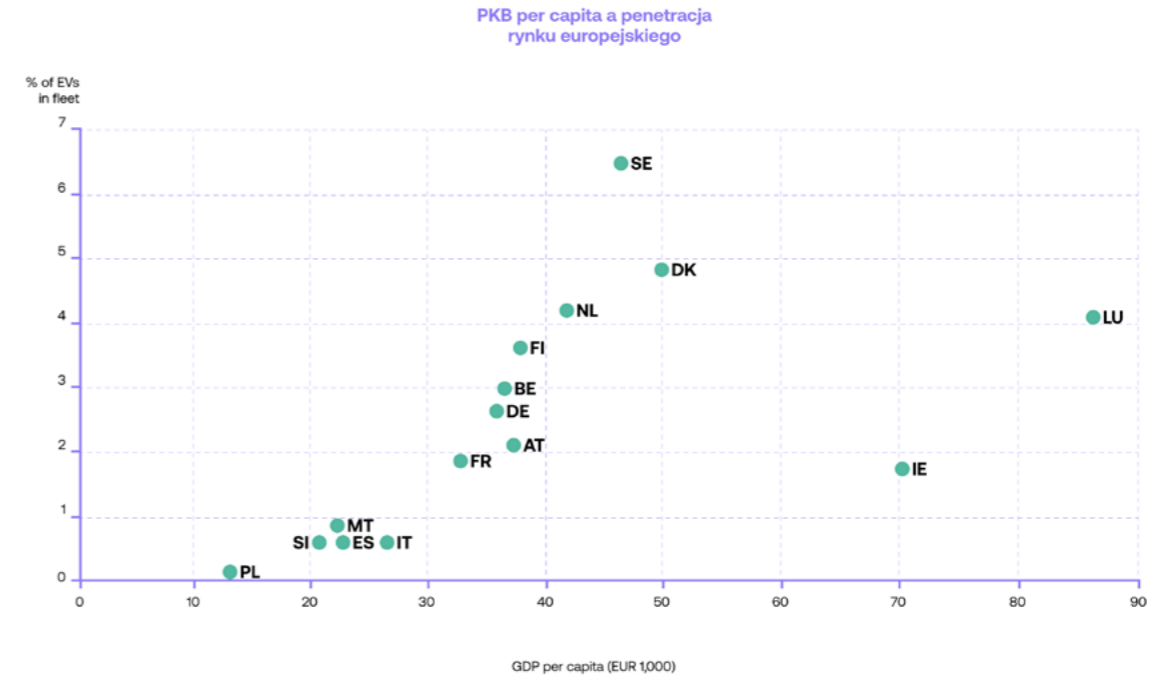
W latach 2016-2021, PAiH wsparła blisko 30 projektów inwestycyjnych w sektorze elektromobilności, o łącznej wartości ponad 6 mld euro, które przyczyniły się do stworzenia ponad 13 tys. miejsc pracy dla wysoko wykwalifikowanych pracowników i inżynierów. Projekty inwestycyjne pochodziły głównie z Azji (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 Brytanii⁴⁴.

37 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
38 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
39 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
40 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
41 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1542 z dnia 12 lipca 2023 r. w sprawie baterii i zużytych baterii, zmieniające dyrektywę 2008/98/WE i rozporządzenie (UE), 2019/1020 oraz uchylające dyrektywę 2006/66/WE
42 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrosnie czterokrotnie
43 Energetyka24 - Polska unijna potęga w eksporcie baterii litowo-jonowych
44 ACEA - Fuel types of new buses: electric 12.7%, diesel 67.3% market share full-year 2022

Łączna wartość inwestycji w latach 2016 - 2023 w sektor elektromobilności wynosi według analiz PIRE na podstawie informacji o wysokości deklarowanych inwestycji wyniosła ponad 71 mld PLN.

To właśnie nowe branże związane z elektromobilnością – jak produkcja baterii i infrastruktura ładowania – mają największy potencjał wzrostowy i zatrudnieniowy. Ponadto, jak wskazuje Rabobank, istnieje bardzo silna korelacja pomiędzy wartością PKB w przeliczeniu na mieszkańca i penetracją rynku – im wyższy PKB, tym wyższy wskaźnik pojazdów elektrycznych⁴⁵. Jak podaje ACEA⁴⁶ przemysł motoryzacyjny ma kluczowe znaczenie dla UE i odpowiada za ponad 7% PKB UE, zapewniając miejsca pracy dla 14,6 mln osób.

Należy zwrócić uwagę także na rozwój sektora software, którego polskie firmy stanowią ważny obszar. Do takich firm zalicza się m.in. Codetain, i4B, Elocity, Codibly, Electrica, VivaDrive które oferują oprogramowanie do systemów ładowania i zarządzania flotami EV.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Robobank

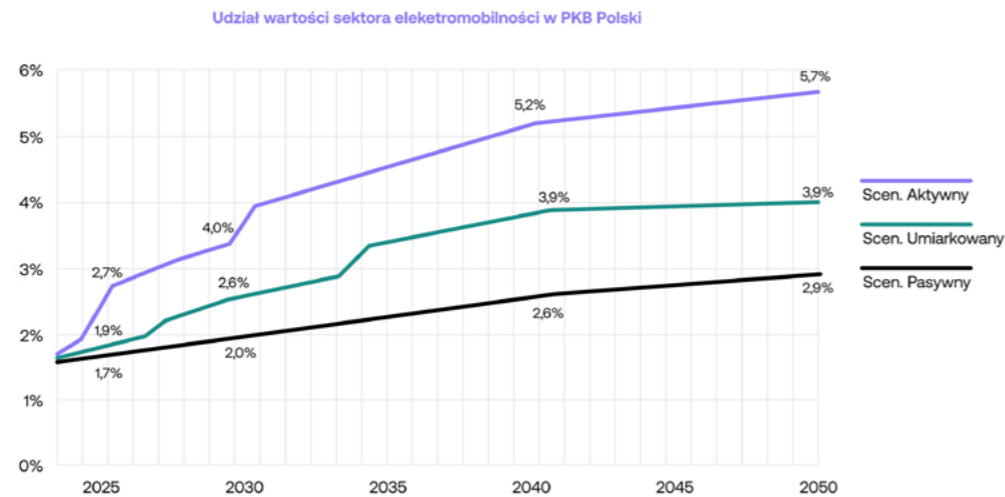
Najbardziej niskoemisyjnym i zelektryfikowanym segmentem środków transportu UE w 2020 r. były autobusy. W 2022 r. najpopularniejszym w UE pozostały autobusy z silnikiem Diesla, które stanowiły 67,3% całej sprzedaży nowych autobusów (spadek o 1,5 p.p. w porównaniu do 2021 r.). Tymczasem autobusy ładowane elektrycznie nadal zyskują na popularności, stanowiąc 12,7% całkowitego rynku autobusów w UE, w porównaniu z 10,6% w 2021 r. Ogółem wszystkie pojazdy o napędzie alternatywnym stanowiły w zeszłym roku 32,7% unijnego rynku autobusów⁴⁷.

45 ACEA - Fuel types of new buses: electric 12.7%, diesel 67.3% market share full-year 2022
46 PIRE - Elektromobilność w Polsce - inwestycje, trendy zatrudnienia, 2022
47 PIRE - Elektromobilność w Polsce - inwestycje, trendy zatrudnienia, 2022



PKB

Wpływ branży elektromobilności na PKB i eksport Polski zależy od wielu czynników, takich jak polityka rządu, inwestycje w infrastrukturę, dostępność finansowania, konkurencyjność rynku, globalne trendy. Niezależnie od tempa wzrostu, elektromobilność jest szansą na gospodarczy wzrost Polski. Prognozy pokazują, że udział sektora elektromobilności w krajowym PKB będzie notował tendencję wzrostową. Dostępne szacunki do roku 2050 dają szansę na wzrost udziału elektromobilności w krajowym PKB z 1,4% nawet do 5,7%.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce: Liderzy rynku, współpraca, wyzwania, Instytut Jagielloński.

Wzrost udziału elektromobilności w krajowym PKB wymaga zrównoważonego podejścia i wspierającej polityki rządu. Aby zwiększyć jej udział rząd powinien wprowadzić różnego rodzaju zachęty finansowe, takie jak zwolnienia podatkowe, ulgi dla kupujących elektryczne samochody, dotacje dla producentów elektromobilności i wsparcie dla infrastruktury ładowania. Ważne jest, aby zainwestować w rozwój infrastruktury ładowania, takiej jak publiczne stacje ładowania na terenie miast, autostrad i ważnych tras. To zachęci potencjalnych kierowców elektromobilności do zakupu pojazdów elektrycznych, czując, że mają łatwy dostęp do ładowania.

Ustalenie jasnych regulacji i standardów związanych z elektromobilnością pomoże w zapewnieniu bezpieczeństwa i jakości pojazdów elektrycznych, a także ułatwi inwestycje w tym sektorze. Programy edukacyjne dla kierowców i społeczeństwa na temat korzyści i zasad użytkowania pojazdów elektrycznych mogą pomóc w zwiększeniu świadomości i zrozumienia elektromobilności. Ważna jest również współpraca między sektorem publicznym, a prywatnym może przyspieszyć rozwój elektromobilności, umożliwiając wymianę wiedzy, technologii i zasobów. Inwestycje w badania i rozwój w dziedzinie elektromobilności mogą prowadzić do nowych innowacji, poprawy technologii baterii i zwiększenia zasięgu pojazdów elektrycznych. Istotne jest również wprowadzenie stref o niskiej emisji i preferencyjne traktowanie pojazdów elektrycznych w centrach miast może zachęcić do przejścia na elektromobilność. Rozwój ekologicznego transportu publicznego, takiego jak elektryczne autobusy czy tramwaje, może zmniejszyć zanieczyszczenie i zwiększyć świadomość wśród społeczeństwa.

Promowanie i inwestowanie w zrównoważone źródła energii, takie jak energia słoneczna czy wiatrowa, przyczynią się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, co jest związane z korzystaniem z elektromobilności. Współpraca z innymi krajami i organizacjami międzynarodowymi może pomóc w wymianie najlepszych praktyk, technologii i rozwiązań związanych z elektromobilnością⁴⁸.

Wdrażanie powyższych działań wymaga silnego zaangażowania rządu, przedsiębiorstw, społeczeństwa i innych interesariuszy. Wzrost elektromobilności może przynieść szereg korzyści, takich jak ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, poprawa jakości powietrza, zmniejszenie zależności od importu paliw kopalnych i stymulowanie innowacji w sektorze transportowym i wzrost udziału elektromobilności w krajowym PKB.

Ważna jest stymulacja sektora elektromobilności, gdyż w przypadku jej braku możemy spodziewać się spadku znaczenia przemysłu motoryzacyjnego w krajowym PKB (obecnie 8%). W konsekwencji w innych państwach lokowane będą inwestycje w branżę elektromobilności, będą przenoszone fabryki już zlokalizowane w Polsce czego efektem będzie spadek udziału elektromobilności w PKB.

Instytut Jagielloński szacuje, że rynek sprzedaży samochodów z napędem elektrycznym w perspektywie czterech najbliższych lat będzie wzrastał o około 11 mld rocznie. W latach 2025-2030 szacuje się, że roczny wzrost wyniesie 20 mld, a w latach 2030-2040 roczny wzrost plasował się będzie na wysokości 32 mld złotych. W ujęciu całłościowym przewiduje się wzrost o około 464 mld złotych. Rynek stacji ładowania do 2040 roku szacowany jest na niecałe 43 mld złotych.



Inwestycje branży emobility na terenie Polski

Inwestycje branży emobility na terenie Polski

Zeroemisyjna mobilność jest obecnie jednym z najważniejszych trendów rozwojowych w sektorze transportowym na świecie. W przypadku Polski rozwój zeroemisyjnej mobilności już teraz ma duże znaczenie dla gospodarki. Polska, jako jeden z największych producentów autobusów, stacji ładowania oraz komponentów dla sektora automotive w tym baterii ma bardzo duży potencjał do dalszego dynamicznego rozwoju w sektorze elektromobilności. Nowe obszary, jakie otwierają się dzięki inwestycjom to m.in. produkcja pojazdów elektrycznych, takich jak samochody dostawcze, produkcja ogniw bateryjnych, modułów, pakietów oraz magazynów energii, komponentów oraz recykling.

Po kilku latach dynamicznego rozwoju możemy także mówić o specjalizacjach rynku, takich jak produkcja autobusów elektrycznych bateryjnych i wodorowych, baterii trakcyjnych, energoelektroniki oraz infrastruktury ładowania, a także software.

Elektromobilność to również szansa dla nowych firm technologicznych, startupów oraz firm, które szukają nowych ścieżek rozwoju biznesu. To branża stwarzająca możliwości eksportu zaawansowanych technologii wprost do globalnych łańcuchów dostaw.

Polska odgrywa szczególną rolę ze względu na swoje centralne położenie geograficzne. Bliskość rynków Europy Zachodniej oraz Europy Środkowo-Wschodniej, gdzie produkuje się pojazdy pozwoliła rozwinąć się polskim firmom w zakresie dostaw komponentów. Tu powstał także pierwszy europejski rynek produkcji ogniw litowo-jonowych oraz baterii. Kraje CEE charakteryzują się wysokim potencjałem produkcyjnym pojazdów. Wśród liderów możemy wskazać Czechy, Słowację, Rumunię i Węgry, które plasują się w pierwszej dziesiątce największych europejskich producentów pojazdów. Największymi producentami pojazdów w Europie Zachodniej są Niemcy, Hiszpania, Francja, Włochy, Belgia. Mimo niższego popytu na nowe pojazdy w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, który wynika częściowo z niższych dochodów i niższego PKB per capita, państwa regionu CEE, a szczególnie Polska, mogą stać się liderami w produkcji komponentów do pojazdów elektrycznych m.in. ze względu na dobrą infrastrukturę drogową, rozwiniętą branżę logistyczną i transportową, niższe koszty zatrudnienia niż w Europie Zachodniej, a także niejednokrotnie globalne doświadczenia ekspertów w danych dziedzinach oraz unikalną wiedzę w dziedzinie inżynierii⁴⁹.

Również eksperci Bloomberg New Energy Finance twierdzą, że pomimo ogólnej tendencji spadkowej w Europie w sektorze automotive oraz coraz wyższych wzrostów w krajach Ameryki Północnej i Azji kraje CEE jak Czechy, Węgry i Polska z powodzeniem kaptalizują swój potencjał w łańcuchu dostaw i nadal mają przewagę, aby zapewnić zrównoważone łańcuchy dostaw. Wzmacnia to także pozycję krajów jako miejsc przyjaznych do inwestowania w produkcję baterii. Kraje, takie jak Niemcy i Węgry starają się zwiększyć swoje możliwości produkcyjne baterii przez otwieranie nowych gigafabryk ogniw i komponentów, aby dorównać Polsce⁵⁰.

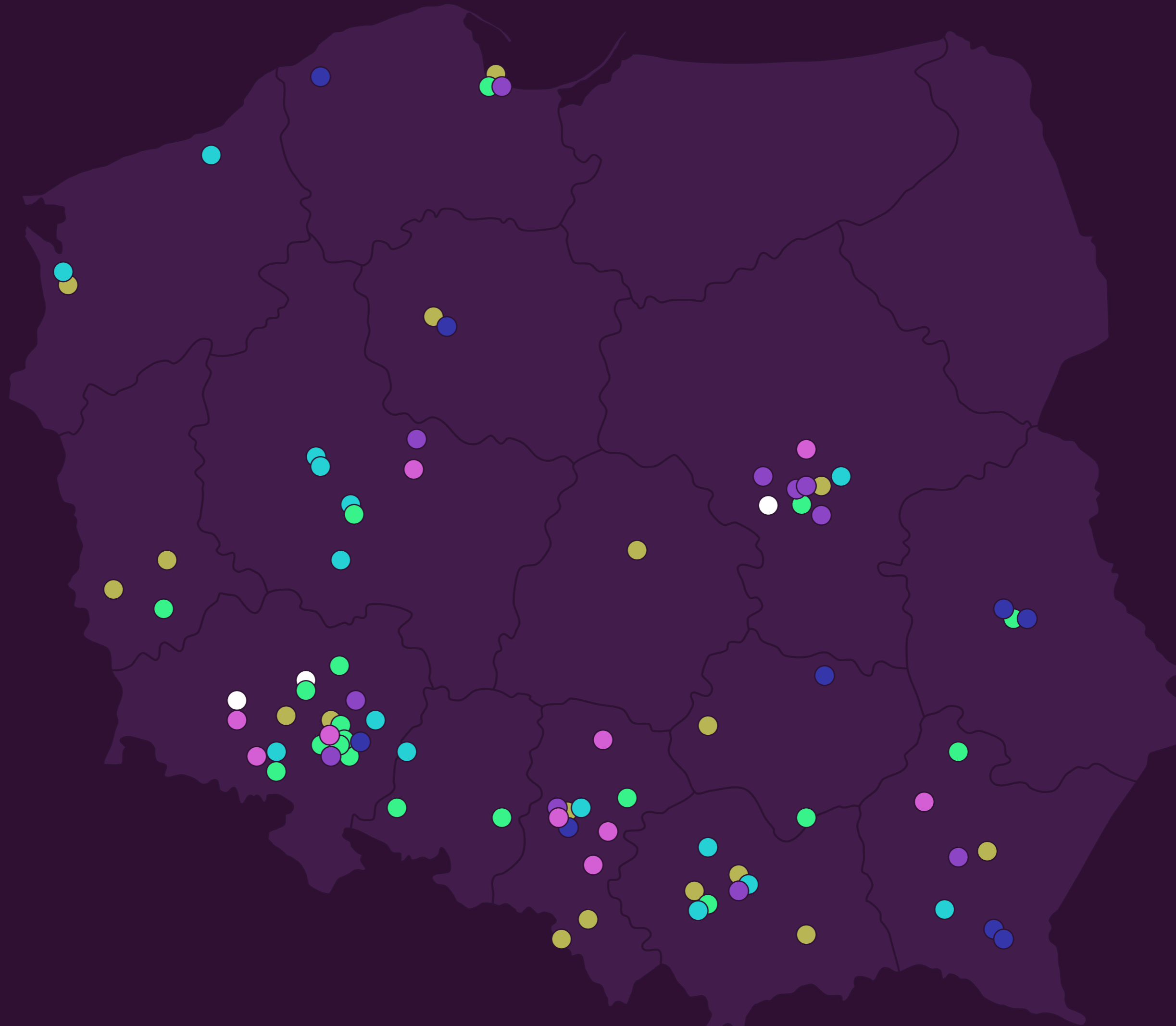
Według szacunków PIRE na podstawie publicznie dostępnych informacji wartość inwestycji w sektor elektromobilności w Polsce w ostatnich latach wraz z zapowiedzianymi inwestycjami osiągnęła poziom ponad 71 mld PLN (70 999 750 787,00 PLN). Dużą część stanowią inwestycje w obszar produkcji pojazdów oraz baterii wraz z komponentami i stacjami ładowania.

49 ACEA, Economic and Market Report State of the EU auto industry Full-year 2022, 2023
50 ACEA - European Electric Vehicle Charging Infrastructure Masterplan



Mapa inwestycji

- Pojazdy
- Baterie
- Autobusy
- Inne
- Komponenty
- Stacje ładowania
- Recykling



Najsilniejszy region polskiej gałęzi emobility

Najprężniej rozwijającym się obszarem pod kątem ilości inwestycji na rynku elektromobilności jest zachodnio-południowa część Polski, a w szczególności województwo dolnośląskie.

Dla polskiego rozwoju gałęzi emobility sektor produkcji baterii Li-ion odgrywa kluczową rolę. Na Dolnym Śląsku w okolicach Wrocławia jest szczególnie widoczna koncentracja firm z tego łańcucha. W Biskupicach Podgórnym ulokowana została fabryka LG Energy Solution, która jest obecnie największą fabryką baterii litowo-jonowych na świecie. Według zapowiedzi firmy z początku lutego 2023 zdolności produkcyjne fabryki w Biskupicach w 2023 roku osiągną 90 GWh rocznie, a docelowa zdolność produkcyjna to 115 GWh rocznie, która zostanie osiągnięta w 2025 roku. Firma zainwestowała do tej pory w Polsce to ponad 3,2 mld PLN⁵¹.

Wraz z największą koreańską inwestycją pojawiły się również firmy z łańcucha poddostawców komponentów i materiałów do produkcji baterii. Do pierwszych inwestycji zalicza się firmę Starion Poland Sp. z o.o. zajmującą się produkcją plastikowych obudów do baterii przeznaczonych do pojazdów elektrycznych. Fabryka koreańskiej firmy powstała nakładem ok. 55 mln PLN⁵².

Kolejnym inwestorem była firma LS Cable & System w Dzierżoniowie, która w 2019 r. uruchomiła produkcję części do baterii - kabli światłowodowych. Wartość inwestycji ok. 9 mln USD. Koreańska Grupa LS utworzyła także spółkę LS EV Poland, która wybudowała zakład produkcyjny, a w 2020 roku ogłosiła kolejną inwestycję również w Dzierżoniowie w produkcję modułów umożliwiających połączenie szeregowo ogniwo w bateriach dla pojazdów elektrycznych. Wartość tej inwestycji to ponad 170 mln PLN⁵³.

Enchem Poland, koreański producent elektrolitu, otworzył swoją fabrykę również na Dolnym Śląsku w Biskupicach Podgórnym. Od września 2020 r. produkuje ten jeden z kluczowych komponent do baterii litowo-jonowych głównie dla LG Energy Solution. Była to jedna z pierwszych koreańskich inwestycji w Polsce. W 2022 roku firma ogłosiła inwestycję w kolejny zakład do produkcji roztworów elektrolitycznych oraz instalacji do produkcji soli litu. Nakłady wyniosą 240 mln PLN, a zatrudnienie znajdzie ok. 60 osób. Plany Enchem Poland dotyczące produkcji soli litu mają zapewnić niezależność w produkcji elektrolitu, ponieważ jest to niezbędny składnik roztworu, a także inwestycja ma zagwarantować ciągłość dostaw. Firma będzie także jedynym w Europie producentem soli litu⁵⁴.

Inwestycje na Dolnym Śląsku są położone także w innych lokalizacjach. Przykładem jest Guotai-Huarong Poland w Prusicach - chiński producent elektrolitu przeznaczonego do ogniwo baterii litowo-jonowych dla pojazdów elektrycznych. Spółka deklaruje moce produkcyjne na poziomie 40 tys. ton elektrolitu (ok. 500 tys. baterii rocznie). Wartość tej inwestycji to ok. 66 mln USD. Fabryka rozpoczęła masową produkcję w 2023 roku⁵⁵.

W Skarbmierzu w pobliżu Brzegu ulokowały się kolejne inwestycje z branży e-mobility. To między innymi japoński producent rdzeni silników do samochodów hybrydowych i elektrycznych Mitsui High-tec. Produkcja masowa ruszyła w 2021 r. z grupą 30 pracowników i jedną linią produkcyjną, lecz plany rozwojowe zakładają 3 linie produkcyjne i zatrudnienie na poziomie 200 osób. Zakładana wartość inwestycji to ponad 163 mln PLN (Powiat Brzeski, Japoński inwestor rusza z produkcją w Skarbmierzu. Dyrekcja Mitsui High-tec z wizytą u starosty, 2020).

Kolejną inwestycją w Skarbmierzu jest zapowiedziana w 2022 roku fabryka koreańskiej firmy ANP Enertech, która planuje uruchomienie produkcji wtórnego środka przewodzącego do baterii litowo-jonowych dla pojazdów elektrycznych. Spółka planuje aktywność również w obszarach produkcji akumulatorów CNT, także w sektorze energii odnawialnej i branży nowoczesnych wyświetlaczy elektronicznych. Fabryka nakładem 150 mln PLN ma zostać uruchomiona na przełomie 2023 i 2024 roku⁵⁶.

W Bukowicach, niedaleko Brzegu Dolnego, koreański koncern POSCO PLSC (Poland Legnica Sourcing Center) we współpracy z SungEel HiTech, jako dostawcą technologii, uruchomił zakład recyklingu baterii litowo-jonowych. Zakład specjalizuje się w przetwarzaniu odpadów (tzw. scrap) pochodzących z fabryk baterii oraz zużytych baterii Li-ion. Roczna zdolność produkcyjna tego zakładu wynosi 7 000 ton czarnej masy, która stanowi najcenniejszą frakcję procesu recyklingu. Firma będzie zajmować się zbieraniem oraz demontażem zużytych baterii i odpadów produkcyjnych. Po procesie recyklingu powstaną sproszkowane półprodukty zawierające lit, nikiel, kobalt i mangan. Następnie zostaną one dostarczone do dalszego przetwarzania w fabryce POSCO HY Clean Metal⁵⁷.

Na Dolnym Śląsku działa także drugi zakład recyklingu. Recykling to dziedzina, w której Royal Bees Recykling, polski start-up, wykazał się innowacyjnością. Firma ta stworzyła pierwszą modułową instalację pilotażową do przetwarzania suchych odpadów poprodukcyjnych z akumulatorów do pojazdów elektrycznych. Obecnie Royal Bees Recykling jest uznawany za jednego z najbardziej doświadczonych graczy w Europie w obszarze recyklingu baterii Li-ion⁵⁸.

Niemiecki koncern Mercedes-Benz ulokował w Jaworze swoją inwestycję w produkcję silników benzynowych i wysokoprężnych. Następnym etapem inwestycji ogłoszonym w 2019 roku był zakład produkujący baterie litowo-jonowych dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych. Zapowiadana wartość przedsięwzięcia to 200 mln EUR. Zatrudnienie przy produkcji baterii szacowano na 300 osób. Podczas otwarcia w 2020 roku uruchomił pierwsze linie produkujące baterie dla hybryd plug-in, obecnie produkowane są baterie dla całego portfolio zelektryfikowanej gamy modelowej marki. Spółka Mercedes-Benz Manufacturing Poland docelowo ma produkować 100 tys. baterii rocznie. Zakład jest zasilany w 100 proc. energią pochodzącą z OZE (farma wiatrowa)⁵⁹.

W 2022 roku Mercedes-Benz Group ogłosił kolejny przełomowy krok w inwestycjach, wnosząc kwotę 1,3 mld euro (ponad 6,1 mld zł) na nowy zakład produkcji pojazdów elektrycznych, który również znajdzie się w Jaworze. W bliskim sąsiedztwie obecnych zakładów zajmujących się produkcją silników oraz baterii Li-ion, rozpocznie się produkcja samochodów dostawczych opartych na nowej architekturze VAN.EA. Ten nowy zakład będzie jedyną fabryką pojazdów koncernu Mercedes-Benz w Polsce, specjalizującą się wyłącznie w produkcji vanów. Planowany przyrost zatrudnienia przewiduje ponad 2500 nowych miejsc pracy. Realizacja inwestycji ma rozpocząć się w listopadzie 2023 roku, a produkcja ma ruszyć w styczniu 2026 roku⁶⁰.

Na Dolnym Śląsku działa również fabryka autobusów, w tym elektrycznych, pod marką Volvo we Wrocławiu. Zakład ten jednak ma zostać zamknięty w pierwszym kwartale 2024 roku.

W fabrykach Toyota Motor Manufacturing Poland w Wałbrzychu i Jelczu Laskowicach produkowane są elektryczne przekładnie hybrydowe oraz współpracujące z nimi silniki benzynowe TNGA do niskoemisyjnych samochodów. Zakłady zatrudniają łącznie ponad 3 tys. osób⁶¹.

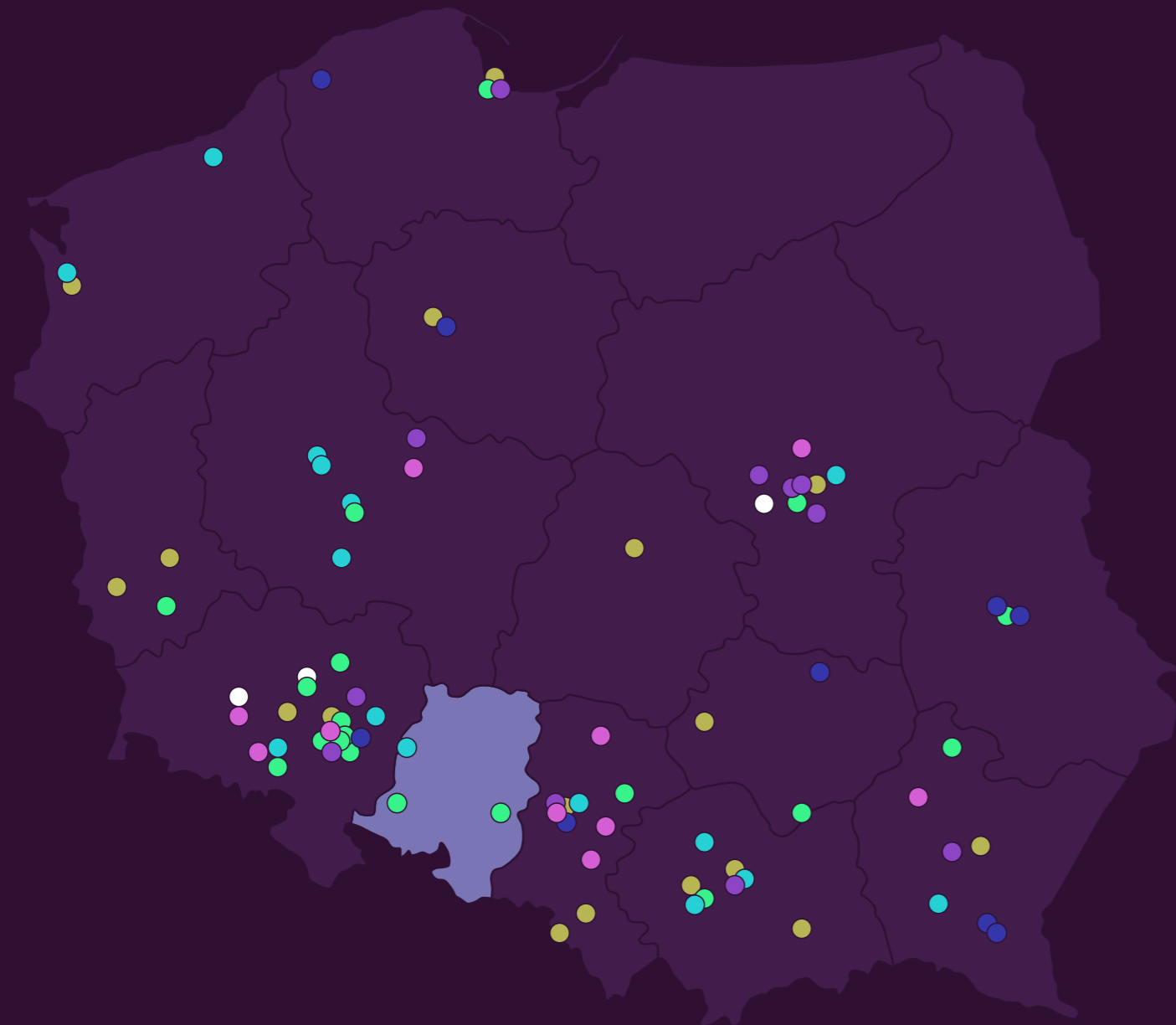
Inwestycje w branżę elektromobilności docierają także w inne części kraju. O lokalizacji danego przedsięwzięcia decyduje atrakcyjna lokalizacja względem potencjalnych klientów, dobre połączenia drogowe i kolejowe, dostęp do kadry, możliwość uzyskania zwolnień strefowych jest zawsze dodatkowym atutem. Niektóre inwestycje wymagają szczególnych uwarunkowań lokalnych, takich jak odpowiednio duży i uzbrojony teren, miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dopuszczający recykling baterii, dostęp do mediów i energii elektrycznej. Coraz częstszym czynnikiem jest dostęp do czystej energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii. Inwestorzy coraz częściej szukają możliwości instalacji własnych źródeł wytwarzających na terenie inwestycji. Będzie to coraz powszechniejszy wymóg branży automotive, aby jak najbardziej efektywnie zdekarbonizować łańcuch produkcyjny pojazdów oraz baterii.

Inwestorzy postrzegają Polskę jako atrakcyjne miejsce do inwestycji w branżę emobility. Potwierdzają to liczne inwestycje na terenie całej Polski.

51 ACEA - Fuel types of new buses: electric 12.7%, diesel 67.3% market share full-year 2022
52 Instytut Jagielloński - Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce: Liderzy rynku, współpraca, wyzwania
53 ACEA - Economic and Market Report State of the EU auto industry Full-year 2022
54 Bloomberg NEF - China's Battery Supply Chain Tops BNEF Ranking for Third Consecutive Time, with Canada a Close Second
55 PAIH/Automotivesuppliers.pl 2023, dostęp: lipiec 2023
56 PAIH, Another Korean investor in the Polish e-mobility sector, 2022
57 POSCO, POSCO builds EV battery recycling plant in Poland, 2022

58 PIRE, Wskaźnik e-mobility, 2022
59 Wrocław.pl - Mercedes pojedzie na bateriach z Jawora. Budują halę produkcyjną, 2019; Dziennik.pl - Mercedes ruszył w Polsce z produkcją, Niemiecki koncern daje pracę, 2020
60 MRIT - Pierwsza fabryka elektrycznych samochodów dostawczych Mercedesa będzie w Polsce, 2022
61 PIRE, Wskaźnik e-mobility, 2022





Województwo Opolskie

Foosung Poland

W Kędzierzynie - Koźlu (woj. opolskie) inwestuje koreańska firma Foosung. W 2019 roku zakupiła 20 ha gruntu pod budowę fabryki nieorganicznych związków fluorowych, jako komponentu do produkcji ogniw. Jest to pierwszy tego typu projekt w Europie zakładający produkcję heksafluorofosforanu litu (LiPF₆) z przeznaczeniem jako składnik elektrolitu. Firma docelowo zatrudni 150 osób. Zakładana wartość inwestycji 370 milionów⁶².

Umicore

Belgijski Umicore wybudował w Nysie (Radzikowicach) pierwszą w Europie Gigafabrykę katodowych materiałów aktywnych. Fabryka została uruchomiona w 2022 roku i składa się z kilkunastu budynków: laboratorium, obiektów biurowych, magazynów i obiektów produkcyjnych. Wartość inwestycji szacuje się na około 660 mln EUR. Spółka planuje osiągnąć moce produkcyjne na poziomie 20 GWh do końca 2023 roku i 40 GWh w 2024 roku. Planowane zatrudnienie w fabryce to 400 osób. Zakład jest neutralny pod względem emisji dwutlenku węgla i zasilany jest w 100% zieloną energią z farmy wiatrowej. Materiały katodowe dostarczane są producentom ogniw Li-ion, którzy wykorzystują je w procesach produkcji. Umicore ogłosił w 2023 rozbudowę zakładu i kolejną inwestycję o wartości 61,2 mln PLN obejmującą przebudowę obecnego obiektu w części biurowej, budowę budynku magazynowego oraz rozbudowę części halowej istniejącego budynku⁶³.

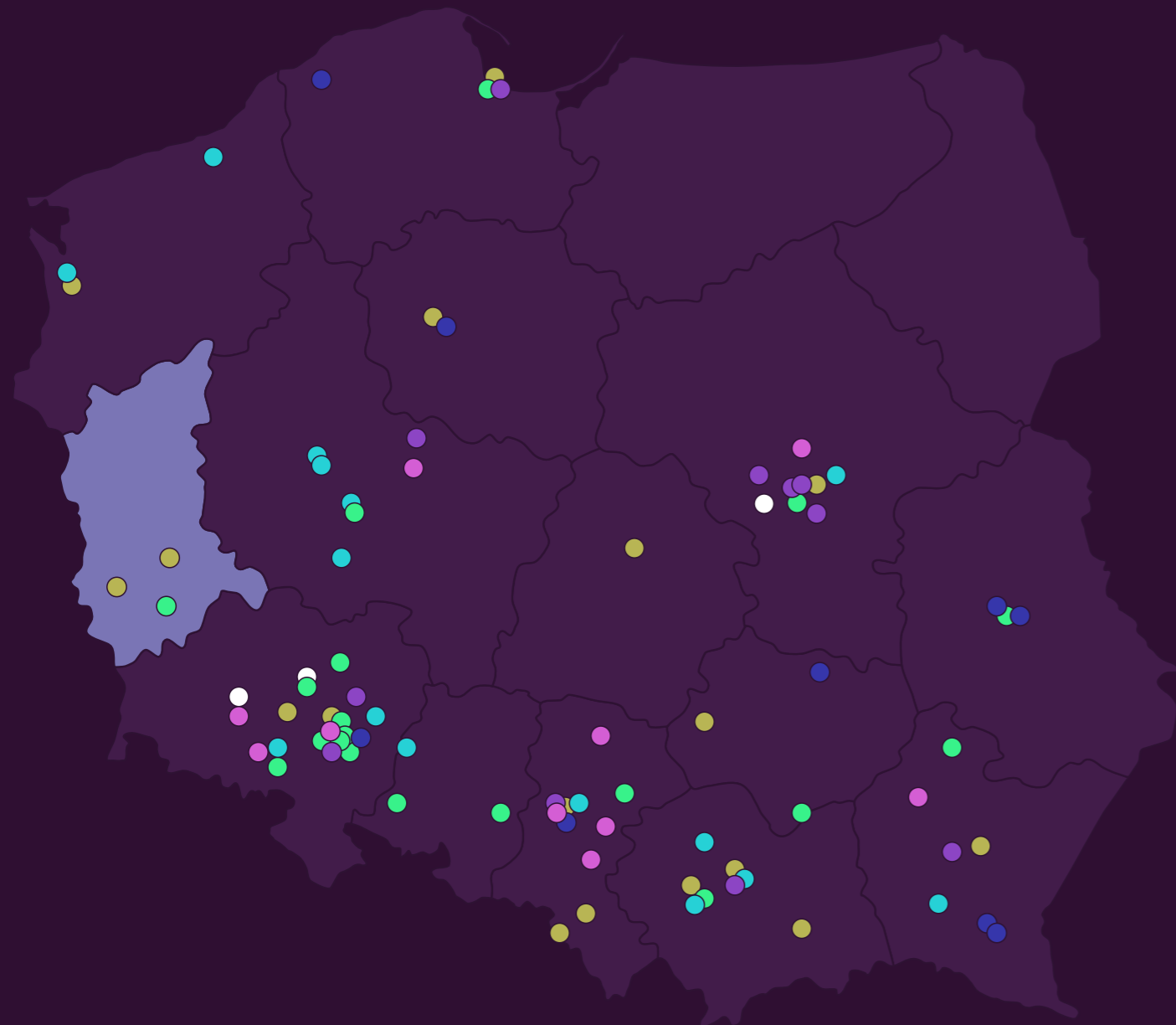
Województwo

Opolskie

62
63

Urząd Miasta Kędzierzyn-Koźle - Foosung coraz bliżej budowy zakładu na Polu Południowym, 2021
Umicore - Nowiny Nyskie, Umicore będzie większe, 2023





Województwo Lubuskie

Minth Group

Minth Group – Mignen Sp. z o.o. na prawie 12 ha wybuduje zakład produkcyjno-magazynowy o powierzchni zabudowy ok. 50 tys. mkw. W fabryce produkowane będą części dla pojazdów elektrycznych jak płyty podłogowe. Powstanie około 500 miejsc pracy. Wartość inwestycji to 80 milionów euro.

SANHUA Holding Group

SANHUA Holding Group Co., Ltd. na początku 2023 roku ogłosiła, że będzie w Polsce produkować systemy chłodzące do samochodowych baterii elektrycznych, montowanych na płytach podłogowych wytwarzanych przez grupę Minth. Fabryka ma docelowo zatrudnić 100 osób, a nakłady inwestycyjne szacowane są na 94 mln PLN⁶⁴.

Ekoeenergetyka Polska

Jest to jedna z pierwszych polskich firm o globalnym zasięgu na rynku elektromobilności, projektująca i produkująca infrastrukturę szybkiego ładowania (DC) dla pojazdów elektrycznych (samochodów osobowych, autobusów oraz pojazdów ciężarowych). Firma zatrudnia około 1000 osób i dostarcza systemy ładowania do ponad 150 miast. Ekoeenergetyka do tej pory zainstalowała ponad 6800 stacji szybkiego ładowania w 30 krajach na całym świecie. Do klientów referencyjnych należą m. in. RATP Paryż, VHH Hamburg, BVG Berlin, TMB Barcelona, MZA Warszawa, PKN ORLEN i HSL HRT, IONITY i PowerDot. Ekoeenergetyka rozwija swoje produkty i kładzie duży nacisk na prace badawczo - rozwojowe, tworząc m. in. Centrum Laboratoryjnym Elektromobilności.

UESA Polska

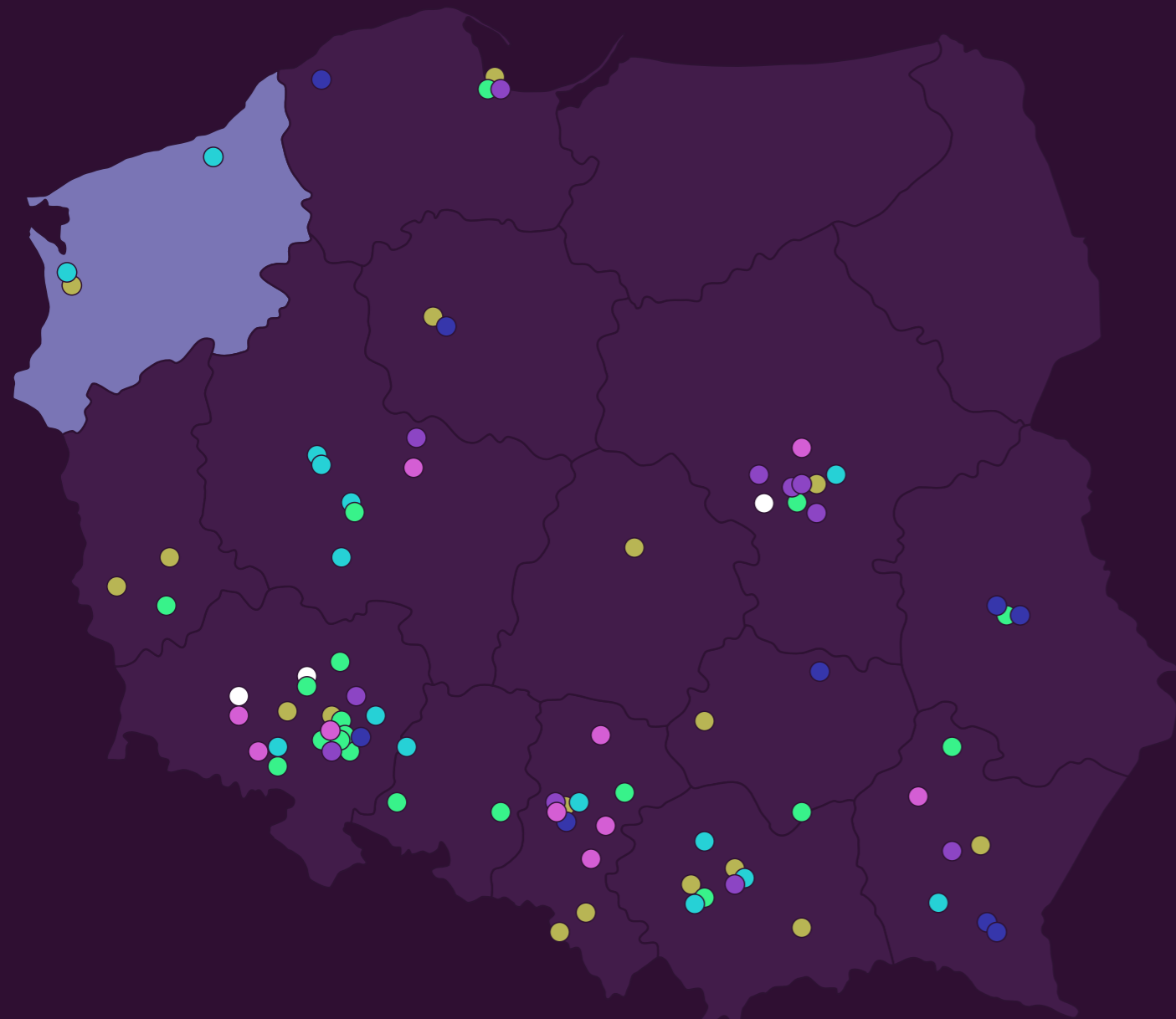
Jest to polska firma, będąca producentem stacji transformatorowych, rozdzielnic średniego i niskiego napięcia, systemów automatyki przemysłowej oraz stacji wolnego (AC) i szybkiego (DC) ładowania dla pojazdów elektrycznych⁶⁵.

Województwo

Lubuskie

64 Umicore - Nowiny Nyskie, Umicore będzie większe, 2023
65 UESA





Województwo Zachodniopomorskie

Ege Kimya

Ege Kimya to turecka firma z sektora chemicznego. Zakład zajmował się będzie dostarczaniem siarczanu niklu oraz kobaltu. Inwestycja utworzona zostanie w Parku Przemysłowym Nowoczesnych Technologii w Stargardzie i jej szacowana wartość około 140 mln złotych. Planowany start produkcji szacowany jest na pierwszą połowę 2024 roku. Fabryka przy produkcji będzie wykorzystywać bezemisyjne technologie i odnawialne źródła energii. Firma będzie prowadziła także prace R&D. Będzie to pierwsza inwestycja Ege Kimya poza granicami Turcji⁶⁶.

Garo Polska

Firma Garo Polska Sp. z o.o. jest producentem stacji ładowania do samochodów elektrycznych. Firma należy do szwedzkiej grupy Garo, posiadającej oddziały w Szwecji, Norwegii, Finlandii, Irlandii i od 1996 roku w Polsce. W styczniu 2022 roku rozpoczęto budowę nowego zakładu w Szczecinie na obszarze Specjalnej Strefie Ekonomicznej Szczecin Trzebusz. Inwestycja składać się będzie między innymi z hali magazynowo- produkcyjnej o powierzchni 15 tys. m². Inwestycja pozwoli na dziesięciokrotnie zwiększyć zdolności produkcji stacji do ładowania do 20 tys. stacji tygodniowo. Szacuje się wzrost zatrudnienia o 300-350 osób⁶⁷.

mPower

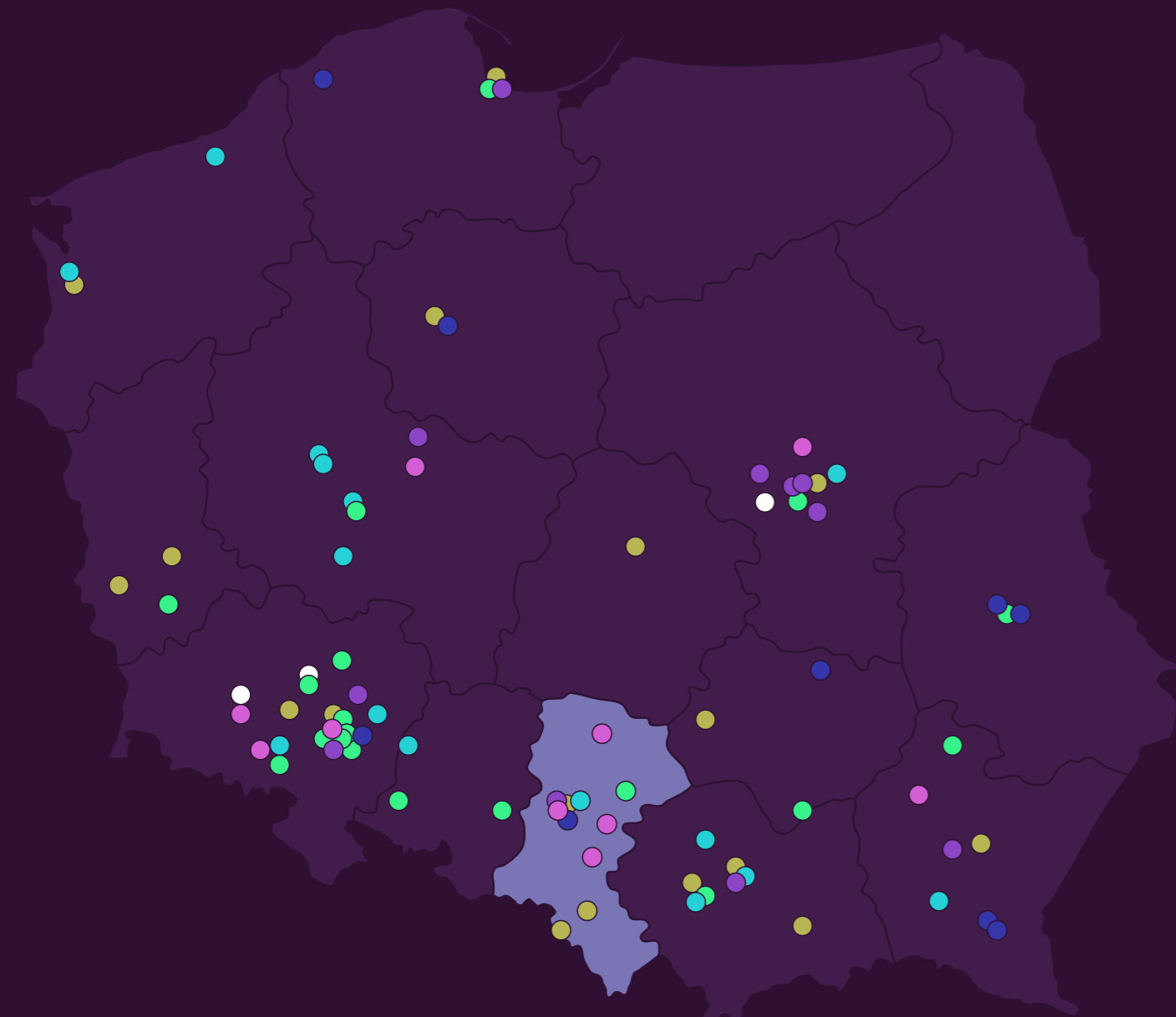
Spółka mPower to firma inżynierska. Opracowuje i wdraża układy elektroniczne i energoelektroniczne oraz kompletne systemy napędowe dla zrównoważonego i zeroemisijnego transportu. Firma produkuje m.in zestawy napędowe dla sektora marine, napędy wodorowe i kontrolery ogniw paliwowych. Ponadto projektuje i produkuje urządzenia wykorzystujące technologię półprzewodników SiC. W sierpniu 2023 roku spółki mPower oraz CS Kompozyty zaprezentowały łódź motorową "Cicha Moc" w klasie do 6 metrów z napędem wodorowym. Jest to pierwszy tego typu łódź na świecie⁶⁸.

Województwo

Zachodniopomorskie

66 Ege Kimya - Ege Kimya zainwestuje w Stargardzie prawie 140 mln złotych w zakład produkujący sole niklu oraz kobaltu, 2022
 67 wszecinie.pl - Budowa nowej fabryki na finiszu. Dzięki tej inwestycji powstanie co najmniej 150 miejsc pracy
 68 mPower 2023





Województwo Śląskie

Drabpol

Polska firma z blisko 40 letnim doświadczeniem w branżach: automotive, lotniczym oraz obronności. Produkuje i dostarcza silniki elektryczne do pojazdów heavy-duty jak autobusy oraz inne systemy dla wspomagające prowadzenie pojazdu. Dostarcza rozwiązania m.in. dla ARP e-vehicles oraz Arthur Bus⁶⁹.

SK hi-tech battery materials Poland

W Dąbrowie Górniczej od 2021 funkcjonuje fabryka separatorów dla baterii Li-ion firmy SK hi-tech battery materials Poland. Roczna zdolność produkcyjna obliczona jest na 340 mln m². W 2023 roku zatrudnienie wynosi 400 osób. SK inwestuje w Dąbrowie Górniczej w kolejne zakłady produkcyjne i będzie sukcesywnie zwiększało możliwości produkcyjne aż docelowo osiągną moc 1,54 mld m² co przekłada się na możliwość wyposażenia w separatory baterie dla 2 milionów samochodów elektrycznych rocznie. Następna część zakładu ma rozpocząć produkcję w pierwszym kwartale 2024 roku. Całość inwestycji szacowana jest na ponad 6 mld PLN⁷⁰.

Stellantis Gliwice

Stellantis Gliwice powstał z połączenia Opel Manufacturing Poland i PSA Manufacturing Poland i zmienił profil produkcji z samochodów osobowych na vany, które są w portfolio koncernu. Fabryka będzie również jedyną w całej grupie, która będzie produkowała elektryczne vany. Rozbudowa zakładu przyniosła inwestycję rzędu 1,4 mld PLN. Stellantis planuje, że w roku 2025 roku aż 70% jego produkcji będą stanowić elektryczne vany. Obecnie fabryka zatrudnia ok. 2000 osób i podjęła decyzję w połowie 2023 roku o uruchomieniu kolejnej zmiany produkcyjnej, co wiąże się ze zwiększeniem zatrudnienia o kolejne 600 osób. Stellantis w 2023 ogłosił również utworzenie w Gliwicach Centrum Oprogramowania Stellantis, co również zwiększy zatrudnienie o kolejne 300 osób. Będzie to czwarte w Europie i ósme na świecie tego typu centrum informatyczne koncernu⁷¹.

BMZ Poland

BMZ Poland jest częścią niemieckiej firmy BMZ the Innovation Group. Firma to jeden z największych producentów baterii litowo-jonowych do rowerów elektrycznych, skuterów, elektronarzędzi, narzędzi ogrodniczych, pojazdów użytkowych i autobusów elektrycznych⁷².

Johnson Matthey Battery Systems

W 2016 r. Johnson Matthey Battery Systems wybudowała w Gliwicach hale produkcyjne o łącznej powierzchni 12,5 tys. m². Firma zatrudnia ok. 700 osób. Zakład produkuje pakiety baterii Li-ion do elektronarzędzi, rowerów elektrycznych oraz rozwiązań mobilnych dla rynku medycznego, gospodarstwa domowego, sprzętu ogrodniczego oraz robotów magazynowych. Firma przetwarza 100 milionów ogniw rocznie, dostarczając na globalny rynek 3 miliony baterii⁷³.

Elektrometal

Elektrometal SA przedsiębiorstwo produkcyjne, projektowe i instalacyjne z siedzibą w Cieszynie, historia firmy sięga roku 1948 roku, firma oferuje produkty dla sektora górniczego, ale także produkuje stacje ładowania do pojazdów elektrycznych. Jest to firma działająca w sektorach górniczym, gazowniczym i oświetlenia przemysłowego. Projektuje konstrukcje i technologie oraz wykonuje niezbędne oprzyrządowanie zadaniowe do realizacji produkcji podstawowej i usług oraz planowanych prac modernizacyjnych i rozwojowych. Produkuje również stacje ładowania DC dla transportu publicznego.

69 <https://news.drabpol.pl/Wspolpraca-z-ARP-E-Vehicles-wspolnie-tworzymy-autobusy-elektryczne>
70 PAIH - The opening ceremony of the SK hi-tech battery materials factory in Dąbrowa Górnicza Poland, 2021; WNP - To może być największa taka fabryka na świecie, 2023
71 Urząd Miasta Gliwice, Miliardowa inwestycja w Gliwicach. Czas na duże vany i elektryki! 2021; Francuskie.pl, Stellantis uruchamia trzecią zmianę w Gliwicach. Będzie produkować tam samochody dostawcze, 2023
72 BMZ Poland 2023
73 Johnson Matthey, 2023



KET Poland

KET Poland Sp. z o.o. jest pierwszym europejskim zakładem koreańskiej firmy Korean Electric Terminal (KET), która produkuje złącza, czujniki, moduły dla przemysłu motoryzacyjnego i elektronicznego. Zakład produkcyjny w Zabrze powstał w 2019 roku nakładem blisko 90 mln PLN. Zatrudnia ok. 200 osób. Produkowane są przekaźniki wstępnej ładowania – EPR (Electronic Precharge Relay). Są one jednym z elementów PRA (Power & Relay Assembly), tj. modułu sterowania przepływu prądu między baterią akumulatorową wysokiego napięcia a falownikiem w samochodach elektrycznych⁷⁴.

Stellantis Tychy

Grupa Stellantis przeprowadza dynamiczne zmiany również w fabryce w Tychach. W 2020 roku zapowiedziała inwestycje na poziomie 755 mln zł nakładów w rozwój zakładu. Ogłoszono produkcję samochodów marek Jeep, Fiat oraz Alfa Romeo w wersjach hybrydowych i w pełni elektrycznych. Obecnie produkowane są elektryczne crossovery Jeep Avenger oraz Fiat 600e. Zatrudnienie w fabryce to ok. 2500 osób⁷⁵.

Blees

Firma Blees opracowała autonomiczny mikrobus o napędzie elektrycznym przystosowany do poruszania się w trybie platooningu wraz z inteligentnym systemem informacji pasażerskiej. Pojazd ma ergonomiczną i oryginalną konstrukcję, mieści maksymalnie 15 osób⁷⁶.

Electromobility Poland

Spółka ElectroMobility Poland S.A. powstała w październiku 2016 roku jako inicjatywa czterech polskich grup energetycznych – PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., Energa SA, Enea S.A. oraz Tauron Polska Energia S.A. W 2021 i 2023 roku nastąpiło podwyższenie kapitału zakładowego Spółki w drodze objęcia Spółki przez Skarb Państwa. Projekt Izera jest pionierskim projektem budowy polskiej marki samochodu elektrycznego oparty o licencję i platformę SEA od chińskiego producenta Geely. Szacowana wartość tego projektu to około 400 mln euro, a ilość powstałych nowych miejsc pracy to około 3000. Pod koniec 2025 roku planowane jest rozpoczęcie produkcji w Jaworznie⁷⁷.

Valeo eAutomotive

W 2016 roku powstała spółka joint venture pomiędzy koncernami Valeo i Siemens - Valeo Siemens eAutomotive. W Czechowicach - Dziećwicach powstał zakład produkcyjny silników elektrycznych. Produkcja została uruchomiona pod koniec 2021 roku. Odbiorcą wytwarzanych w Polsce silników jest m.in. koncern Daimler. Docelowo ma być to największa fabryka silników elektrycznych w Europie. Według komunikatu spółki zatrudnienie w 2021 wynosiło 180 osób, w 2022 miało wynieść 500 osób, a docelowo ponad 700. Zdolność produkcyjna na początkowym etapie miała wynosić 170 tys. silników rocznie a po uruchomieniu kolejnej linii - 340 tys. rocznie (w 2023 r.). W 2022 roku koncern Valeo wykupił 100% udziałów w spółce nakładem 277 mln EUR, spółka stała się częścią Valeo Powertrain Systems. Obecnie zakład produkuje systemy napędowe wysokiego napięcia dla wszystkich typów pojazdów elektrycznych (hybrydy, hybrydy plug-in i pojazdy w pełni elektryczne). Prowadzone są także prace rozwojowe⁷⁸.

Velex

Pierwsze pojazdy powstawały już w 1975 roku. Była to oferta pojazdów wypełniająca lukę rynkową i obejmowała ciągniki rolnicze i małe pojazdy rekreacyjne typu gokart. Od roku 2016 oferta została rozszerzona o pojazdy typu hulajnoga elektryczna.

74 KET Poland, 2023, PIM, Korea Electric Terminal inwestuje w zakład w Zabrze, 2019

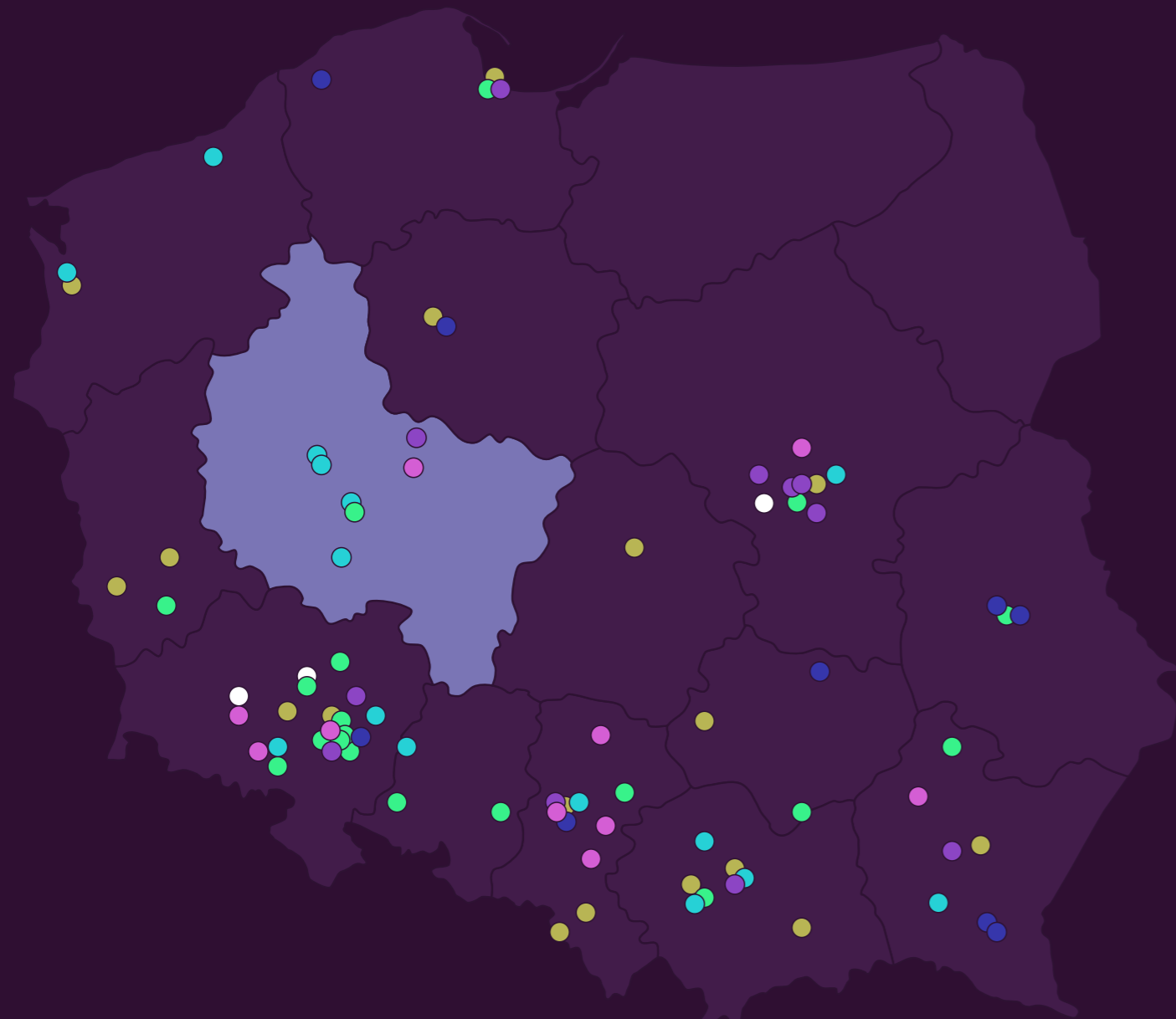
75 Stellantis, FCA ogłasza nowe, strategiczne inwestycje w fabryce FCA Poland w Tychach, 2020; bankier.pl, Kultowy fiat seicento znów powstanie w Tychach. Nowy fiat 600e będzie „elektrykiem”, 2023

76 Blees

77 Electromobility Poland

78 Valeo 2023; Motofaktor - Valeo przejęło 100% udziałów Valeo Siemens eAutomotive, 2022; Automotive Suppliers - Za kilka tygodni Valeo Siemens eAutomotive Poland uruchomi seryjną produkcję, 2021





Województwo Wielkopolskie

Advanced Power Solutions Poland

Advanced Power Solutions Poland S.A. jest spółką produkującą baterie pod markami Panasonic, eneloop oraz Blaupunkt. Spółka została założona 31 sierpnia 2001. W roku 2021 firma zatrudniała ok. 390 osób⁷⁹.

Capchem Poland

Capchem Poland należy do grupy Shenzhen Capchem Technology, która specjalizuje się w pracach badawczo-rozwojowych i produkcji substancji chemicznych dla branży elektronicznej. Firma zainwestowała w Śremie ok. 50 mln EUR w zakład produkujący elektrolit do baterii Li-ion. Fabryka powstała w byłych obiektach firmy BASF. Obecnie zatrudnia 60 pracowników. Wydajność produkcyjna zakładu to 40 tys. ton rocznie, co pozwala na zasilanie 1 mln pojazdów elektrycznych, z wykorzystaniem elektrolitu wyprodukowanego w Śremie⁸⁰.

EV Metals Group

Australijski koncern działający w obszarze produkcji chemicznej i materiałów aktywnych (CAM). W Polsce przejął budowę fabryki baterii po Johnson Matthey w Koninie oraz całą globalną dywizję baterii EV (Battery Materials) nakładem 50 mln GBP. Do sierpnia 2023 nie zostały ogłoszone dalsze plany inwestycyjne firmy w Polsce⁸¹.

MANN+HUMMEL FT POLAND

W Gostyniu produkuje filtry dla pojazdów spalinowych, pojazdów specjalistycznych, rolniczych i maszyn (filtry paliwa, powietrza, oleju, kabinowe) oraz pojazdów elektrycznych (filtry kabinowe). Firma produkuje filtry pod markami Filtron, WIX, MANN+HUMMEL. W 2016 roku nastąpiło włączenie WIX-Filtron do grupy MANN+HUMMEL. W Gostyniu zatrudnionych jest ponad 1500. Firma dostarcza filtry kabinowe do produkcji seryjnej dla m.in. Tesli⁸².

Solaris

Solaris Bus & Coach sp. z o.o. z Bolechowa pod Poznaniem jest jednym z kluczowych producentów autobusów w Europie. Firma jako pierwsza zaprezentowała w 2011 roku prototypowy autobus elektryczny. Obecnie produkuje autobusy spalinowe, elektryczne bateryjne i wodorow i jest największym w Europie dostawcą bezemisyjnych autobusów w latach 2012-2021 (400 szt. autobusów elektrycznych i wodorowych). Fabryka Solarisa znajduje się w Bolechowie i została uruchomiona w 1996 roku (jako Neoplan Polska). W 2018 roku Solaris zostaje kupiony przez hiszpańską grupę CAF⁸³.

Volkswagen Poznań

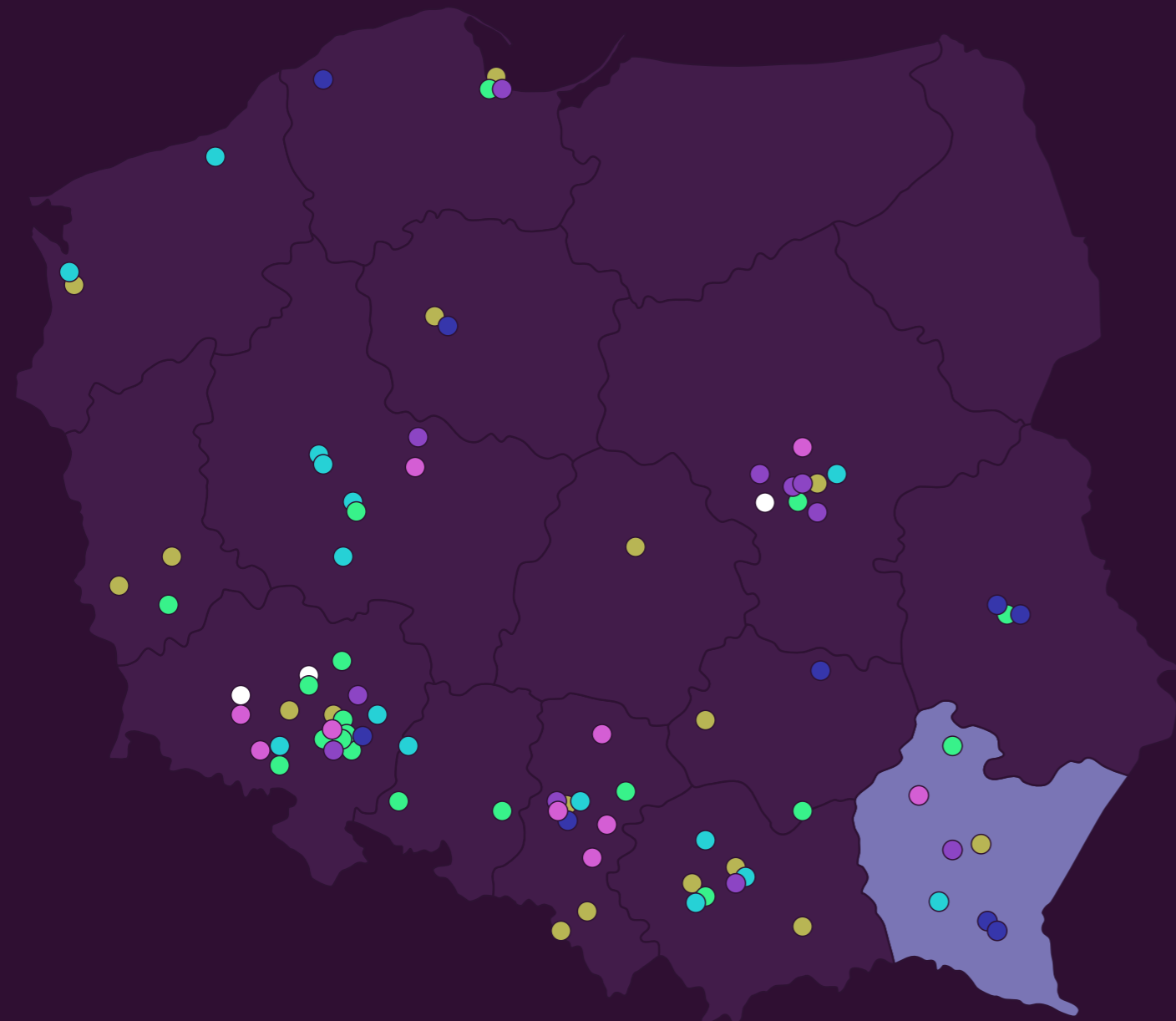
Volkswagen Poznań jest spółką koncernu Volkswagen AG odpowiedzialnym za produkcję pojazdów. W fabryce we Wrześni od października 2016 roku produkowana jest nowa generacja modelu Crafter. W fabryce w Białężycach zatrudnienie wynosi około 3000 osób. Powierzchnia zakładu wynosi 220 ha. Moce produkcyjne to 100 000 samochodów rocznie. Produkowane są tu elektryczne modele VW eCrafter i MAN eTGE. Fabryka zasilana jest z odnawialnych źródeł energii⁸⁴.

Tuopu Poland

Tuopu Poland z Poznania spółka jest częścią chińskiego koncernu Ningbo Tuopu Group. Firma w 2021 roku ogłosiła inwestycję w produkcję podzespołów do samochodów elektrycznych w Poznaniu. Planowane nakłady wyniosły 30 mln euro. W polskim oddziale inwestor planował zatrudnić docelowo 450 osób⁸⁵.

79 APS Poland, 2023
 80 Capchem 2023; Investmap, Capchem Poland zainwestuje 50 mln euro w Śremie, 2021
 81 EV Metals Group, 2023; Johnson Matthey, 2022
 82 Filtron, 2023
 83 Solaris Bus 2023
 84 Volkswagen Poznań - Zakład crafter 2023
 85 PAIH, 2021; Toupu Poland, 2023





Województwo Podkarpackie

Automet

Polska firma produkcyjno-usługowa wyspecjalizowana w projektowaniu, produkcji i dystrybucji tworzyw sztucznych na rynek motoryzacyjny oraz produkcji autobusów elektrycznych klasy MINI na bazie podwozi czołowych producentów. Firma wyprodukowała pierwszy w Polsce autobus elektryczny klasy MINI⁸⁶.

Melex

jeden z najdłużej działających producentów pojazdów elektrycznych na świecie. Produkuje je od 1971 roku w fabryce zlokalizowanej w Mielecu⁸⁷.

SK Nexilis

W 2022 roku zainaugurowano budowę fabryki folii miedzianej do baterii służących do samochodów elektrycznych SK Nexilis o wartości 3 mld zł w Stalowej Woli. Jest to kolejna inwestycja koreańskiego koncernu SKC (po SK hi-tech battery materials Poland w Dąbrowie Górniczej). Planowane zatrudnienie to 500 osób. W Stalowej Woli będzie produkowany jeden z kluczowych komponentów dla baterii litowo-jonowych jakim jest folia miedziana. Produkt będzie dostarczany do fabryk produkujących ogniwa li-ion w Polsce i na Węgrzech, gdzie SK ma produkcję ogniw. Inwestycja w Polsce będzie to drugim największym zakładem produkującym folię miedzianą. Firma planuje produkcję komponentu na 50 tys. ton rocznie (ok. 137 ton na dobę). Planowane zakończenie budowy i rozpoczęcie produkcji to 2025 rok⁸⁸.

Phoenix Contact E-mobility

W Rzeszowie w 2021 roku po 5 miesiącach budowy została uruchomiona fabryka Phoenix Contact E-mobility Sp. z o.o. skupiona na produkcji komponentów do stacji ładowania. Fabryka obecnie zatrudnia ok. 500 osób. Wśród wytwarzanych produktów są: kable ładowania AC, gniazda do stacji ładowania AC, ładowarki naścienne, gniazda ładowania pojazdu. Firma posiada trzy zakłady produkcyjne: w Niemczech, Polsce oraz w Chinach, które skupione są na sektorze e-mobility, dostarczają również interfejsy ładowania po stronie samochodów dla marek samochodów m.in. Tesla, Volkswagen, BMW czy PSA⁸⁹.

PELMET

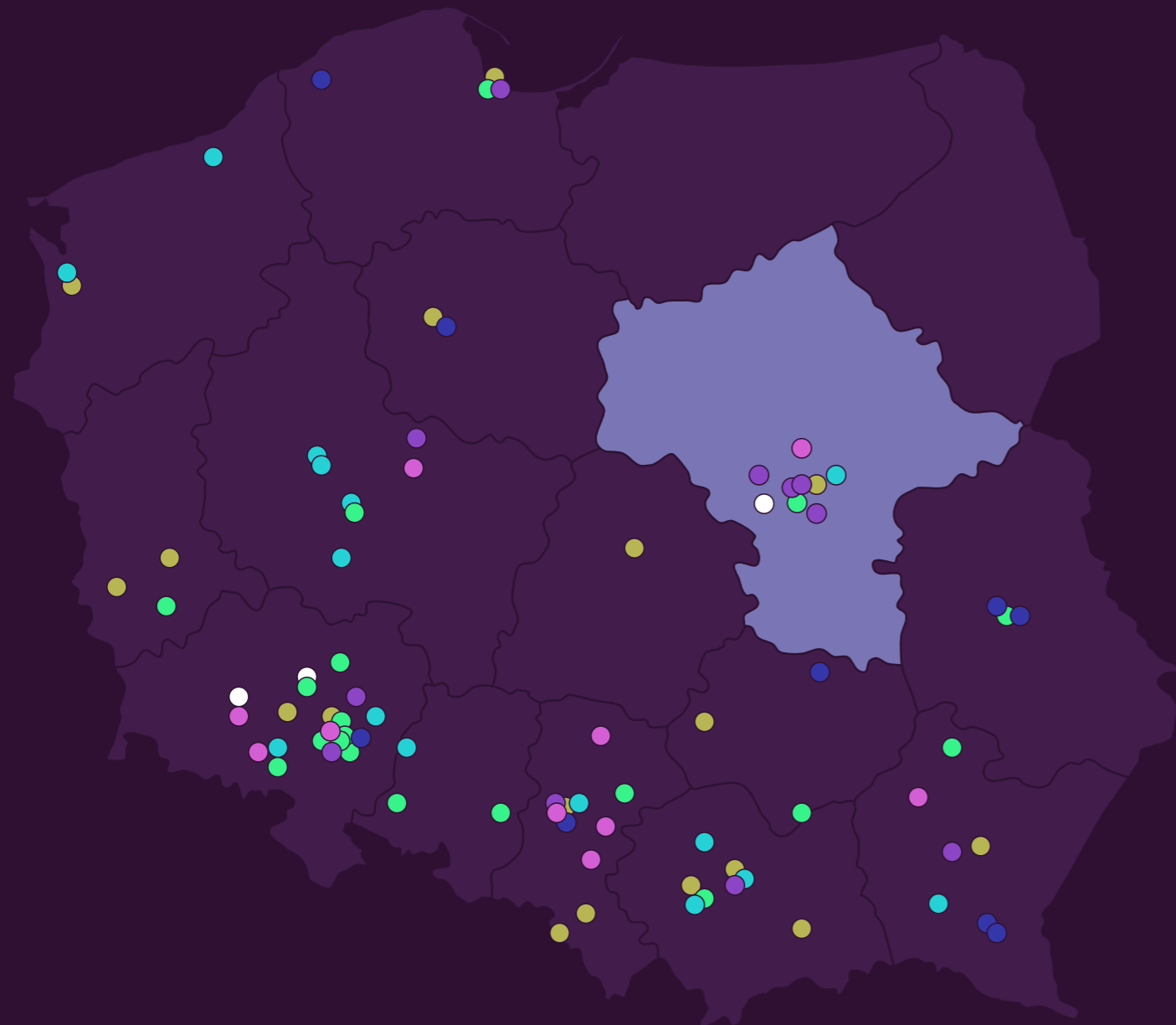
PELMET jest producentem elementów metalowych dla przemysłu motoryzacyjnego i lotniczego, rozdzielnic niskiego napięcia, a także końcówek drążków kierowniczych. Dostarcza elementy dla producentów, takich jak Solaris czy Melex.

Województwo

Podkarpackie

86 Automet, 2023
 87 Melex, 2023
 88 UM Stalowa Wola, Pierwszy Dzień Otwarty SK Nexilis, 2023; CIRE.pl - W Stalowej Woli rozpoczęła się budowa fabryki SK Nexilis, 2022
 89 Phoenix Contact E-mobility, 2023





Województwo Mazowieckie

Ele-Driveco

Firma specjalizuje się w projektowaniu i budowie baterii opartych o technologię ogniw litowo-jonowych renomowanych producentów, a także projektuje kompletne rozwiązania związane z napędami do pojazdów elektrycznych⁹⁰.

Elemental Strategic Metals

Elemental Strategic Metals w Zawierciu planuje budowę zakładu recyklingu baterii litowo - jonowych pochodzących z laptopów, telefonów i pojazdów elektrycznych. Firma zatrudni w nowym zakładzie ok. 150 osób. Spółka pozyskała na ten cel środki z Komisji Europejskiej w ramach programów IPCEI (Important Projects of Common European Interest). Dofinansowanie wyniosło 332 mln PLN, zaś sama wartość projektu wynosi ok. 383 mln PLN. Jego celem jest zwiększenie wolumenu recyklingu baterii Li-Ion i katalizatorów oraz odzysku metali o strategicznym znaczeniu dla europejskiego przemysłu bateryjnego i elektromobilności, takich jak lit, kobalt, nikiel, platyna, pallad i rod. W ramach projektu będą prowadzone prace R&D innowacyjne procesy odzysku metali istotnych dla elektromobilności. Firma jest częścią Grupy Kapitałowej Elemental Holding z Grodziska Mazowieckiego. Planowane uruchomienie zakładu II połowa 2023 roku⁹¹.

Ennovation Technology

Spółka specjalizuje się w dostarczaniu kompletnych napędów elektrycznych, nisko i wysokonapięciowych bateriach litowo-jonowych oraz w dostawie stacji ładowania prądem stałym jak i prądem przemiennym o mocach od 30 kW do 480 kW⁹².

Impact Clean Power Technology

Spółka jest producentem systemów akumulatorowych w sektorze transportu i magazynowania energii. Produkty spółki znajdują zastosowanie głównie w transporcie publicznym, a także w sektorze stacjonarnych magazynów energii, aplikacjach marine oraz robotyce przemysłowej. Klientami spółki są polscy i zagraniczni producenci pojazdów opartych o napędy elektryczne, w tym autobusów, tramwajów, trolejbusów czy jachtów, a także spółki z branży przemysłowej, energetycznej (tradycyjnej i OZE), kolejowej i telekomunikacyjnej. W 2021 roku udział Impactu w europejskim rynku baterii do autobusów elektrycznych wynosił ok. 15%. Obecnie spółka pracuje nad projektem GigafactoryX. Projekt GigafactoryX zakłada powstanie fabryki baterii dla pojazdów elektrycznych. Systemy zasilania będą powstawać w oparciu o ogniwa litowo-jonowe w technologiach: LTO, LFP i NMC. Dzięki inwestycji, moce produkcyjne Impactu zostaną znacząco zwielokrotnione, docelowo do poziomu 5 GWh rocznie w relacji do obecnej produkcji w wysokości niemal 0,4 GWh w skali roku. Budowa GigafactoryX będzie wiązała się z zatrudnieniem około 200 nowych pracowników. Planowane na 2024 rok zakończenie pierwszego etapu inwestycji pozwoli na zwiększenie produkcji o ponad 1 GWh rocznie, co pozwoli na zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw systemów bateryjnych dla największych światowych marek⁹³.

Medcom

Polski producent urządzeń energoelektronicznych dużej mocy z siedzibą w Warszawie. Firma powstała w 1988 roku i specjalizuje się w produkcji urządzeń energoelektronicznych dla transportu publicznego (kolej, tramwaje, metro, trolejbusy i autobusy elektryczne), a także dla przemysłu i energetyki. Produkty Medcom wykorzystywane są przez polskich producentów pojazdów szynowych (np. PESA, Newag) i autobusów elektrycznych (Solaris), ale także przez międzynarodowe koncerny (np. Hyundai Rotem, Siemens).

90
91
92
93

Eledriveco, 2023
Elemental Strategic Metals, 2022; CIRE - Elemental Strategic Metals zatrudni w nowym zakładzieok. 150 osób, 2022
Ennovation Technology, 2023
ICPT, 2023



Tangram Battery

Aktualnie zespół ekspertów Tangram Battery uczestniczy w pracach projektowych prowadzonych na rzecz zagranicznego inwestora. Zadaniem jest opracowanie ogniwa litowo-jonowego do segmentu „heavy-duty”, dla którego ogniwa litowo-jonowe są bezkonkurencyjne w magazynowaniu energii ale, jak pokazuje doświadczenie, kosztem ich szybszego zużycia. Tangram Battery podjął się prac mających na celu zniesienie tego ograniczenia, co w przyszłości pozwoli na stworzenie baterii przewyższającej swymi właściwościami obecnie dostępne rozwiązania komercyjne⁹⁴.

Wamtechnik

Swoją działalność zaczęli od produkcji pakietów ogniw dla polskich producentów oświetlenia awaryjnego oraz dostaw specjalistycznych ogniw litowych dla polskiego przemysłu. Jednym z przełomowych momentów w historii firmy było otrzymanie autoryzacji Panasonic na produkcję pakietów w technologii litowo-jonowej, jako pierwszej firmy w Europie Środkowo-Wschodniej (a do 2012 r. jedyna w tym rejonie).

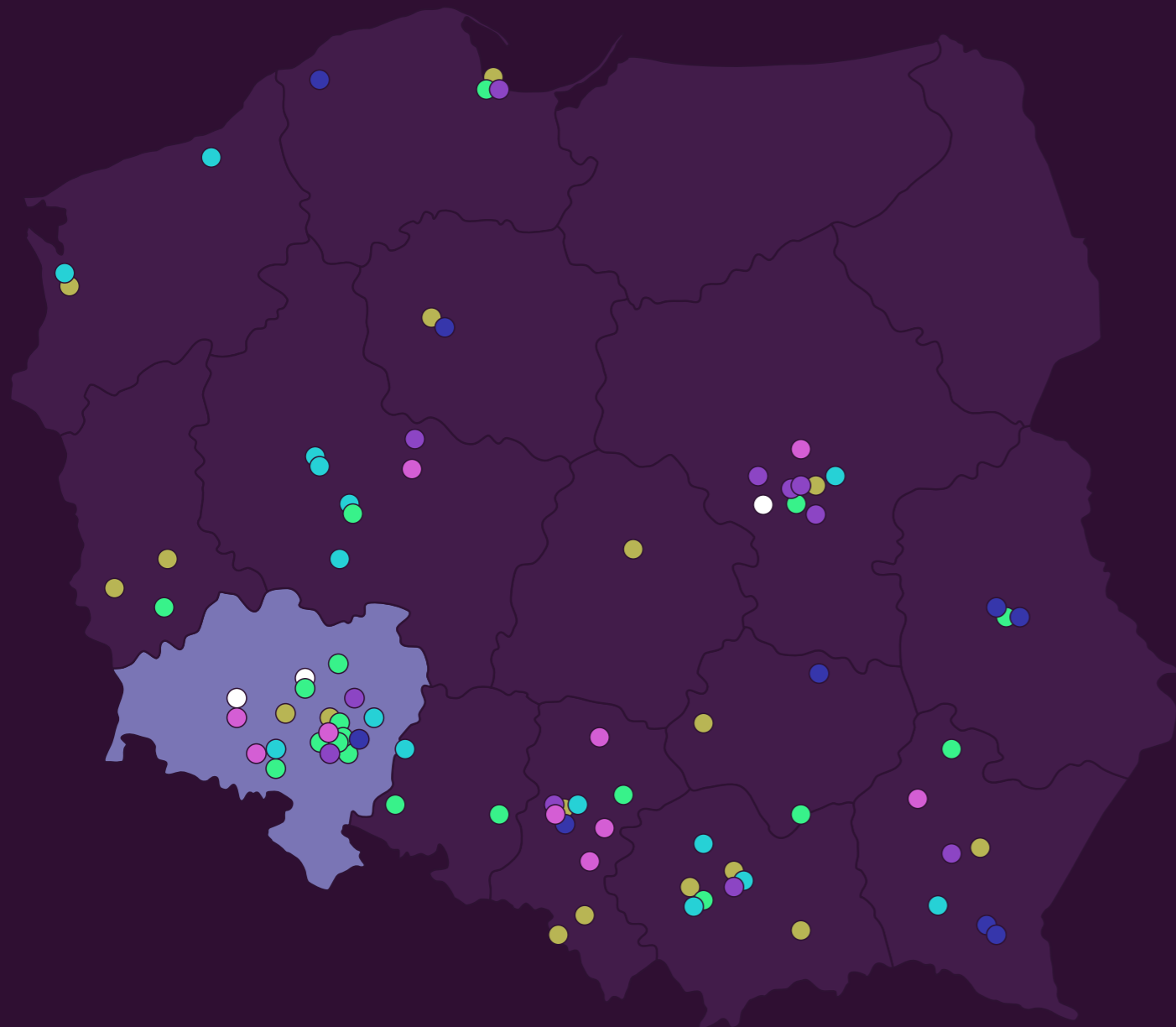
Z czasem firma poszerzyła zakres usług i dziś Wamtechnik jest producentem i dostawcą w branży systemów zasilania oraz produkcji pakietów bateryjnych i akumulatorowych⁹⁵.

Voltbank Battery Systems sp. z o.o.

Voltbank Battery Systems zajmuje się projektowaniem i produkcją baterii dla branży automotive baterii do domowych oraz magazynów energii z wykorzystaniem baterii pochodzących z pojazdów elektrycznych. Firma ma również w planach rozwój i motocykli elektrycznych⁹⁶.

94 Tangram Battery 2023
95 Wamtechnik 2023
96 PIRE - Voltbank Członkiem Wspierającym PIRE, 2023





Województwo Dolnośląskie

LG Energy Solution

LG Energy Solution (wcześniej LG Chem) to pierwszy i największy w Europie producent baterii dla samochodów elektrycznych. Zajmuje się produkcją kluczowego komponentu – baterii Li-ion lub modułów dla producentów jak: Audi, BMW, Fiat, Ford i inne. Obecnie zatrudnia około 9,5 tys. pracowników. Zakład produkcyjny dysponuje 100 ha powierzchni produkcyjnej. Aktualnie firma inwestuje ok. 300 mln EUR w IV zakład produkcyjny, który pozwoli na osiągnięcie wartości produkcji na poziomie 100 GWh rocznie (ok. 60% zapotrzebowania europejskiego rynku). Docelowo firma chce osiągnąć moc produkcyjną na poziomie 115 GWh rocznie w roku 2025. Firma do tej pory zainwestowała w Polsce ponad 3,2 mld PLN.

LG Chem Poland

LG Chem Poland Sp. z o.o. jako pierwsza ze spółek LG zainwestowała w Polsce, później część baterijna została przekształcona w LG Energy Solution LG Chem liderem w produkcji inżynierskich tworzyw sztucznych, separatorów oraz żywicy termicznej. W zakładzie w Kobierzycach produkowane są separatory.

Enchem Poland

Wytwórca elektrolitu, który wykorzystuje się w produkcji baterii do samochodów elektrycznych. Jest to jedna z pierwszych koreańskich inwestycji w Polsce. W 2022 roku firma ogłosiła inwestycję w kolejny zakład do produkcji roztworów elektrolitycznych oraz instalacji do produkcji soli litu. Nakłady wyniosą 240 mln PLN, a zatrudnienie znajdzie ok. 60 osób. Firma będzie jedynym w Europie producentem soli litu.

Forsee Power

Forsee Power jest grupą przemysłową specjalizującą się w systemach inteligentnych akumulatorów do transportu elektrycznego (drogowego, kolejowego, morskiego) oraz do sprzętu przenośnego i mobilnego (skutery, sprzęt medyczno-techniczny, robotyka). Będąc ważnym graczem komercyjnym i przemysłowym w Europie, Chinach i Ameryce Północnej, Grupa projektuje, montuje i dostarcza systemy zarządzania energią oparte na najbardziej wytrzymałych ogniwach dostępnych na rynku, jak również zapewnia instalację, uruchomienie i konserwację na miejscu lub zdalną⁹⁷.

Frelin

Frelin Sp. z o.o. jest firmą specjalizującą się w dystrybucji, produkcji i imporcie produktów z branży małej elektromobilności. Ich oferta składa się z rowerów elektrycznych, hulajnóg elektrycznych, pojazdów wolnobieżnych cargo i pasażerskich, skuterów elektrycznych, akcesoriów oraz usług serwisowych. Do marek Ferlin należy m.in. Frugal⁹⁸.

Guotai-Huarong (Poland)

Zhangjiagang Guotai-Huarong New Chemical Materials Co., Ltd. została założona w 2000 roku. Jest to chińska zaawansowana technologicznie firma produkująca krzemowy materiał organiczny i elektrolit. To jeden z trzech największych dostawców elektrolitu do baterii litowo-jonowych na świecie⁹⁹. W Prusicach produkuje elektrolit przeznaczony do produkcji ogniw baterii litowo-jonowych dla pojazdów elektrycznych. Spółka deklaruje moce produkcyjne na poziomie 40 tys. ton elektrolitu (ok. 500 tys. baterii rocznie). Wartość tej inwestycji to ok. 66 mln USD. Fabryka rozpoczęła masową produkcję w 2023 roku.

97 Forsee Power - Komunikat prasowy - Francuska spółka Forsee Power ogłasza rozwój swojego zakładu produkcyjnego w Polsce
 98 Frelin, 2023
 99 GTHR, 2023

Innovation AG

Innovation AG Sp z o.o. jest przedsiębiorstwem inżynieryjnym funkcjonującym w branży elektromobilności. Zadaniem spółki jest budowa prototypów pojazdów z napędem elektrycznym, ich dostosowanie do potrzeb produkcji nisko i średnioseryjnej. Firma w procesach ekokonwersji przygotowała wiele pojazdów elektrycznych, jednym ze znanych był Sokół 4x4. W większej skali ekokonwersja odbywa się w zakładach konsorcjum opartego o kompetentnych dostawców usług z zakresu produkcji pojazdów¹⁰⁰. Firma Innovation AG w 2023 roku zaprezentowała dwa prototypy elektrycznego samochodu dostawczego – eVanPL na bazie własnej autorskiej platformy.

Kyuanshim Cable Poland

Kyungshin Cable Poland Sp. z o.o. jest spółką w Polsce z główną siedzibą na Bielanach Wrocławskich. Działa w sektorze produkcji półprzewodników i pozostałych komponentów elektrycznych. Spółka została założona w roku 2018¹⁰¹.

Mercedes Benz Manufacturing Poland

Pierwsza w Polsce fabryka silników i baterii do samochodów elektrycznych Mercedes-Benz w Jaworze. Zakład, w ramach nowo powstałej spółki Mercedes-Benz Manufacturing Poland, produkuje czterocylindrowe silniki benzynowe i wysokoprężne oraz baterie do osobowych samochodów elektrycznych Mercedes-Benz¹⁰². Produkcja baterii była drugim etapem inwestycji koncernu w Polsce, projekt został ogłoszony w 2019 roku.

Nakładem 200 mln EUR firma wybudowała zakład produkujący pakiety baterii litowo-jonowych. Zatrudnienie ma sięgnąć 300 osób. W 2020 roku uruchomiono pierwsze linie produkcyjne baterii dla pojazdów typu PHEV, a obecnie produkowane są baterie dla całego portfolio zelektryfikowanej gamy modelowej marki. Spółka Mercedes-Benz Manufacturing Poland docelowo ma produkować 100 tys. baterii rocznie. Zakład jest zasilany w 100 proc. energią pochodzącą z OZE (farma wiatrowa)¹⁰³.

Mercedes-Benz Group AG

W grudniu 2022 roku Zarząd Grupy Mercedes-Benz ogłosił nową inwestycję koncernu, która również zostanie ulokowana w Jaworze, będzie to fabryka produkująca elektryczne pojazdy dostawcze oparte na architekturze VAN.EA. Wartość tej inwestycji to ponad 1,3 mld EUR i zatrudnienie znajdzie 2500 osób. Będzie to jedyna fabryka koncernu w Polsce produkująca samochody i jedyna w grupie produkująca wyłącznie vany¹⁰⁴.

Mitsui High-Tec Europe

japońska firma Mitsui High-tec, specjalizująca się w produkcji rdzeni silników do samochodów hybrydowych i elektrycznych. Produkcja masowa ruszyła w 2021 r. z grupą 30 pracowników i jedną linią produkcyjną, lecz plany rozwojowe zakładają 3 linie produkcyjne i zatrudnienie na poziomie 200 osób. Zakładana wartość inwestycji to ponad 163 mln PLN¹⁰⁵.

NARA Battery Engineering Poland

Działalność firmy rozpoczęła się w lutym 2002. Ich zadaniem jest dostarczanie agregatów chłodniczych do samochodów dostawczych i ciężarowych¹⁰⁶.

100 Innovation AG, 2023
101 Emis, 2023
102 Mercedes-Benz, 2023
103 Wrocław.pl - Mercedes pojedzie na bateriach z Jawora. Budują halę produkcyjną, 2019; Dziennik.pl - Mercedes ruszył w Polsce z produkcją. Niemiecki koncern daje pracę, 2020
104 Gram w zielone - Będzie fabryka EV w Jaworze. Mercedes-Benz zainwestuje 13 mld euro, 2023
105 Powiat Brzeski - Japoński inwestor rusza z produkcją w Skarbimierzu. Dyrekcja Mitsui High-tec z wizytą u starosty, 2020
106 NARA, 2023

POSCO-PWPC

W Bukowicach, nieopodal Brzegu Dolnego koreański koncern POSCO PLSC (Poland Legnica Sourcing Center) w kooperacji z SungEel HiTech jako dostawcą technologii otworzył zakład recyklingu baterii litowo-jonowych. Firma przetwarza odpady (tzw. scrap) z fabryk baterii oraz zużyte baterie Li-ion. Roczna zdolność produkcyjna zakładu wynosi 7 000 ton czarnej masy, która jest najcenniejszą frakcją procesu recyklingu. Firma będzie zbierać i demontować zużyte baterie oraz odpad produkcyjny. Po procesie recyklingu powstaną sproszkowane półprodukty zawierające lit, nikiel, kobalt i mangan. Będą one dostarczane do dalszego przetwarzania fabryce POSCO HY Clean Metal¹⁰⁷.

Power EV

POWER EV, to polski producent stacji wolnego ładowania AC z Wrocławia do pojazdów elektrycznych. Posiada również swoją aplikację Power EV¹⁰⁸.

Royal Bees

Royal Bees Recykling to polski start-up, który samodzielnie zaprojektował i zbudował pierwszą modułową instalację do przetwarzania suchych odpadów poprodukcyjnych z akumulatorów do pojazdów elektrycznych. Obecnie jest jednym z najbardziej doświadczonych graczy w Europie¹⁰⁹.

Sonel

producent oraz importer przyrządów pomiarowych wykorzystywanych głównie do pomiarów elektrycznych¹¹⁰. W Świdnicy znajduje się siedziba firmy i zakład produkcyjny. Firma posiada serię produktów dedykowaną pomiarom stacji wolnego ładowania AC.

Toyota

W fabrykach Toyota Motor Manufacturing Poland w Wałbrzychu i Jelcu Laskowicach produkowane są elektryczne przekładnie hybrydowe oraz współpracujące z nimi silniki benzynowe TNGA do niskoemisyjnych samochodów. Zakłady zatrudniają łącznie ponad 3 tys. osób¹¹¹. Łączna wartość inwestycji w nowe linie produkcyjne to 2,3 mld PLN.

Volvo Polska

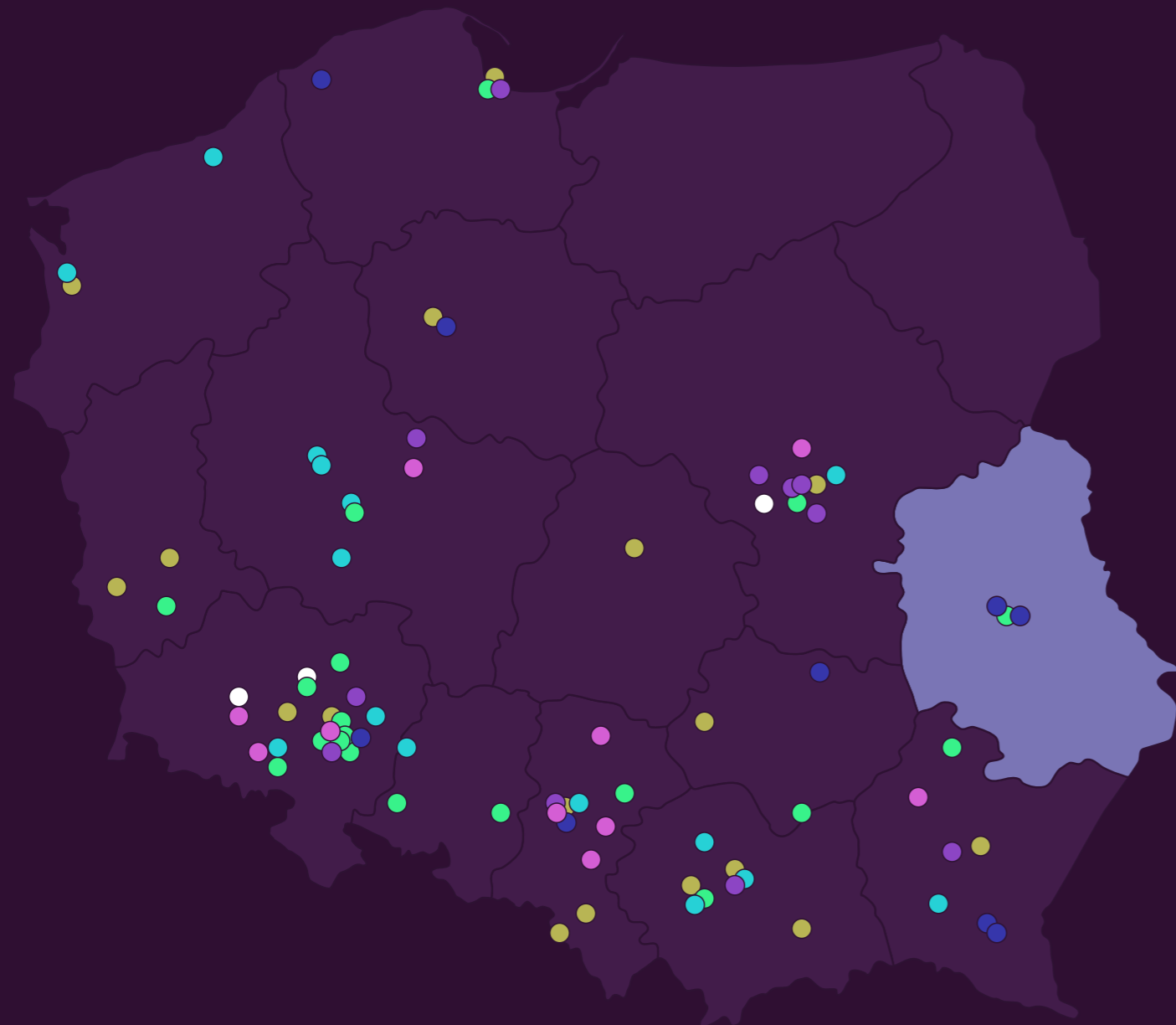
We Wrocławiu produkowane są autobusy marki Volvo. Zakład zostanie zamknięty w IQ 2024

WABCO

Producent elektronicznie sterowanego zawieszenie pneumatyczne (ECAS), modułów sterujących, czujników odległości i ciśnienia, sprzężarek zawieszenia. Jest dostawcą m. in. dla Grupy Volkswagen.

107 POSCO - POSCO builds EV battery recycling plant in Poland, 2022
108 Dopower, 2023
109 RB Recycling, 2023
110 Sonel, 2023
111 Wskaźnik e-mobility 2022





Województwo Lubelskie

Arthur Bus

Arthur Bus to niemiecka spółka produkująca autobusy elektryczne i wodorowe. Posiada zakład produkcyjny w Lublinie. Fabryka znajduje się w byłych zakładach Ursusa.

Kostal automotive Poland

Specjalizacją KOSTAL Automobil Elektrik jest rozwój i produkcja zaawansowanych technologicznie podzespołów elektronicznych, elektromechanicznych i mechatronicznych dla przemysłu motoryzacyjnego¹¹².

PAK-PCE Polski Autobus Wodorowy

Spółka PAK-PCE Polski Autobus Wodorowy to nowa polska firma produkująca autobusy wodorowe. W 2022 roku zaprezentowała swój flagowy model NESO BUS. W tym samym roku firma pozyskała finansowanie zwrotne z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w kwocie 50 mln PLN.

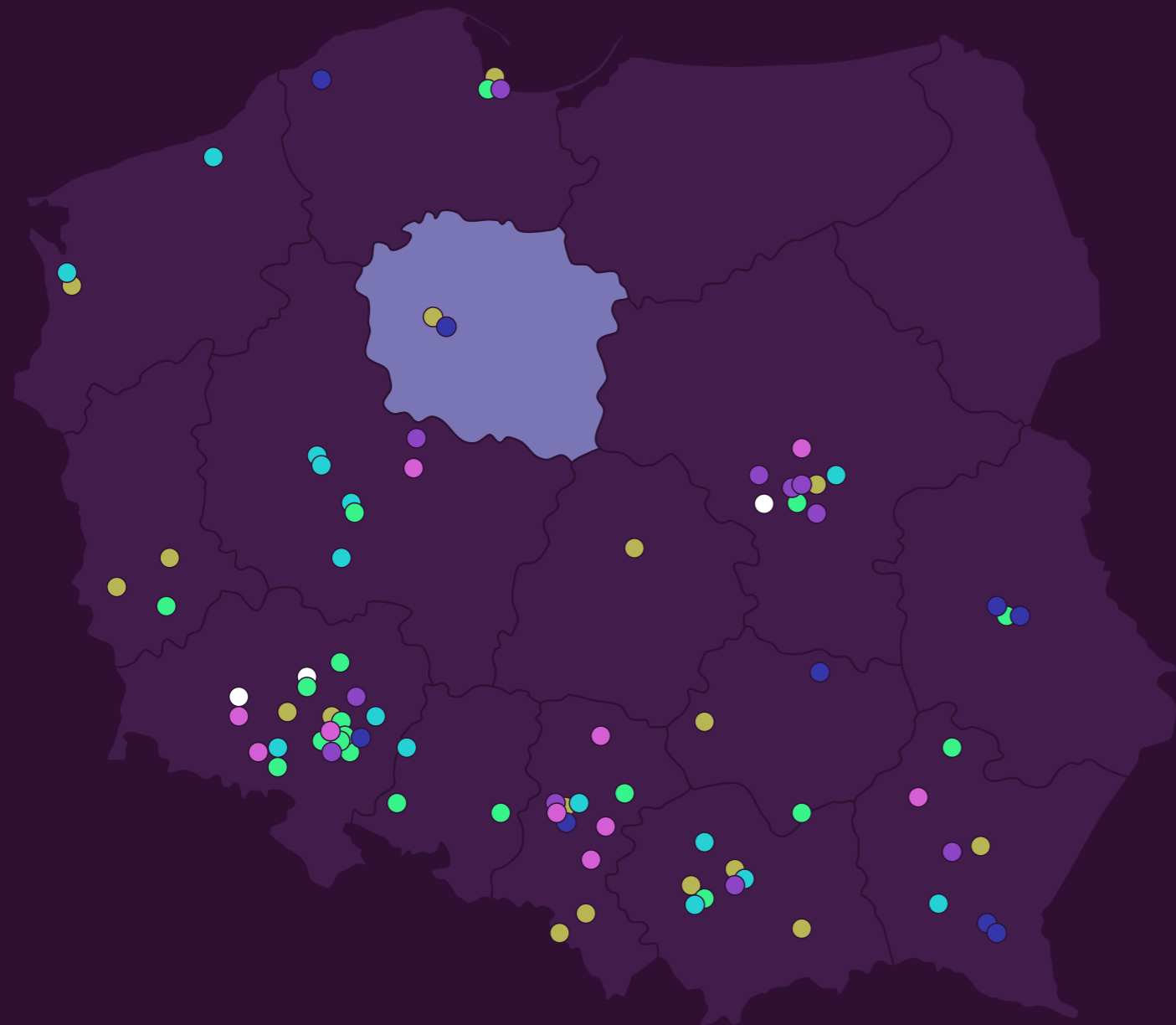
Zakład produkcyjny zostanie zlokalizowany na terenie Świdnickiej Strefy Aktywności Gospodarczej. Fabrykę może opuścić do 100 autobusów rocznie. Podczas premiery spółka PAK-PCE Polski Autobus Wodorowy zapowiedziała, że seryjna produkcja rozpocznie się w 2023 roku¹¹³.

Województwo

Lubelskie

¹¹² Automotive Suppliers - Kostal Automobil Elektrik inwestuje w Świdniku, 2023
¹¹³ GOV - Autobus wodorowy będzie produkowany seryjnie w Świdniku, 2023





Województwo Kujawsko-Pomorskie

ARP E-Vehicles

We wrześniu 2020 roku Agencja Rozwoju Przemysłu (ARP) sfinalizowała umowę zakupu od RAFAKO S.A., spółki celowej zarejestrowanej pod nazwą RAFAKO EBUS Sp. z o.o. Tym samym ARP przejęła kontrolę nad realizowanym dotąd przez RAFAKO S.A. projektem konstrukcyjno – technologicznym, polegającym na opracowaniu, homologacji i rozpoczęciu seryjnej produkcji innowacyjnego autobusu elektrycznego. Autobus elektryczny ARP E-VEHICLES to efekt wielu lat prac badawczych i koncepcyjnych doświadczanego zespołu polskich inżynierów i konstruktorów firmy RAFAKO EBUS. ARP e-vehicles produkuje zeroemisyjne autobusy elektryczne pod marką Pilea z przeznaczeniem do komunikacji miejskiej i podmiejskiej, a także autobusy typu szkolnego. Firma zapowiedziała również wdrożenie autobusu wodorowego. Zakłady produkcyjne znajdują się w Solcu Kujawskim¹¹⁴.

Kolejowe Zakłady Łączności

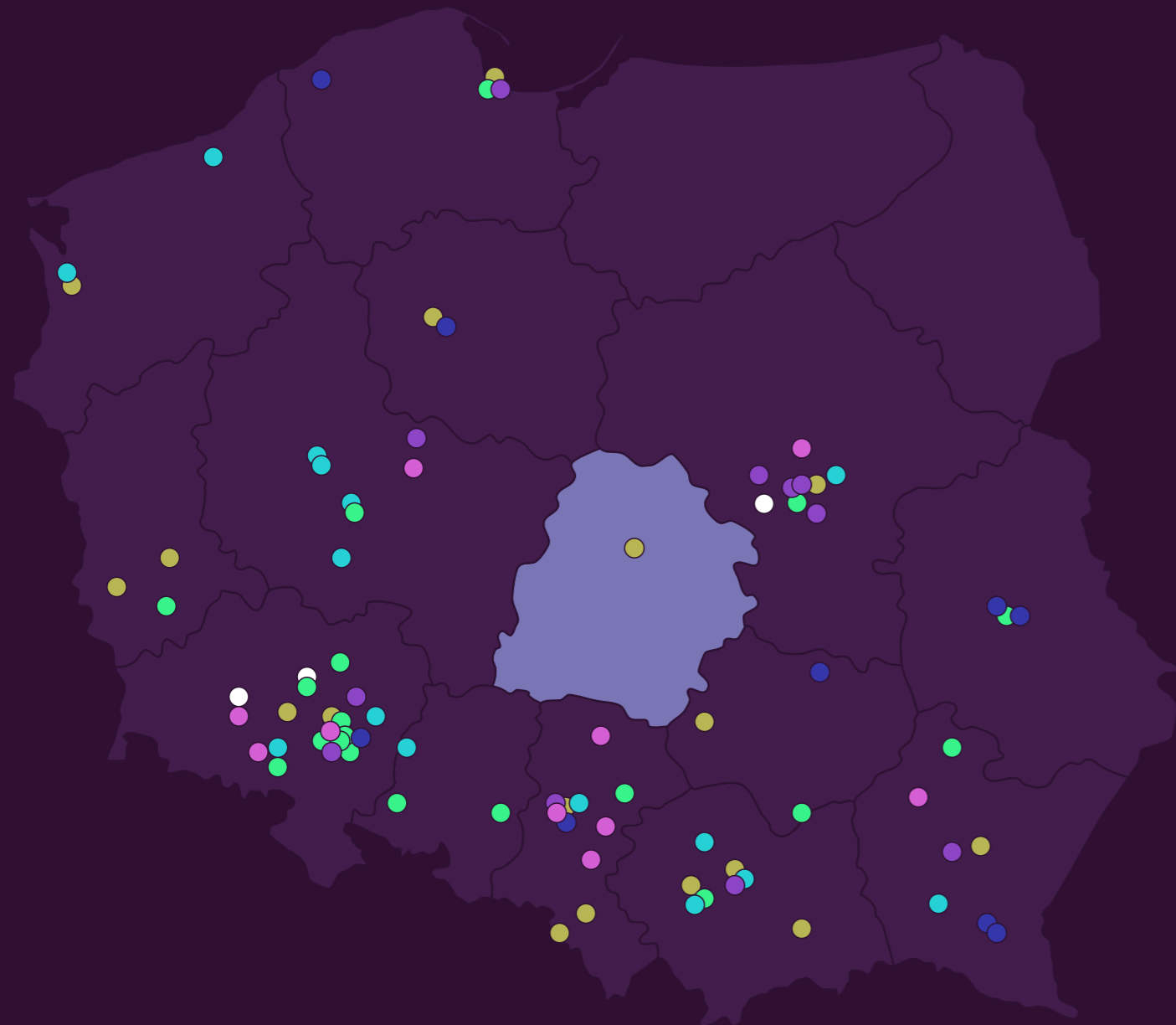
Przedsiębiorstwo kolejowe należące do Grupy PKP (Polskie Koleje Państwowe). Producent i dostawca m.in. stacji wolnego ładowania AC pojazdów elektrycznych¹¹⁵.

Województwo

Kujawsko-Pomorskie

¹¹⁴ ARPEV, 2023
¹¹⁵ KZL, 2023





Województwo Łódzkie

Faradise

To joint venture polskich firm Compremum, Elmondis oraz pochodzącego z Singapuru Durapower. Firma w 2023 roku ogłosiła plan inwestycyjny na terenie Łódzkiej SSE na budowę zakładu produkującego moduły bateryjne. Inwestycja ma wartość 200 mln PLN. W firmie zatrudnienie ma znaleźć 100 osób. Deklarowane moce produkcyjne fabryki to 2 GWh rocznie¹¹⁶.

Enika

Firma Enika produkuje i dostarcza systemy i urządzenia energoelektroniczne dla transportu m. in. kolei i transportu publicznego, takie jak napędy, silniki, przekształtniki, przetwornice oraz stacje ładowania DC dla transportu publicznego¹¹⁷.

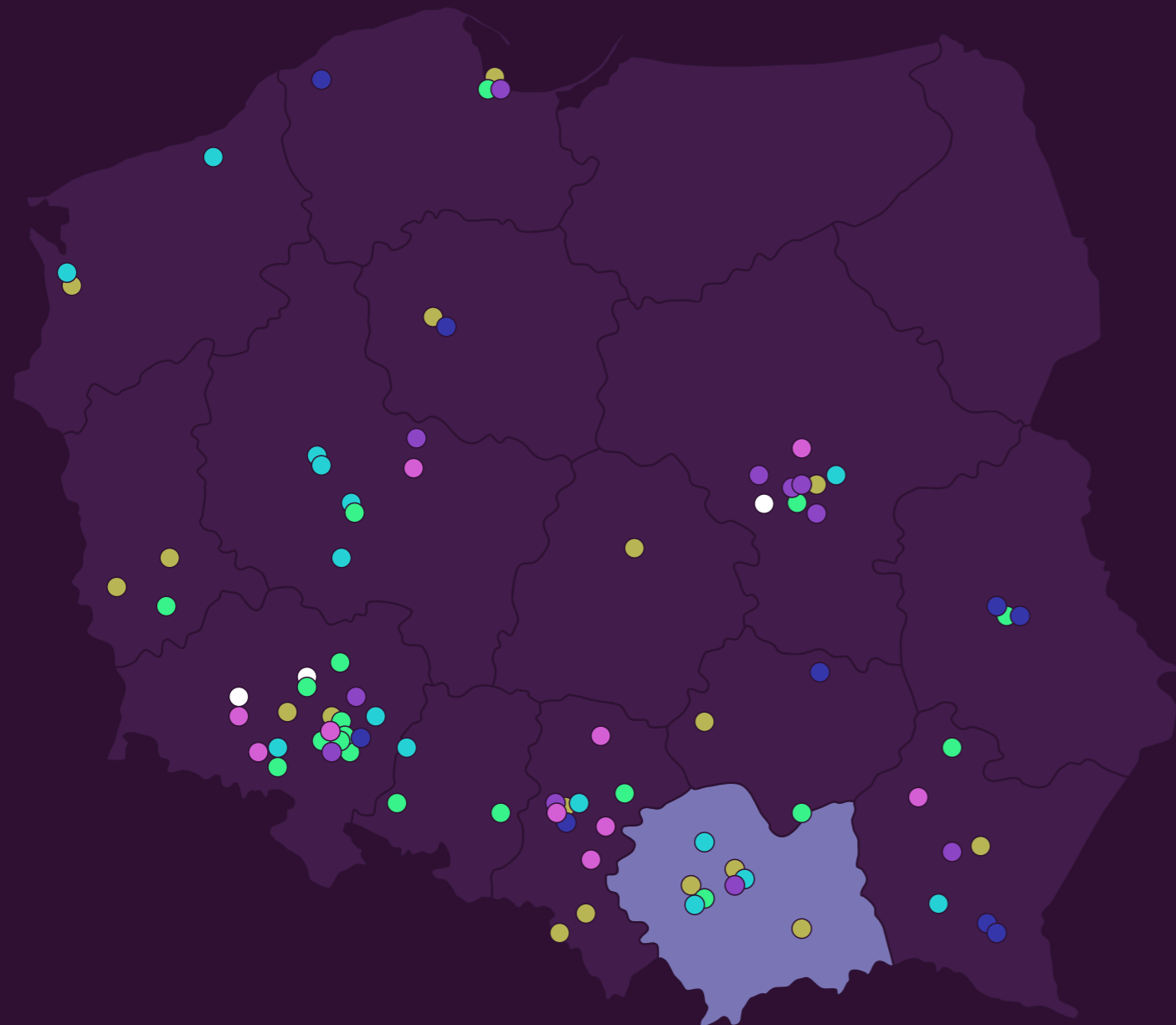
Województwo

Łódzkie

116
117

Inwestycje.pl - Pozbud, Durapower i Elmondis mają decyzję ŁSSE o wsparciu inwestycji w fabrykę baterii
ENIKA, 2023





Województwo Małopolskie

Drewniany Investments Adam Drewniany

Firma Drewniany Investments planuje produkcję podzespołów do pojazdów elektrycznych oraz magazynów energii oraz same magazyny energii. Zakład ma być zlokalizowany w Żelichowie, gm. Gręboszów i zatrudniać kilkadziesiąt pracowników¹¹⁸.

ABB

ABB to międzynarodowy koncern z siedzibą w Zurychu oferujący rozwiązania w zakresie automatyki, energoelektroniki oraz ładowania pojazdów elektrycznych. W Krakowie firma posiada Korporacyjne Centrum Technologiczne (CTC). Zatrudnieni naukowcy specjalizują się w rozwoju stacji ładowania DC dla autobusów i ciężarówek oraz oprogramowania. W Aleksandrowie Łódzkim znajduje się fabryka produkująca systemy trakcyjne i napędy dla taboru kolejowego, przetwornice do turbin wiatrowych oraz silniki elektryczne¹¹⁹.

Aptiv Services Poland

Aptiv w Polsce zatrudnia ponad 5500 pracowników w oddziałach zlokalizowanych w 3 polskich miastach – Jeleśni oraz Gdańsku, gdzie znajdują się zakłady produkcyjne oraz Krakowie. Centrum Techniczne Aptiv w Krakowie działa od 2000 roku i zatrudnia ponad 2500 inżynierów i kilkuset specjalistów korporacyjnych. Jest to jedno z największych i najbardziej innowacyjnych laboratoriów R&D firmy na świecie. Powstały w nim m.in. pierwszy system sterowania gestami dla motoryzacji oraz technologie aktywnego bezpieczeństwa¹²⁰.

Euroloop

Jest to polski startup, zajmujący się projektowaniem i produkcją stacji ładowania. Jako marka Willbert posiada stacje ładowania DC (o mocy do 150 kW) i opracowuje kolejne produkty¹²¹.

GreenCell

Przedsiębiorstwo produkuje kable do ładowania pojazdów elektrycznych, stacje wolnego ładowania AC do pojazdów elektrycznych, baterie Li-ion dedykowane elektrycznym rowerom oraz ładowarki do e-bike. Firma w 2022 roku w podkrakowskich Balicach uruchomiła własną fabrykę baterii nakładem 12 mln PLN. Posiada też własne centrum R&D¹²².

PRE Edward Biel

Jest to polski producent stacji ładowania samochodów elektrycznych. Firma oferuje stacje AC i DC. Ponadto produkuje również rozdzielnice elektryczne, rozdzielnice średniego napięcia oraz szafy niskiego napięcia¹²³.

Teamtechnik Production Technology

Są globalnym dostawcą zautomatyzowanych linii montażowych dla sektora automotive oraz stacji testujących. Firma Teamtechnik była niemiecką spółką i została kupiona przez polski fundusz TDJ z Katowic. Firma dostarcza zautomatyzowane linie produkcji baterii dla nowej inwestycji Impact Clean Power Technology¹²⁴.

Wenar

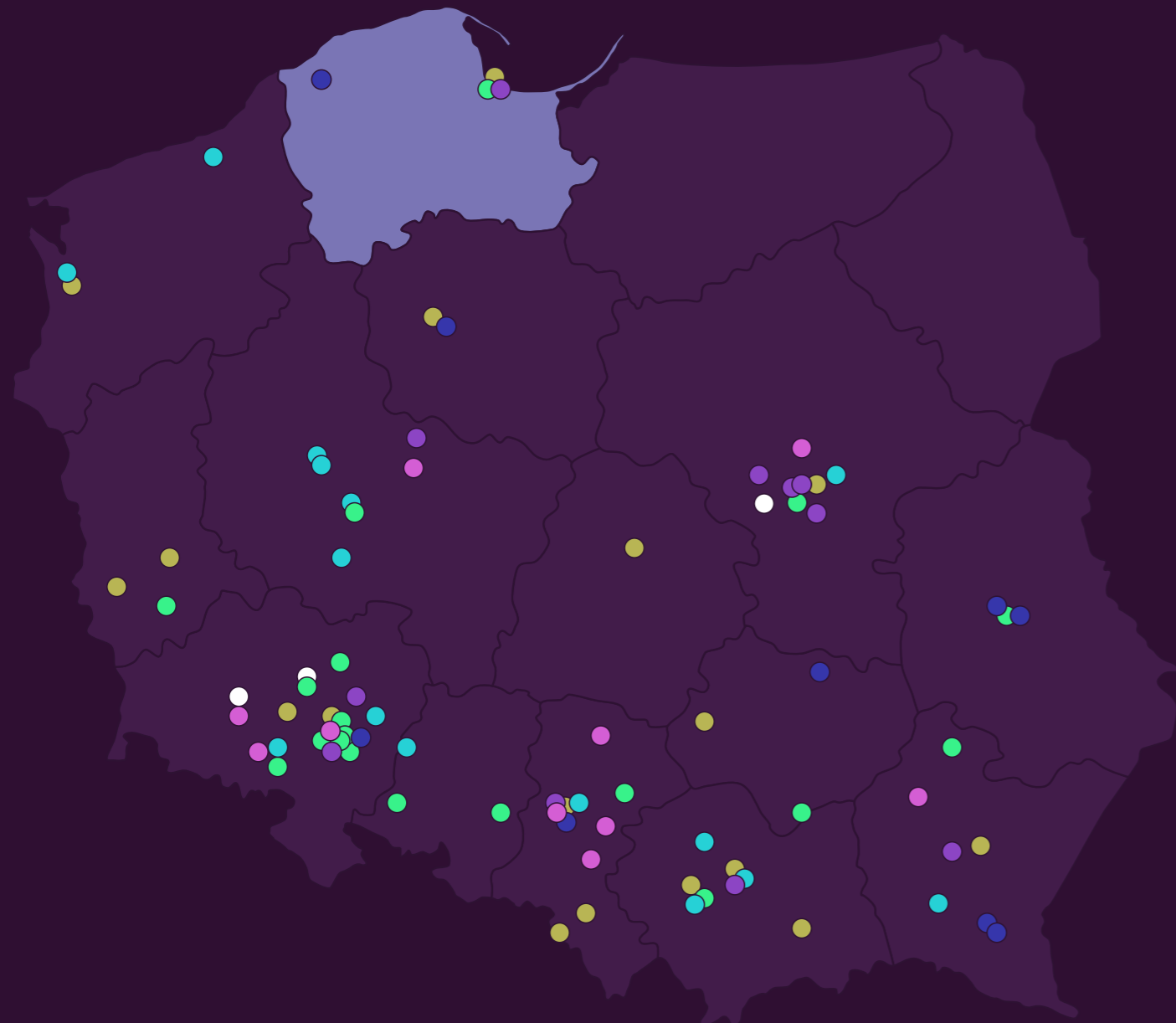
Firma Wenar Sp. z o.o. powstała w 2012 r. jako dostawca usług i komponentów automatyki przemysłowej dla przedsiębiorstw wytwarzających zautomatyzowane linie produkcyjne, dla firm produkujących oraz zajmujących się dystrybucją materiałów elektrycznych. Firma dystrybuuje stacje ładowania DC oraz produkuje i dystrybuuje kontroler EVSE Wenar oraz stacje AC. Opracowała także aplikację operatora punktów ładowania.

ZUP EMITER

ZUP Emitter Sp. z o.o. to firma, która od ponad 30 lat specjalizuje się w projektowaniu, produkcji i dystrybucji obudów poliestrowych, metalowych, przekładników prądowych oraz w prefabrykacji rozdzielnic elektrycznych. Produkuje również stacje wolnego ładowania AC¹²⁵.

118 WNP - Pod Tarnowem powstanie fabryka magazynów energii, 2023
 119 ABB - Ładowanie innowacjami z Krakowa napędza elektromobilność, 2021
 120 APTIV, 2023
 121 mamstartup.pl - Euroloop, Willbert, Pivot z hyperloopa na szybkie ładowarki do EV byt dla nas czymś naturalnym, 2023
 122 Grencell, 2023
 123 PRE Biel, 2023
 124 magazynprzemyslowy.pl - Teamtechnik Production technology, 2023
 125 Emitter, 2023





Województwo Pomorskie

Enelion

Gdańska spółka Enelion jest producentem stacji ładowania do samochodów elektrycznych oraz oprogramowania do zarządzania ekosystemami dla elektromobilności. Firma projektuje elektronikę oraz produkuje urządzenia w Polsce od 2016 r. Enelion rozwija również oprogramowanie do zarządzania sieciami ładowarek, umożliwiające świadczenie usługi operatora oraz dostawcy usługi ładowania¹²⁶.

Northvolt

Producent ogniw i modułów baterii litowo-jonowych. Jako pierwszy w Europie wyprodukował własne ogniwa Li-ion, o minimalnym śladzie węglowym. Dostarcza swoje produkty m.in do: Volvo, Volkswagen, BMW, Scania. W Gdańsku już funkcjonuje fabryka modułów bateryjnych (pakietowanie oraz składanie), które dostarczane są OEM. Obecne zatrudnienie w Gdańsku jest na poziomie 150 pracowników, docelowe szacowane jest na ok. 500 osób. Budowa nowej fabryki została zakończona w maju 2023 roku. W nowej hali o powierzchni 25 tys. m² będą produkowane m.in. magazyny energii. Zdolność produkcyjna w początkowym etapie to 5 GWh, a po dalszej rozbudowie planowana jest na 12 GWh. Zakład powstał nakładem ok. 200 mln USD. Spółka posiada zamówienia na baterie o wartości ok. 30 mld USD na najbliższe 10 lat.

Stokvis Tapes Polska

Zajmuje się produkcją komponentów wygłuszających, blokujących hałas, produktów opóźniających palenie stworzonych na bazie włókien i zapobiegających kondensacji, a także produktów poprawiających izolację cieplną całego pakietu akumulatorów¹²⁷.

Scania Production Słupsk

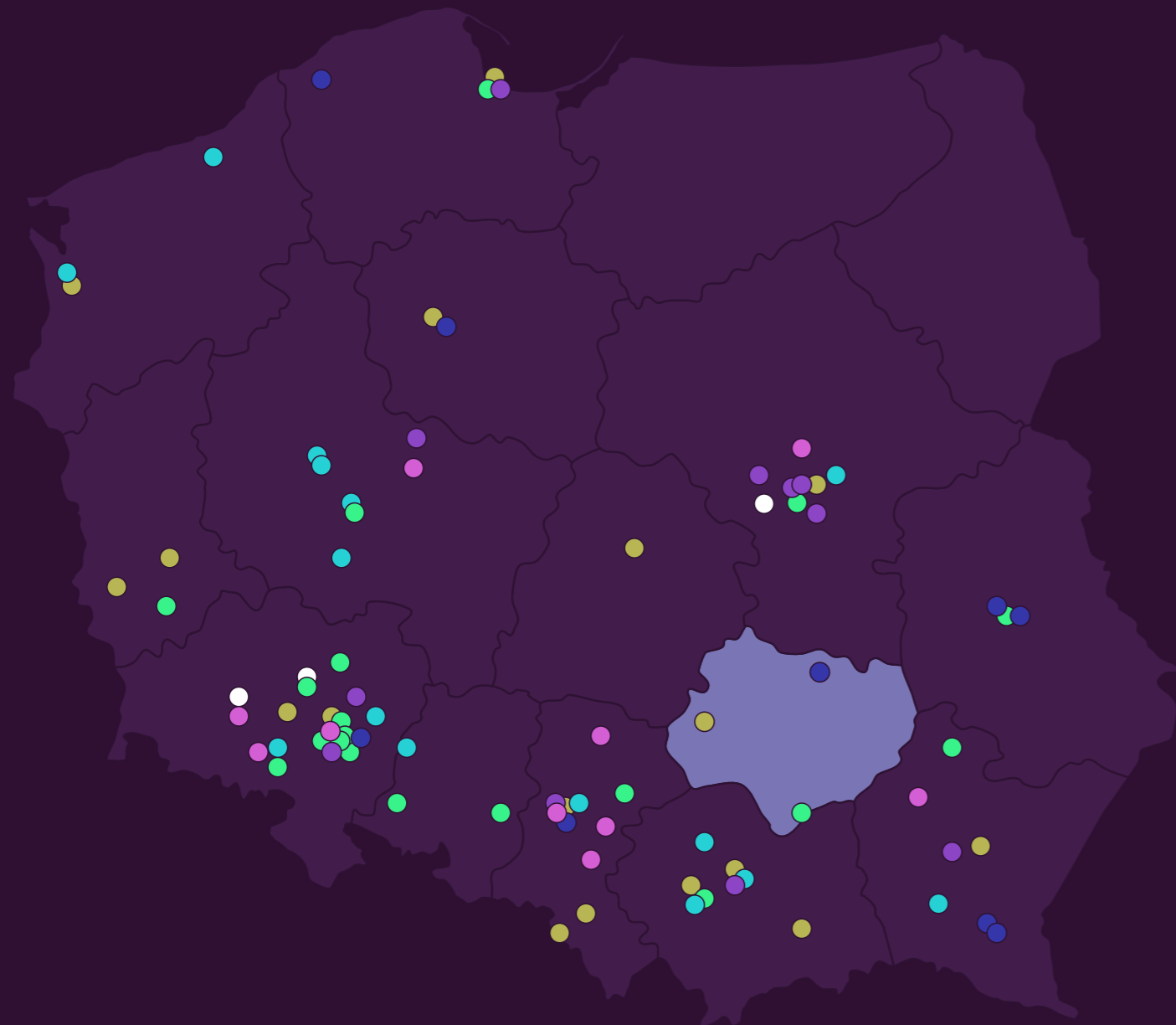
Scania Production Słupsk S.A. zajmuje się produkcją autobusów miejskich Scania CityWide, autobusów Scania Interlink oraz podwozi autobusowych. W zakładach w Słupsku produkowane są także autobusy elektryczne marki. Działa na rynku od 1992 roku¹²⁸.

Województwo

Pomorskie

126 Enelion, 2023
127 Stokvistapes, 2023
128 Scania, 2023





Województwo Świętokrzyskie

Battery GURU / PZL Sędziszów

Spółka PZL Sędziszów, lider w dziedzinie produkcji filtrów samochodowych, została właścicielem marki Battery Guru – polskiego producenta baterii litowo-jonowych. Oprócz produkcji baterii dla przemysłu, elektromobilności oraz ośrodków naukowych z całego świata, Battery Guru zajmuje się kompleksową dystrybucją oraz serwisem baterii oraz ładowarek Li-On¹²⁹.

Battery Tech

Battery Tech tworzy systemy zarządzania baterią monitorujące pracę baterii i gwarantujące bezpieczeństwo. Tworzą oprogramowanie mobilne i desktopowe dostosowane do potrzeb klienta. Ich systemy zarządzania bateriami znajdują zastosowanie w pojazdach elektrycznych, robotach mobilnych, jachtach i magazynach energii¹³⁰.

E-VAN

powstała 26 lutego 2021 roku w wyniku podpisania umowy pomiędzy Grupą Zasada a Foton Motor, na mocy której w Makowie Mazowieckim powstał zakład montażowy pojazdów marki FOTON. Foton Motor została założona 28 sierpnia 1996 roku z siedzibą w Pekinie w Chinach. Dzięki zakresowi biznesowemu obejmującemu pełną serię pojazdów użytkowych, w tym ciężarówki o średniej i dużej ładowności, lekkie ciężarówki, mini ciężarówki, samochody dostawcze, pickupy, autobusy i pojazdy maszyn budowlanych¹³¹.

MAN

Firma MAN Truck & Bus Polska jest obecna na polskim rynku od ponad 28 lat. Poza sprzedażą pojazdów ciężarowych, samochodów dostawczych oraz autobusów marki MAN i Neoplan, oferuje również obsługę posprzedażną. MAN Bus od ponad 22 lat zajmuje się produkcją niskopodłogowych autobusów miejskich MAN Lion's City z napędem konwencjonalnym, elektrycznym oraz na gaz ziemny. Firma posiada zakład produkcyjny MAN Bus w Starachowicach, w którym produkowane są elektryczne modele autobusów¹³².

ZPUE

To polska firma, będąca producentem stacji transformatorowych, rozdzielnic średniego i niskiego napięcia, magazynów energii oraz sieci stacji ładowania AC i DC dla pojazdów elektrycznych. Zakłady produkcyjne znajdują się we Włoszczowie, Katowicach i Gliwicach¹³³.

129 PZL Sędziszów - Zakład PZL Sędziszów właścicielem marki Battery GURU, 2023
 130 Batterytech, 2023
 131 e-VAN, 2023
 132 MAN, 2023
 133 ZPUE, 2023

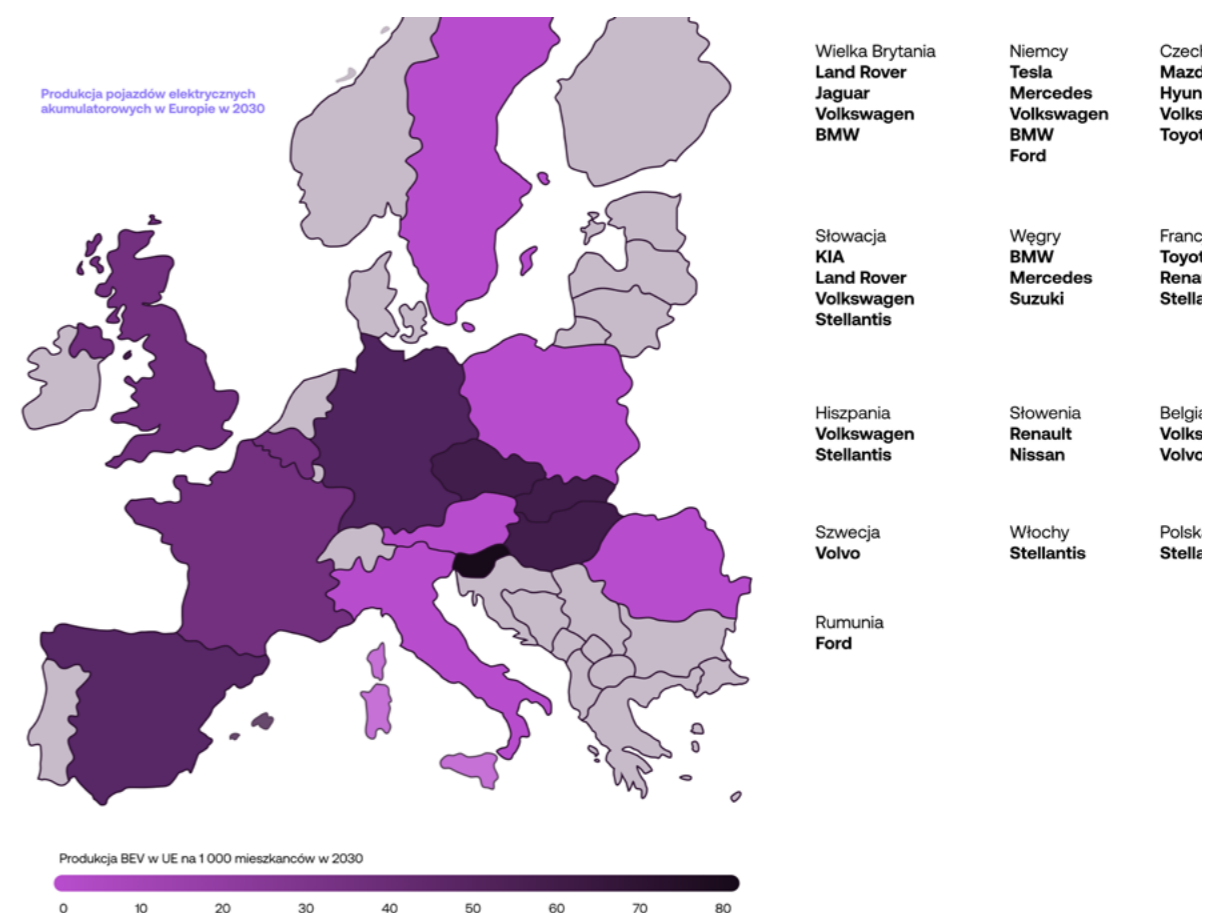


Elektromobilność a branża motoryzacyjna

Elektromobilność a branża motoryzacyjna

W ramach postanowień Porozumienia Paryskiego (COP21), elektromobilność została uznana jako jeden ze środków umożliwiających dekarbonizację sektora transportowego. Uzasadnieniem Deklaracji Paryskiej nie była sama w sobie inicjatywa, ale raczej Deklaracja ad hoc przygotowana przed COP21 w celu zebrania różnych inicjatyw transportowych dotyczących elektromobilności¹³⁴ w ramach jednego celu: zobowiązanie do rozszerzenia wysiłków na rzecz zrównoważonej elektryfikacji transportu – w tym co najmniej 20% wszystkich pojazdów drogowych (samochody, pojazdy dwu- i trójkołowych, ciężarówki, autobusy i inne) mają być zasilane energią elektryczną do 2030 r.

Według raportu Transport & Environment¹³⁵ wraz z wprowadzeniem nowych celów w zakresie emisji CO₂ liczba modeli pojazdów elektrycznych dostępnych na rynku UE wzrosła z 25 modeli w 2019 r. do 75 modeli w 2021 r. Oczekuje się, że liczba ta ponownie wzrośnie do około 175 modeli w 2025 r., ponieważ cele dotyczące emisji CO₂ zostaną ponownie zastrzeżone, co podkreśla, że europejski rynek pojazdów elektrycznych jest nadal napędzany przez zgodność z normami CO₂. Podczas gdy Volkswagen Group i Stellantis odpowiadałyby za połowę całkowitej wielkości produkcji BEV w 2030 r. (przy udziale BEV w całkowitej produkcji samochodów na poziomie odpowiednio 51% i 46%), Volvo Cars i Ford będą miały najwyższy udział pojazdów BEV w ich koszyku produkcyjnym, ponieważ oba te koncerny dążą do wycofania wszystkich pojazdów ICE w Europie do 2030 roku. Z drugiej strony oczekuje się, że wszyscy pozostali główni producenci samochodów będą nadal produkować więcej niż jeden samochód na dwa z silnikiem zanieczyszczającym środowisko.

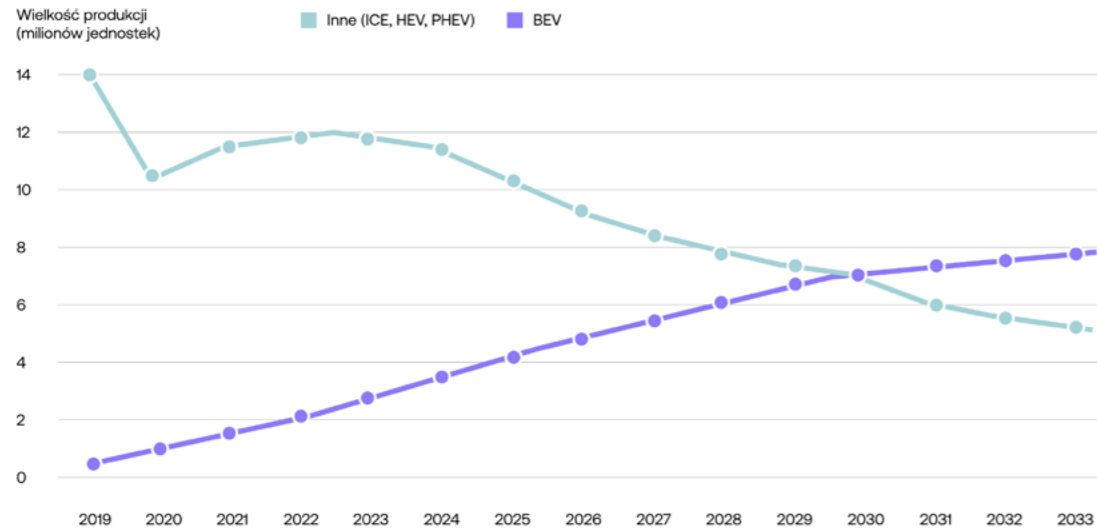


Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu Promises, but no plans; T&E (2021)

134 Taxis4SmartCities - C40 Clean Bus Declaration, International Zero-Emission Vehicle Alliance
135 T&E - Raport Promises, but no plans, 2021

Raport wskazuje, że liczba w pełni elektrycznych samochodów (BEV) produkowanych w UE-27 wzrośnie w kolejnych latach i będzie stanowił nieco ponad połowę całkowitej produkcji samochodów w 2030 roku. Z około 530 000 BEV wyprodukowanych w 2020 r., ich produkcja osiągnie 3,3 miliona w 2025 r. (24% koszyka produkcyjnego) i 6,7 miliona w 2030 r. (50%). W tym samym czasie pojazdy z silnikami spalinowymi (ICE), hybrydowe (HEV) i PHEV mają spaść z 14 milionów samochodów wyprodukowanych w 2019 roku do 6,6 miliona w 2030 roku.

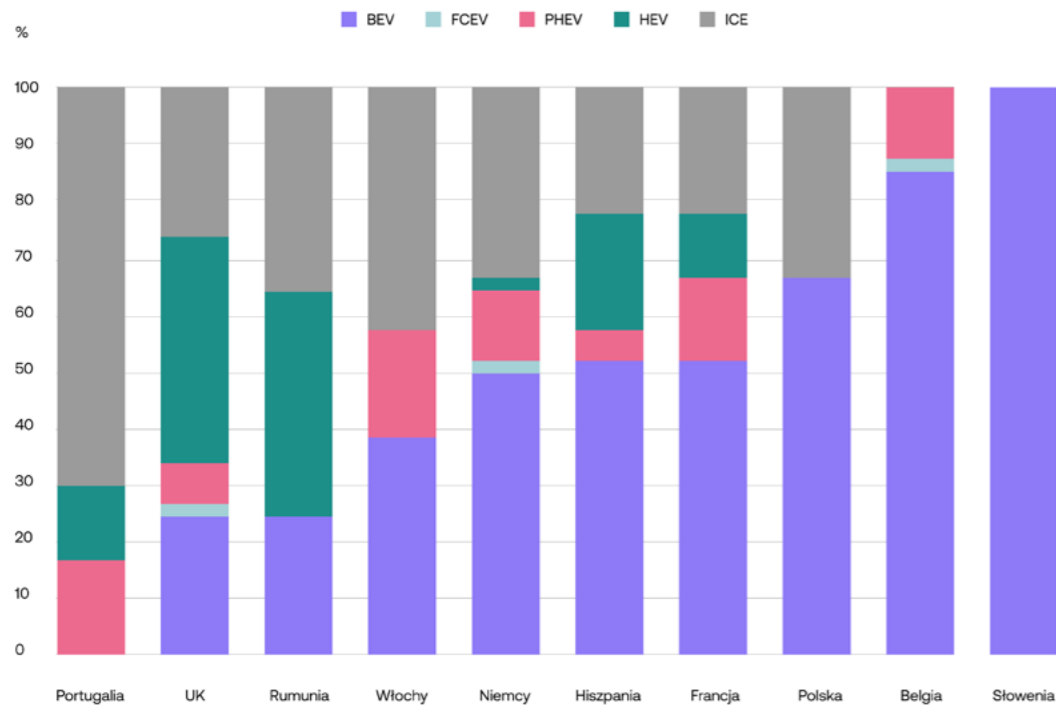
Wzrost produkcji pojazdów elektrycznych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Raport Promises, but no plans; T&E (2021)

Autorzy raportu prognozują również, że w 2030 roku ponad 60% wszystkich pojazdów produkowanych w Polsce stanowią będą pojazdy elektryczne (BEV).

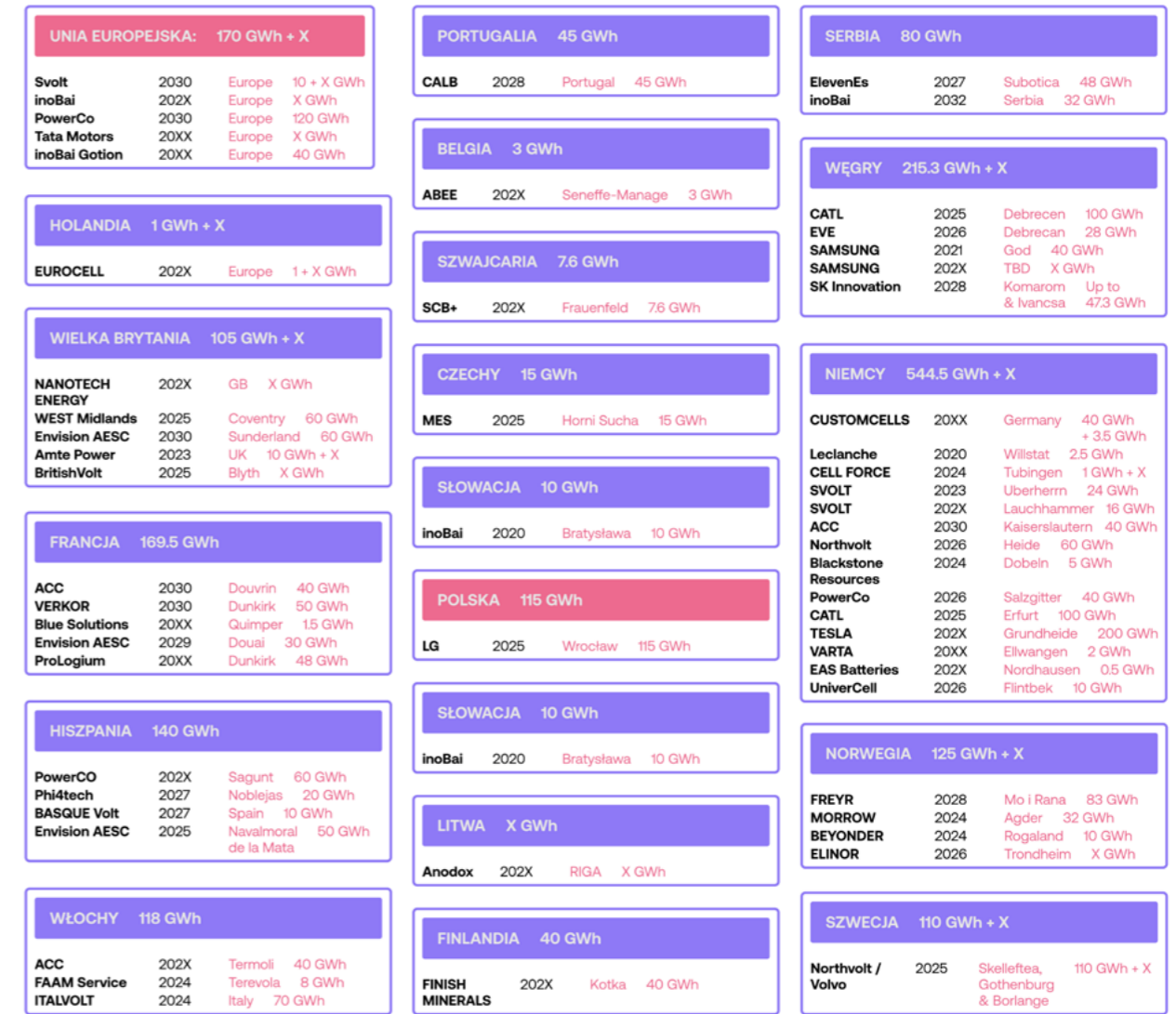
Udział wyprodukowanych pojazdów 2030



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Raport Promises, but no plans; T&E (2021)

Warto również zaznaczyć potencjał produkcyjny w sektorze bateryjnym w Europie. Według danych z czerwca 2023 moce produkcyjne cały czas są zwiększane, co świadczy o szybkiej dynamice i wzroście w wolumenie produkcji zeroemisyjnych pojazdów.

Produkcja akumulatorów stan na czerwiec 2023



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Batterieproduktion in Europa (Stand: Juni 2023);



Analiza SWOT elektromobilności w Polsce

Analiza SWOT elektromobilności w Polsce

(S) Mocne strony:

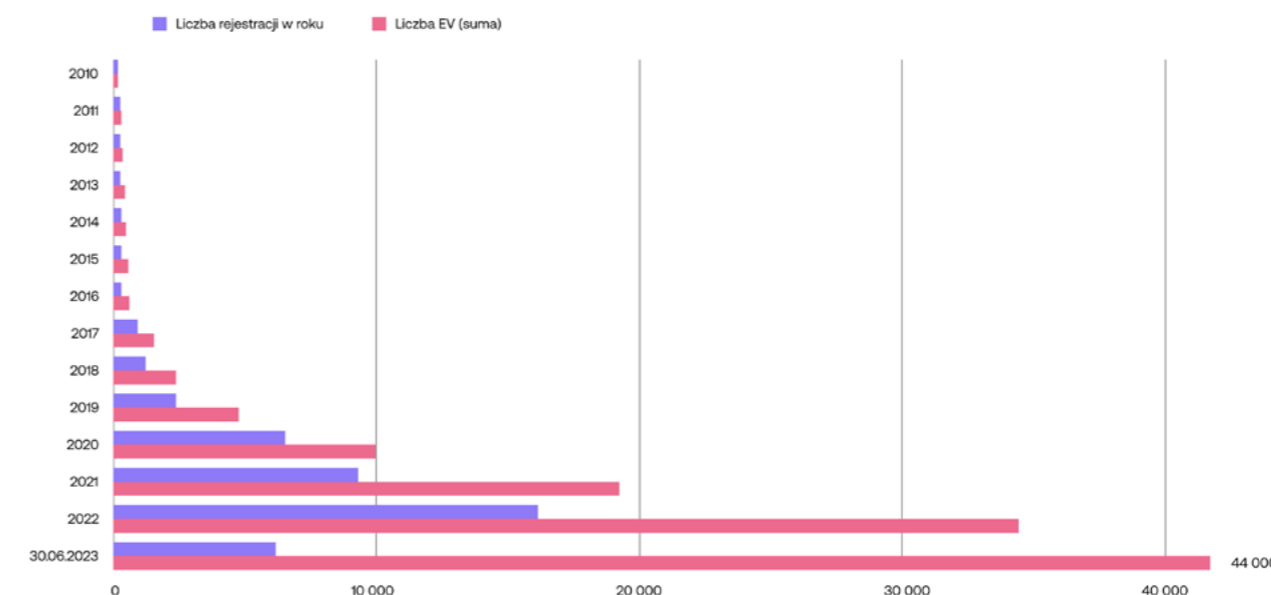
Mocne strony w analizie SWOT to wszystkie pozytywne czynniki wewnętrzne, które mogą zostać wykorzystane do osiągnięcia celu i o które należy dbać. W kontekście dekarbonizacji transportu i elektryfikacji flot w Polsce mocną stroną jest rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa, zachęty rządowe, wzrost popytu oraz wiedza i duży zasób specjalistów.

W 2022 roku Ministerstwo Klimatu i środowiska przeprowadziło badanie trackingowe,¹³⁶ według którego respondenci wymienili problem ochrony środowiska, jako jedno z głównych wyzwań obecnej Polski (24%). Jednak w porównaniu z poprzednim badaniem (2020 r.) takich odpowiedzi padło o połowę mniej, na rzecz problemu bezpieczeństwa energetycznego (30%), co według badających może być skutkiem wojny na Ukrainie. Jako główny problem środowiskowy uważa się złą jakość powietrza.

Polska podobnie jak inne kraje stara się przeciwdziałać zmianom klimatu i ograniczyć emisję CO₂, a Polacy deklarują gotowość do działania. Jedna trzecia badanych deklaruje, że planuje dodatkowe działania umożliwiające zwiększenie efektywności energetycznej. Jest to wynik wyższy o 3% niż w poprzedniej fali i najwyższy, jaki dotychczas odnotowano. Z kolei dwie trzecie badanych jest skłonnych do skorzystania z czystej energii, nawet jeśli wiązałoby się to z wyższymi kosztami. Jest to wynik o 12% niższy w porównaniu z pomiarem w 2020 roku. Również niższy o 12% odsetek byłby skłonny zapłacić za nią powyżej 20% więcej. W praktyce oznacza to, że Polacy są gotowi na transformację energetyczną, która sprzyjałaby również rozwojowi elektromobilności.

Zwiększa się również zainteresowanie ekologicznymi alternatywami w transporcie, takimi jak pojazdy elektryczne. Świadczy o tym nieustanny wzrost rejestracji EV w Polsce, których obecnie jest już ok. 44 tysięcy.

Liczba rejestracji EV w latach 2010 - 2023 w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie CEPiK

Do mocnych stron w rozwoju elektromobilności zaliczyć można również zachęty rządowe. Rynek elektromobilności w Polsce ma duży potencjał i może przyczynić się do rozwoju również innych gałęzi gospodarki. Dlatego też widoczne są działania na poziomie Unii Europejskiej, które sprzyjają autom elektrycznym. Dzieje się tak, ponieważ Unia Europejska w ramach polityki klimatyczno-energetycznej wyznaczyła sobie ambitne cele polegające na ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i zwiększeniu udziału energii ze źródeł odnawialnych.

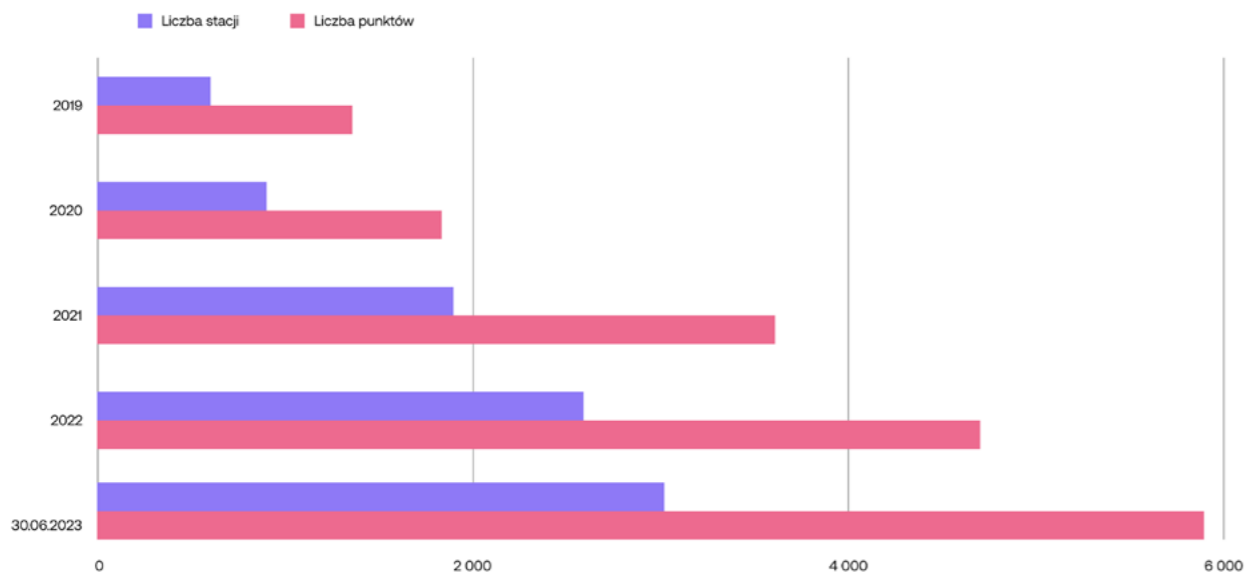
136 GOV, Edukacja ekologiczna - Badania świadomości ekologicznej, 2023

Ważną rolę w tym planie odgrywają samochody elektryczne, które są bardziej przyjazne dla środowiska niż spalinowe. Niestety są one w dalszym ciągu drogie i nie każdego stać na ich zakup. Dlatego polski rząd, podobnie jak rządy innych krajów, wprowadził programy, w ramach których możliwe jest uzyskanie dopłaty do samochodów elektrycznych. Są to między innymi instrumenty NFOŚiGW, takie jak program „Mój elektryk” i „Wsparcie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i infrastruktury do tankowania wodoru”. Ponadto ustawodawca przewidział możliwość poruszania się samochodami elektrycznymi po buspasach. Dodatkowo możliwe jest zwolnienie z opłat parkingowych o ile zatwierdzi to samorząd lokalny.¹³⁷

Dużą siłą i jednocześnie przewagą gospodarczą Polski na rynku międzynarodowym są duże zasoby wykształconych pracowników – inżynierów, ekspertów, naukowców i specjalistów branży emobility oraz pokrewnych. Polska, jako jeden z największych producentów autobusów, stacji ładowania oraz komponentów dla sektora automotive w tym baterii ma bardzo duży potencjał do dalszego dynamicznego rozwoju w sektorze elektromobilności. Nowe obszary jakie otwierają się dzięki inwestycjom to m.in. produkcja pojazdów elektrycznych jak samochody dostawcze, produkcja ogniw, komponentów oraz recykling. Po kilku latach dynamicznego rozwoju możemy także mówić o specjalizacjach rynku jak produkcja autobusów elektrycznych i wodorowych, baterii trakcyjnych, energoelektroniki oraz infrastruktury ładowania, a także software. Wymaga to jednak wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierów, specjalistów ds. baterii, systemów ładowania oraz zarządzania energią. Firmy działające w sektorze elektromobilności dysponują pracownikami z wiedzą specjalistyczną i umiejętnościami praktycznymi, które pozwalają na rozwijanie innowacyjnych rozwiązań. Tworzenie nowych zawodów, specjalności to procesy długotrwałe. Obecnie jedynie na kilku polskich uczelniach są kierunki związane z elektromobilnością. Sam zakres wiedzy jest obszerny i obejmuje m.in. elektronikę, energoelektronikę, informatykę, programowanie, systemy wbudowane, architekturę, urbanistykę, internet rzeczy, mechanikę, mechatronikę, automatykę, chemię, elektrochemię, IT, zarządzanie produkcją, teleinformatykę, telemetrię oraz wiele innych.

W wyniku programów dofinansowań i ulg, a także zwiększającej się świadomości społeczeństwa można zaobserwować znaczący wzrost popytu na EV w Polsce. Wpływ na to ma również rozwój technologiczny, który wynika z coraz większej konkurencyjności sektora, licznych badań i tym samym pojawianiu się coraz to nowszych technologii i spadku ceny rozwiązań w dziedzinie emobility. Hamulcem popytu na elektromobilność jest nieustannie zbyt mały dostęp do infrastruktury ładowania.

Liczba stacji i punktów ładowania w latach 2019 - 2023 w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie EIPA

(W) Słabe strony:

Do słabych stron elektryfikacji w Polsce zalicza się w dalszym ciągu zbyt niską wiedzę społeczeństwa na temat elektromobilności. Mimo rosnącej świadomości ekologicznej, wiele osób nadal nie jest wystarczająco zaznajomionych z zaletami elektrycznych pojazdów, co może wpływać na tempo adaptacji.

Według raportu FPPE „Transformacja ostatniej mili - Zeroemisyjność w logistyce miejskiej” problemem jest znacznie więcej. W odniesieniu do sektora transportu kluczową przeszkodą jest brak przepisów, które zobowiązywałyby gminy do wprowadzania stref niskiej emisji, co w rezultacie powoduje, że takie strefy rzadko powstają. Obecne regulacje pozwalają na wyznaczenie stref na co najmniej 5 lat, ale pozostawiają znaczną swobodę w określeniu, które pojazdy mają prawo wjeżdżać do strefy. Głównym powodem, dla którego strefy te nie są wprowadzane, jest obawa władz zarówno centralnych, jak i lokalnych, przed niekorzystną reakcją społeczną. Obawy te wynikają często z braku świadomości mieszkańców co do korzyści płynących z takich stref, takich jak poprawa jakości powietrza, redukcja hałasu i rozwój ekologicznych środków transportu.

Kolejnym istotnym problemem jest niedostatek miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, co utrudnia wprowadzenie spójnej polityki transportowej, zwłaszcza jeśli chodzi o zmianę charakteru łańcucha dostaw towarów. W rezultacie rozwój miast jest nierównomierny, a chaos przestrzenny jest powszechny. To znacznie utrudnia wdrażanie nowych koncepcji usprawniających transport, takich jak inwestycje w huby logistyczne i często prowadzi do konfliktów między inwestorami a deweloperami o miejską przestrzeń. Ponadto brak MPZP utrudnia pozyskanie nowych inwestycji szczególnie w obszarze produkcji baterii, komponentów oraz ich recyklingu.

Dodatkowym wyzwaniem są skomplikowane procedury przetargowe i inwestycyjne, które są często długotrwałe. Charakterystyczną cechą polskich miast jest również często nieuregulowana własność gruntów, co zwiększa ryzyko realizowanych inwestycji.

Polskie miasta charakteryzują się niedostatecznie rozwiniętą infrastrukturą ładowania pojazdów elektrycznych.

Duże wyzwanie z rozwoju rynku emobility wynika również z konieczności transformacji energetycznej. Wzrost liczby pojazdów elektrycznych wymaga zwiększenia poziomu inwestycji w infrastrukturę elektroenergetyczną celem przyłączenia nowych stacji ładowania, co może wiązać się z kosztami i wyzwaniami technicznymi. Koszta i zapotrzebowanie technologiczne zwiększa również konieczność transformacji energetycznej na użytkowanie OZE. Jak duży wpływ ma miks energetyczny na efektywność redukcji emisji, potwierdza organizacja Transport & Environment w swojej analizie LCA, w której porównuje wielkość emisji w zależności od kraju i źródła pochodzenia baterii. Analiza pokazuje, jak duży wpływ ma miks energetyczny danego kraju na efektywność redukcji emisji w transporcie. Organizacja Transport & Environment przewiduje, że w roku 2030 samochody elektryczne czterokrotnie zmniejszą emisję CO₂, dzięki coraz większemu udziałowi OZE w sieci elektroenergetycznej UE¹³⁸.

(O) Szanse:

Polska kontynuuje inwestycje w rozwój infrastruktury elektrycznej, co stwarza szanse dla firm związanych z elektromobilnością. Wartość produkcji wyrobów motoryzacyjnych w Polsce w 2019 r. wyniosła 45 mld EUR, zaś łącznie w Grupie Wyszehradzkiej ponad 160 mld EUR. Nadchodzące zmiany regulacyjne w UE sprawią, że udział produkcji części do samochodów spalinowych, których produkcja zostanie ograniczona po wejściu w życie zakazu rejestracji pojazdów spalinowych do 2035 r. wyniesie w polskim przemyśle 35 proc., zaś strata wartości dodanej produkcji w tradycyjnym sektorze motoryzacyjnym w krajach V4 sięgnie w 2035 r. 22,8 mld EUR, z czego na Polskę przypadnie 7,2 mld EUR. Jednak, bilans netto produkcji wyrobów motoryzacyjnych i baterijnych w V4 w 2035 r. będzie dodatni i wyniesie 58,5 mld EUR, z czego w Polsce będzie to 16,9 mld EUR. Rozwój inwestycji w produkcję baterii może podnieść PKB krajów V4 w 2035 r. o 5,3 proc., a Polski nawet o 2,6 proc. Ponadto, do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie – wynika z raportu PIE „Wpływ pakietu Fit for 55 na przemysł motoryzacyjny w Grupie Wyszehradzkiej. Skutki budżetowe zaostrzenia norm emisji”¹³⁹.

W Polsce zaobserwować można sprzyjające warunki do wprowadzania nowych rozwiązań komunikacyjnych, na przykład transportu towarów za pomocą małych pojazdów czy rowerów, zwłaszcza w historycznych częściach miast, gdzie sprawdzić mogłyby się małe pojazdy elektryczne, takie jak skutery, rowery, ale także grupowe miejskie środki transportu. Przewidywany wzrost rynku e-commerce wiąże się ze zwiększonym zapotrzebowaniem na usługi transportowe i logistyczne. W międzyczasie rynek magazynowy również rozwija się dynamicznie, odnotowując w 2021 roku rekordowy wzrost wolumenu transakcji o 41% do 7,5 miliona metrów kwadratowych¹⁴⁰.

138 CIRE - Brukselska organizacja Transport & Environment zbadała ekologiczność samochodów elektrycznych, 2023
 139 PIE - Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie, 2023
 140 FPPE - Transformacja ostatniej mili. Zeroemisyjność w logistyce miejskiej, 2023

Widoczny jest także wzrost świadomości zarządców polskich miast o znaczeniu zrównoważonego planowania dla miejskiej logistyki. Strefy czystego transportu funkcjonują już w ponad 300 europejskich miastach – najstarsze z nich nawet od blisko trzech dekad. W Polsce pierwsze takie strefy, do których nie będą mogły wjechać pojazdy o określonej klasie emisyjnej, zaczną obowiązywać w 2024 r. To efekt nowelizacji Ustawy o elektromobilności z grudnia 2021 r., która daje samorządom możliwość tworzenia stref czystego transportu i odpowiedź gospodarzy miast na niepokojące wyniki badań jakości powietrza w największych polskich metropoliach.

Elektromobilność jest przede wszystkim ogromną szansą na rozwój gospodarczy Polski. Polska wraz z rozwojem branży pojazdów z napędami alternatywnymi może w istotny sposób zwiększyć nakłady na badania i rozwój, które docelowo przełożą się na zwiększenie konkurencyjności gospodarki. Środki finansowe przeznaczone na rozwój – w postaci zarówno produkcji samych pojazdów (np. Izero, eVanPL), jak i komponentów oraz półproduktów – mogą w istotny sposób zaktywizować polską myśl technologiczną. Jest to istotne, gdyż rozwój elektromobilności będzie postępował, a brak inwestycji w nowe technologie zeroemisyjne może negatywnie wpłynąć na konkurencyjność państwa. Można powiedzieć, że większa koncentracja na technologiach przyszłości, w tym na kreowaniu nowych podmiotów i marek, może w istotny sposób utrzymać funkcjonowanie branży samochodowej Polski jako ważnej gałęzi przemysłu.

Już teraz Polska jest czołowym producentem baterii litowo-jonowych wykorzystywanych do produkcji samochodów elektrycznych (m.in. fabryka koreańskiego producenta LG Energy Solution). Dzięki rozwojowi tego segmentu nastąpiło m.in. ograniczenie importu baterii z państw Azji i Pacyfiku, co pozytywnie wpłynęło na bilans handlowy, nowe miejsca pracy, a także rozwój technologiczny kraju. Rozwój technologii wykorzystywanych w przemyśle transportowym może także, dzięki odpowiednim badaniom i rozwojowi, przełożyć się na inne gałęzie gospodarki pozytywnie wpływając na bezpieczeństwo gospodarcze państwa.

Recykling baterii, które zostały wycofane z użytkowania, to kolejny obszar w Europie na stworzenie wartości dodanej z elektromobilnością. Obszar ten jest także wspierany przez politykę Unii Europejskiej poprzez wprowadzenie tzw. Dyrektywy baterijnej (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1542 z dnia 12 lipca 2023 r. w sprawie baterii i zużytych baterii, zmieniające dyrektywę 2008/98/WE i rozporządzenie (UE)¹⁴¹.

Polska już teraz jest znaczącym producentem baterii do samochodów elektrycznych, a ma szansę stać się istotnym miejscem ich utylizacji. Również kluczowe projekty w zakresie recyklingu jak budowa zakładu grupy Elemental oraz nowe technologie jak Royal Bees Recykling, mogą dać dużą szansę na dalszy rozwój sektora.¹⁴²

Jednym z celów Europy, jest zbudowanie silnego wewnętrznego sektora elektromobilności. W jego skład, już teraz, wchodzi inwestycje w kluczowe komponenty do pojazdów elektrycznych jak np. baterie. Polska jest obecnie liderem tego obszaru, ponieważ tu ulokowały się największe i najważniejsze zakłady produkcyjne w Europie, takie jak LG Energy Solution, Northvolt oraz ich łańcuchy poddostawców. Jak podaje Polski Instytut Ekonomiczny – eksport baterii wyniósł w 2021 r. 6,6 mld euro¹⁴³ (ok. 2% całego eksportu), zaś według źródeł UN COMTRADE w 2022 roku wartość ta wyniosła już ponad 9 mld EUR. Duży wpływ na rosnącą popularyzację samochodów elektrycznych ma realizacja założeń polityki klimatycznej, zgodnie z założeniami Porozumienia paryskiego z 2015 r. i dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej – także w sektorze transportu. Wpływ na tą gałąź gospodarki miał również kryzys w branży motoryzacyjnej spowodowany pandemią COVID-19 oraz związane z nim przerwanie łańcuchów dostaw oraz utrudniony dostęp do komponentów takich jak półprzewodniki, czy stal. To bardzo dobry moment, na wykorzystanie obecnego potencjału gospodarczego, aby tworzyć nowe firmy i startupy oraz aby włączyć polskie przedsiębiorstwa do globalnych łańcuchów dostaw. Istotna jest pomoc firmom z sektora automotive, w celu ukierunkowania ich profilu na produkcję dla elektromobilności¹⁴⁴.

Sektor TSL jest jedną z najbardziej prężnych branż w polskiej gospodarce. Według danych z 2022 r., taką działalnością zajmuje się 125 tys. firm, które wygenerowały ok. 6% PKB w 2022 r.¹⁴⁵. Według danych PZPM¹⁴⁶, w samym tylko 2022 r., zarejestrowano 34 905 samochodów ciężarowych (3,5 t dmc), z czego jedynie 1 643 to samochody o napędzie elektrycznym.

Zagrożenia:

Polska musi konkurować z innymi krajami o inwestycje, technologie i eksport elektrycznych pojazdów. Prym w produkcji oraz sprzedaży pojazdów z napędami alternatywnymi wiodą Chiny, które stanowią największy rynek segmentu pojazdów. Kolejne miejsca zajmuje Europa, a następnie USA. Konkurencyjność na rynku międzynarodowym może nie być korzystna dla Polski przy braku inwestycji w nowe technologie zeroemisyjne. Większa koncentracja na technologiach przyszłości, w tym na kreowaniu nowych podmiotów i marek, może w istotny sposób utrzymać funkcjonowanie branży samochodowej Polski jako ważnej gałęzi przemysłu. Ogromnym zagrożeniem jest obecnie brak inwestycji w nowe technologie, polskie firmy technologiczne i start-upy.

Szybki rozwój technologii w branży elektromobilności może sprawić, że wcześniej wdrożone rozwiązania staną się przestarzałe. Obecnie, tempo rozwoju technologii w branży elektromobilności jest bezprecedensowe. Innowacje w zakresie chemii baterii, procesów ich produkcji prowadzą do coraz większej gęstości energetycznej i optymalizacji kosztów ich produkcji. Nowe materiały, takie jak cienkowarstwowe ogniwa fotowoltaiczne, nadprzewodniki czy superkondensatory, mogą zrewolucjonizować sposób, w jaki pojazdy elektryczne gromadzą, przetwarzają i wykorzystują energię. Ponadto, zaawansowane algorytmy zarządzania energią oraz sztuczna inteligencja wpływają na optymalizację trasy, efektywności ładowania a w konsekwencji coraz bardziej zoptymalizowane użytkowanie pojazdów. Dynamiczny rozwój technologii niesie ze sobą ryzyko, że obecnie stosowane rozwiązania w branży elektromobilności mogą stać się przestarzałe znacznie wcześniej niż przewidywano. Wśród zagrożeń należy wymienić także rosnącą rolę cyberbezpieczeństwa, przy braku działań w tym obszarze narażamy infrastrukturę krytyczną na potencjalne ataki. Inwestycje w nieodpowiednią infrastrukturę ładowania, konstrukcję baterii i systemy zarządzania energią mogą stać się nieefektywne w obliczu nowych, bardziej zaawansowanych technologii. To może prowadzić do konieczności kosztownej i czasochłonnej aktualizacji istniejących produktów i usług.

Plan rozwoju elektromobilności zakłada czasowe benefity oraz dotacje to przy nagłym wycofaniu się z programów wsparcia i zachęt przez rząd byłoby zagrożeniem dla dalszego rozwoju rynku elektromobilności w Polsce i osiągnięcia celów związanych z ekologią i redukcją emisji. Dlatego istotne jest utrzymanie stabilnej i odpowiednio zróżnicowanej polityki wsparcia, zapewnienia coraz większego dostępu do zielonej energii dla pojazdów i nowych inwestycji oraz utworzenia programów wsparcia dla elektrycznych pojazdów ciężarowych oraz długoterminowego strategicznego podejścia do obszaru elektromobilności.

Pomimo lokalnych inicjatyw i rosnącego zainteresowania pojazdami elektrycznymi, istnieje istotne ryzyko, że nasz kraj może stać się zależny od importu kluczowych komponentów, technologii i surowców, co może wpłynąć na niezależność energetyczną i ekonomiczną.

Powyższa analiza ukazuje, że Polska ma potencjał do dalszego dynamicznego rozwoju sektora elektromobilności, opartego na rosnącej świadomości społeczeństwa, wsparciu rządowym i zasobach wykształconych pracowników. Jednakże, aby zmaksymalizować rozwój sektora e-mobility konieczne jest skuteczne przezwyciężenie wyzwań prawnych, infrastrukturalnych i technologicznych oraz odpowiednie inwestycje w badania i rozwój. Dopiero wtedy Polska jest w stanie osiągnąć trwałą i zrównoważony rozwój oparty o nowe technologie i globalne megatrendy jakim jest elektromobilność.

141 GOV – Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., 2023
142 PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski. Mobilność zeroemisyjna, 2023
143 PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski. Mobilność zeroemisyjna, 2023
144 PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski. Mobilność zeroemisyjna, 2023
145 PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski. Mobilność zeroemisyjna, 2023
146 PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski. Mobilność zeroemisyjna, 2023



Podsumowanie i wnioski

Elektromobilność
w liczbach

Eksport

12,4 mld EUR

Inwestycje

71 mld PLN

Wielkość rynku
(eksport + sprzedaż krajowa)

55,5 mld PLN

Podsumowanie i wnioski

Raport „Elektromobilność kluczem do rozwoju gospodarczego Polski. Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę.” to aktualna analiza wpływu elektromobilności na rozwój gospodarczy kraju. Raport stanowi kompleksowe sprawozdanie elektromobilności w kontekście polskiej gospodarki, identyfikując potencjał rozwojowy, a także prezentując makroekonomiczne aspekty branży, inwestycje, oraz szanse i zagrożenia wynikające z dalszej eskalacji.

Do końca roku 2022 na globalnym rynku odnotowano sprzedaż przekraczającą 10 milionów pojazdów elektrycznych. W kontekście tego dynamicznego postępu, Europa, w tym także Polska, z dumą zajmuje drugie miejsce pod względem liczby sprzedanych pojazdów elektrycznych. Pomimo relatywnie krótkiego okresu od zapoczątkowania transformacji, międzynarodowe inicjatywy, takie jak Protokół z Kioto, Porozumienie Paryskie, Green Deal czy programy Fit for 55 oraz AFIR, skutecznie napędzają rozwój rozwiązań o niskim i zerowym poziomie emisji, w tym istotnie elektromobilności.

Wymóg adaptacji oraz pragnienie wprowadzenia postępu stwarzają nowe, obiecujące możliwości na rynku. Przedsiębiorcy w Polsce zasadnie korzystają z szansy zdobycia kluczowej pozycji w globalnym łańcuchu dostaw sektora elektromobilności. Aby osiągnąć zamierzone cele, niezbędne stają się znaczące inwestycje w globalny proces produkcji komponentów do baterii i ogniw, zapewnienie dostaw surowców oraz rozwijanie produkcji pojazdów elektrycznych i infrastruktury do ładowania.

Obecne i zapowiedziane zmiany regulacyjne w Unii Europejskiej przewidują, że udział w produkcji komponentów dedykowanych do konwencjonalnych pojazdów spalinowych osiągnie w polskim sektorze przemysłowym poziom 35 % PKB. Wartość dodana produkcji w tradycyjnym sektorze motoryzacyjnym krajów Grupy Wyszehradzkiej (V4) do roku 2035 ulegnie spadkowi, osiągając 22,8 miliardy euro straty, z czego na Polskę przypadnie 7,2 miliarda euro.

Warto jednak podkreślić, że ogólny bilans netto produkcji wyrobów motoryzacyjnych oraz baterii w regionie V4 w roku 2035 przewidywany jest jako dodatni i wyniesie imponującą kwotę 58,5 miliarda euro, w tym dla Polski suma ta osiągnie 16,9 miliarda euro. Rozwój inwestycji skierowanych w stronę produkcji baterii może wpłynąć pozytywnie na PKB krajów Grupy Wyszehradzkiej, przewidując wzrost na poziomie 5,3 procent w roku 2035, zaś dla Polski ten wzrost wyniesie 2,6 procent. Co więcej, prognozy sugerują, że do roku 2030 wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych zwiększy się czterokrotnie – takie wnioski płyną z raportu PIE.

Zgodnie z przeprowadzoną analizą danych UN COMTRADE, Polska zajmuje czołowe miejsce wśród krajów eksportujących komponenty dla sektora elektromobilności. W roku 2022 wartość eksportu w tej dziedzinie przekroczyła 12,4 miliarda euro, zanotowując przy tym wzrost rok do roku.

Dominującym elementem eksportowym są baterie stosowane w pojazdach elektrycznych. W 2022 roku wartość eksportu w tym segmencie wyniosła ponad 9 miliardów euro na skalę globalną. To oznacza wzrost o ponad 23% w porównaniu z rokiem poprzednim o ponad 600% w zestawieniu z rokiem 2018. Głównymi odbiorcami tych produktów są Niemcy (4,2 miliarda euro, wzrost o 23% r/r), Meksyk (1,1 miliarda euro, wzrost o 21% r/r), Francja (779 milionów euro, wzrost o 4% r/r), Belgia (471 milionów euro, spadek o 42% r/r) oraz USA (386 milionów euro, wzrost o 261% r/r).

Prognozy lidera rynku baterii na terenie Polski, LG Energy Solution, wskazują, że w bieżącym roku zapotrzebowanie na baterie na globalnym rynku osiągnie imponujący poziom 890 GWh, co reprezentuje znaczący wzrost o 33 procent w porównaniu z ubiegłym rokiem (670 GWh). Szczególnie dynamiczny rozwój rynku baterii przewiduje się w rejonie Ameryki Północnej, gdzie wzrost może osiągnąć nawet 60 procent, co przyczyni się do przywództwa w ekspansji na skalę globalną. Dodatkowo, prognozuje się, że rynki w Europie oraz Chinach także wykażą solidny rozwój, odpowiednio o 40 procent i 20 procent.

Kolejną grupą silnie eksportowanych artykułów są transformatory elektryczne, przetwornice i przekształtniki. W tym zbiorze znajdują się wszelkie urządzenia wykorzystywane w dziedzinie elektromobilności, obejmujące m.in. stacje do ładowania pojazdów elektrycznych oraz ich komponenty, a także energoelektronikę stosowaną w samochodach. Dane z 2022 roku ukazują, że ten segment wygenerował wartość eksportu wynoszącą 1,8 miliarda euro na globalną skalę. Jest to wzrost o 31% w porównaniu z rokiem poprzednim oraz zdecydowany wzrost o 53% w stosunku do roku 2018. Głównymi odbiorcami tych produktów są Niemcy (507 milionów euro, wzrost o 37% r/r), Włochy (149 milionów euro, wzrost o 98% r/r), Francja (147 milionów euro, wzrost o 68% r/r), Chiny (82 miliony euro, spadek o 42% r/r) oraz Wielka Brytania (79 milionów euro, wzrost o 66% r/r).



Źródła

Źródła

1. IEA, Global Electric Vehicle Outlook, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>, dostęp: lipiec 2023
2. Climate EC Europa, CO₂ emission performance standards for cars and vans, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en, dostęp: lipiec 2023
3. IEA, Global Supply Chains of EV Batteries, <https://www.iea.org/reports/global-supply-chains-of-ev-batteries>, dostęp: lipiec 2023
4. McKinsey & Company, Battery 2030: Resilient, sustainable, and circular, <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/battery-2030-resilient-sustainable-and-circular>, dostęp: lipiec 2023
5. LG Energy Solution, LG Energy Solution z rekordowymi rocznymi przychodami i zyskiem operacyjnym, <https://lgensol.pl/lg-energy-solution-z-rekordowymi-rocznymi-przychodami-i-zyskiem-operacyjnym/> dostęp: lipiec 2023
6. Boston Consulting Group, Battery Manufacturing Advances Could Keep the EV Transition on Track, <https://www.bcg.com/publications/2023/reasons-for-optimism/nathan-niese>, dostęp: lipiec 2023
7. Fundacja R&D Hub, PIRE, Bezpieczeństwo paliwowe Polski a technologie zeroemisyjne w transporcie w okresie niestabilnej sytuacji geopolitycznej. Mobilność zeroemisyjna motorem gospodarki, szanse dla Polski, <https://pire.pl/raport-bezpieczenstwo-paliwowe-polski-mobilnosc-zeroemisyjna>, dostęp: sierpień 2023
8. PARP, Zmiany na rynku pracy wynikające z wdrażania koncepcji zrównoważonego rozwoju <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/Zmiany-na-rynku-pracy-wynikajace-z-wdraania-koncepcji-zrwnowaonego-rozwoju.pdf>, dostęp: lipiec 2023
9. Lewiatan, Prognozowane zmiany na rynku pracy wywołane transformacją energetyczną https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2022/01/rynek_pracy_transformacja_10122021.pdf, dostęp: sierpień 2023
10. Instytut Jagielloński, Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce: Liderzy rynku, współpraca, wyzwania <https://www.jagiellonski.pl/wp-content/uploads/2023/04/raport-e-mobility-IJ.pdf> dostęp: lipiec 2023
11. McKinsey & Company, Capturing the battery value-chain opportunity, <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/capturing-the-battery-value-chain-opportunity>, dostęp: sierpień 2022
12. PIE, Do 2030 r. wartość polskiego eksportu baterii do pojazdów elektrycznych wzrośnie czterokrotnie, <https://pie.net.pl/do-2030-r-wartosc-polskiego-eksportu-baterii-do-pojazdow-elektrycznych-wzrosnie-czterokrotnie>, dostęp: lipiec 2023
13. Lewiatan, Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku, https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2022/09/RAPORT_zielone_kompetencje-1.pdf, dostęp: lipiec 2023
14. PIRE, Wskaźnik elektromobilności 2022, <https://pire.pl/wp-content/uploads/2023/01/raport-wskaznik-elektromobilnosc-2022-1.pdf>, dostęp: lipiec 2023
15. GOV, Analiza potencjału badawczo rozwojowego w zakresie elektromobilności w Polsce, [https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/A5C9EAE1B158B5F-0C125856F005F3986/\\$file/7.Grzegorz%20Tchorek%20i%20inni.pdf](https://orka.sejm.gov.pl/WydBAS.nsf/0/A5C9EAE1B158B5F-0C125856F005F3986/$file/7.Grzegorz%20Tchorek%20i%20inni.pdf), dostęp: lipiec 2023
16. PAIH - Northvolt stawia na dalszy rozwój w Polsce. Nakłady na realizację nowego projektu sięgną 200 mln USD, https://www.paih.gov.pl/20210219/northvolt_gdansk, dostęp: lipiec 2023
17. Volvo Cars, Volvo Cars plans to open new Tech Hub in Krakow, Poland, <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/308987/volvo-cars-plans-to-open-new-tech-hub-in-krakow-poland>, dostęp: lipiec 2023
18. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2023/1542 z dnia 12 lipca 2023 r. w sprawie baterii i zużytych baterii, zmieniające dyrektywę 2008/98/WE i rozporządzenie (UE), 2019/1020 oraz uchylające dyrektywę 2006/66/WE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32023R1542>
19. Energetyka24, Polska unijną potęgą w eksporcie baterii litowo-jonowych, <https://energetyka24.com/elektromobilnosc/polska-unijna-potega-w-eksporcie-baterii-litowo-jonowych>, dostęp: sierpień 2023
20. ACEA, Fuel types of new buses: electric 12.7%, diesel 67.3% market share full-year 2022, <https://www.acea.auto/fuel-cv/fuel-types-of-new-buses-electric-12-7-diesel-67-3-market-share-full-year-2022/>, dostęp: lipiec 2023
21. Transport&Environment, How clean are electric cars?, <https://www.transportenvironment.org/discover/how-clean-are-electric-cars/>, dostęp: lipiec 2023
22. PIRE, Elektromobilność w Polsce - Inwestycje, trendy, zatrudnienie, <https://pire.pl/premiera-raportu-elektromobilnosc-w-polsce-inwestycje-trendy-zatrudnienie/>, dostęp: lipiec 2023
23. ACEA, European electric vehicle charging infrastructure masterplan, <https://www.acea.auto/publication/european-electric-vehicle-charging-infrastructure-masterplan/>, dostęp: lipiec 2023

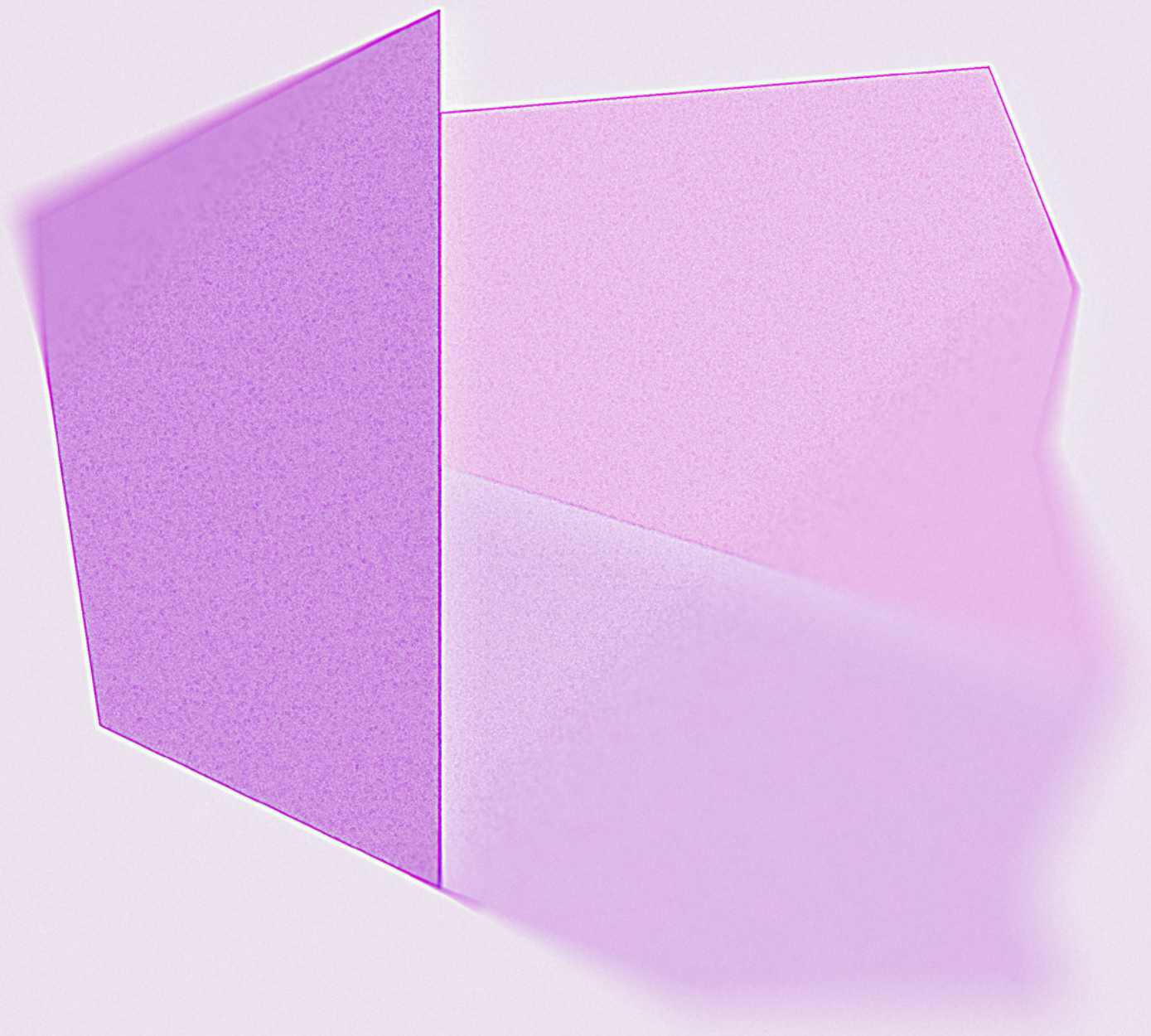


24. Instytut Jagielloński, Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce: Liderzy rynku, współpraca, wyzwania, <https://www.jagiellonski.pl/wp-content/uploads/2023/04/raport-e-mobility-IJ.pdf>
25. ACEA, Economic and Market Report State of the EU auto industry Full-year 2022, <https://www.acea.auto/publication/economic-and-market-report-state-of-the-eu-auto-industry-full-year-2022/>, dostęp: lipiec 2023
26. Bloomberg NEF, China's Battery Supply Chain Tops BNEF Ranking for Third Consecutive Time, with Canada a Close Second, <https://about.bnef.com/blog/chinas-battery-supply-chain-tops-bnef-ranking-for-third-consecutive-time-with-canada-a-close-second/>, dostęp: sierpień 2023
27. LG Energy Solution, LG Energy Solution z rekordowymi rocznymi przychodami i zyskiem operacyjnym, <https://lgensol.pl/lg-energy-solution-z-rekordowymi-rocznymi-przychodami-i-zyskiem-operacyjnym/>, dostęp: lipiec 2023
28. Urząd Miasta Koberzyce, Starion Poland, 2018, <https://www.ugk.pl/starion-poland>, dostęp: lipiec 2023
29. Polska Izba Motoryzacji, Koreańska firma z branży elektromobilnej ponownie inwestuje w Polsce, <https://pim.pl/koreanska-firma-z-branzy-elektromobilnej-ponownie-inwestuje-w-polsce/>, dostęp: lipiec 2023
30. Wroclaw.pl, Pod Wrocławiem powstanie jedyna w Europie fabryka litu, <https://www.wroclaw.pl/przedsiębiorczy-wroclaw/inwestycja-enchem-poland-wroclaw>, dostęp: lipiec 2023
31. PAIH, Sektor motoryzacyjny, <https://www.paih.gov.pl/sektory/motoryzacja>, dostęp: lipiec 2023
32. PAIH, Another Korean investor in the Polish e-mobility sector, https://www.paih.gov.pl/20221019/another_korean_investor_in_the_polish_emobility_sector, dostęp: lipiec 2023
33. POSCO, POSCO builds EV battery recycling plant in Poland, <https://newsroom.posco.com/en/posco-builds-ev-battery-recycling-plant-in-poland/>, dostęp: lipiec 2023
34. PIRE, Wskaźnik e-mobility, <https://pire.pl/raport-branzowy-wskaznik-e-mobility-2022-elektromobilnosc-na-terenie-województwa-dolnoslaskiego-wielkopolskiego-lubuskiego-inwestycje-trendy-zatrudnienie-eksport/>, dostęp: sierpień 2023
35. Wroclaw.pl, Mercedes pojedzie na bateriach z Jawora. Budują halę produkcyjną, <https://www.wroclaw.pl/przedsiębiorczy-wroclaw/mercedes-benz-budowa-fabryki-baterii-elektrycznych-w-jaworze>, dostęp: sierpień 2023
36. Dziennik.pl, Mercedes ruszył w Polsce z produkcją. Niemiecki koncern daje pracę, <https://auto.dziennik.pl/aktualnosci/artykuly/7840829,mercedes-jawor-fabryka-praca-zatrudnienie-produkcja-bateria-elektryczna-silnik.html>, dostęp: sierpień 2023
37. PAIH, Pierwsza fabryka elektrycznych samochodów dostawczych Mercedesa będzie w Polsce, https://www.paih.gov.pl/20221212/pierwsza_fabryka_elektrycznych_samochodow_dostawczych_mercedesa_powstanie_w_polsce, dostęp: sierpień 2023
38. Urząd Miasta Kędzierzyn-Koźle, Foosung coraz bliżej budowy zakładu na Polu Południowym, <https://www.kedzierzynkoze.pl/aktualnosc/foosung-coraz-bliziej-budowy-zakladu-na-polu-poludniowym>, dostęp: sierpień 2023
39. Nowiny Nyskie, Umicore będzie większe, <https://nowinyyskie.com.pl/artykul/umicore-bedzie-wieksze/1424110>, dostęp: sierpień 2023
40. PIM, Chińska firma Minth Group zainwestuje 80 mln euro w budowę fabryki automotive pod Szprotawą, <https://pim.pl/chinska-firma-minth-group-zainwestuje-80-mln-euro-w-budowe-fabryki-automotive-pod-szprotawa/>, dostęp: lipiec 2023
41. UESA, <https://www.uesa.pl/>, dostęp: sierpień 2023
42. Polski Przemysł, Ege Kimya zainwestuje w Stargardzie prawie 140 mln złotych w zakład produkujący sole niklu oraz kobaltu, <https://polskiprzemysl.com.pl/wiadomosci/sole-niklu-i-kobaltu/>, dostęp: sierpień 2023
43. wSzczecinie.pl, Budowa nowej fabryki na finiszu. Dzięki tej inwestycji powstanie co najmniej 150 miejsc pracy, <https://wszczecinie.pl/budowa-nowej-fabryki-na-finiszu-dzieki-tej-inwestycji-powstanie-co-najmniej-150-miejsc-pracy/43844>, dostęp: lipiec 2023
44. mPower, <https://mpowertech.com.pl/>, dostęp: lipiec 2023
45. DrabPol News, Współpraca z ARP E-Vehicles – wspólnie tworzymy autobusy elektryczne, <https://news.drabpol.pl/2023/01/20/wspolpraca-z-arp-e-vehicles-wspolnie-tworzymy-autobusy-elektryczne/>, dostęp: sierpień 2023
46. PAIH, The opening ceremony of the SK hi-tech battery materials factory in Dąbrowa Górnicza Poland, https://www.paih.gov.pl/20211011/the_opening_ceremony_of_the_sk_hi_tech_battery_materials_factory, dostęp: sierpień 2023
47. WNP, To może być największa taka fabryka na świecie, <https://www.wnp.pl/motoryzacja/to-moze-byc-najwieksza-taka-fabryka-na-swiecie,723472.html>, dostęp: sierpień 2023
48. Urząd Miasta Gliwice, Miliardowa inwestycja w Gliwicach. Czas na duże vany i elektryki!, <https://gliwice.eu/aktualnosci/miasto/miliardowa-inwestycja-w-gliwicach-czas-na-duze-vany-i-elektryki>, dostęp: sierpień 2023
49. Francuskie.pl, Stellantis uruchamia trzecią zmianę w Gliwicach. Będzie produkować tam samochody dostawcze, <https://francuskie.pl/stellantis-uruchamia-trzecia-zmiane-w-gliwicach-bedzie-produkowac-tam-samochody-dostawcze/>, dostęp: sierpień 2023
50. BMZ Poland, Kariera, <https://kariera.bmzpoland.pl/dlaczego-bmz-poland>, dostęp: lipiec 2023
51. Johnson Matthey, <https://matthey.com/>, dostęp: lipiec 2023
52. PIM, Korea Electric Terminal inwestuje w zakład w Zabrze, <https://pim.pl/korea-electric-terminal-inwestuje-w-zaklad-w-zabrze/>, dostęp: lipiec 2023
53. Stellantis, FCA ogłasza nowe, strategiczne inwestycje w fabryce FCA Poland w Tychach, <https://www.media.stellantis.com/pl-pl/fca-archive/press/fca-oglasza-nowe-strategiczne-inwestycje-w-fabryce-fca-poland-w-tychach>, dostęp: lipiec 2023
54. bankier.pl, Kultowy fiat seicento znów powstanie w Tychach. Nowy fiat 600e będzie „elektrykiem”, <https://www.bankier.pl/moto/kultowy-fiat-seicento-znow-powstanie-w-tychach-nowy-fiat-600e-bedzie-elektrykiem-13627/>, dostęp: sierpień 2023
55. Blee, <https://blees.co/>, dostęp: lipiec 2023
56. Electromobility Poland, <https://electromobilitypoland.pl/>, dostęp: lipiec 2023
57. Motofaktor, Valeo przejęło 100% udziałów Valeo Siemens eAutomotive, <https://www.motofaktor.pl/valeo-przejelo-100-udzialow-valeo-siemens-eautomotive/>, dostęp: lipiec 2023
58. Automotive Suppliers, Za kilka tygodni Valeo Siemens eAutomotive Poland uruchomi seryjną produkcję, <https://automotivesuppliers.pl/pl/polska/za-kilka-tygodni-valeo-siemens-eautomotive-poland-uruchomi-seryjna-produkcje>, dostęp: lipiec 2023
59. APS Poland, <https://pl.aps-holding.com/>, dostęp: lipiec 2023
60. Investmap.pl, Capchem Poland zainwestuje 50 mln euro w Śremie, <https://investmap.pl/capchem-poland-zainwestuje-50-mln-euro-w-sremie.a148316>, dostęp: lipiec 2023
61. EV Metals Group, <https://www.evmetalsgroup.com/>, dostęp: sierpień 2023
62. Johnson Matthey, <https://matthey.com/>, dostęp: sierpień 2023
63. Filtron, <https://filtron.eu/pl.html>, dostęp: lipiec 2023
64. Solaris Bus, <https://www.solarisbus.com/pl/firma/historia>, dostęp: sierpień 2023
65. Volkswagen Poznań, <https://www.volkswagen-poznan.pl/fabryki/zaklad-crafter-wrzesnia>, dostęp: lipiec 2023
66. PAIH, Kolejna firma z branży automotive w Polsce. Chiński inwestor otwiera zakład produkcyjny w Poznaniu, https://www.paih.gov.pl/20210427/tuopu_poznan, dostęp: sierpień 2023
67. Automet, <https://automet.pl/>, dostęp: sierpień 2023
68. Melex, <https://melex.com.pl/o-firmie/historia>, dostęp: sierpień 2023
69. UM Stalowa Wola, Pierwszy Dzień Otwarty SK Nexilis, <https://www.stalowawola.pl/pierwszy-dzien-otwarty-sk-nexilis/>, dostęp: sierpień 2023
70. CIRE, W Stalowej Woli rozpoczęła się budowa fabryki SK Nexilis, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/w-stalowej-woli-rozpoczela-sie-budowa-fabryki-sk-nexilis>, dostęp: sierpień 2023
71. Phoenix Contact E-mobility, <https://www.phoenixcontact.com/pl-pl/galezie-przemyslu/infrastruktura-ladowania>, dostęp: sierpień 2023
72. Eledriveco, <https://eledriveco.pl/>, dostęp: lipiec 2023
73. Elemental Strategic Metals, <https://www.elementalsm.pl/>, dostęp: lipiec 2023
74. CIRE, Elemental Strategic Metals zatrudni w nowym zakładzie ok. 150 osób, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/zawiercie-elemental-strategic-metals-zatrudni-w-nowym-zakladzie-ok-150-osob>, dostęp: lipiec 2023
75. Ennovation Technology, <https://ennovationtech.eu/>, dostęp: lipiec 2023
76. ICPT, <https://icpt.pl/>, dostęp: lipiec 2023
77. Tangram Battery, <https://www.tangrambattery.eu/pl/>, dostęp: lipiec 2023
78. Wamtechnik, <https://wamtechnik.pl/historia-wamtechnik/>, dostęp: lipiec 2023
79. PIRE, <https://pire.pl/voltbank-czlonkiem-wspierajacym-pire/>, dostęp: lipiec 2023



80. Forsee Power, <https://www.forseepower.com/pl/aktualnosci/komunikat-prasowy/francuska-spolka-forsee-power-oglasza-rozwoj-swojego-zakladu-produkcyjnego-w-polsce-29-04-2019/>, dostęp: lipiec 2023
81. Frelin, <https://frelin.pl/>, dostęp: lipiec 2023
82. GTHR, <https://gthr.pl/o-nas/>, dostęp: lipiec 2023
83. Innovation AG, <https://innovation.ag/>, dostęp: lipiec 2023
84. EMIS, https://www.emis.com/php/company-profile/PL/Kyungshin_Cable_Poland_Sp_z_oo_pl_6967314.html, dostęp: lipiec 2023
85. Mercedes-Benz Jawor, <https://mercedes-benz-jawor.com.pl/>, dostęp: lipiec 2023
86. Wroclaw.pl, Mercedes pojedzie na bateriach z Jawora. Budują halę produkcyjną, <https://www.wroclaw.pl/przedsiębiorczy-wroclaw/mercedes-benz-budowa-fabryki-baterii-elektrycznych-w-jaworze>, dostęp: sierpień 2023
87. Gram w Zielone, Będzie fabryka EV w Jaworze. Mercedes-Benz zainwestuje 13 mld euro, <https://www.wroclaw.pl/przedsiębiorczy-wroclaw/mercedes-benz-budowa-fabryki-baterii-elektrycznych-w-jaworze>, dostęp: lipiec 2023
88. Powiat Brzeski, Japoński inwestor rusza z produkcją w Skarbmierzu. Dyrekcja Mitsui High-tec z wizytą u starosty, <https://brzeg-powiat.pl/japonski-inwestor-rusza-z-produkcja-w-skarbmierzu-dyrekcja-mitsui-high-tec-z-wizyta-u-starosty/>, dostęp: sierpień 2023
89. NARA, <http://www.nara.pl/o-firmie>, dostęp: lipiec 2023
90. POSCO, POSCO builds EV battery recycling plant in Poland, <https://newsroom.posco.com/en/posco-builds-ev-battery-recycling-plant-in-poland/>, dostęp: lipiec 2023
91. Dopower, <https://dopower.pl/pytania/>, dostęp: lipiec 2023
92. RB Recycling, <https://rbrecycling.pl/>, dostęp: lipiec 2023
93. Sonel, <https://www.sonel.pl/pl/>, dostęp: lipiec 2023
94. BP, Umicore zacznie w tym roku produkcję, <https://www.pb.pl/umicore-zacznie-w-tym-roku-produkcje-983368>, dostęp: lipiec 2023
95. Automotive Suppliers, Kostal Automobil Elektrik inwestuje w Świdniku, <https://automotivesuppliers.pl/pl/polska/kostal-automobil-elektrik-inwestuje-w-swidniku>, dostęp: lipiec 2023
96. GOV, Polski autobus wodorowy będzie produkowany seryjnie w Świdniku, <https://www.gov.pl/web/nfosigw/polski-autobus-wodorowy-bedzie-produkowany-seryjnie-w-swidniku>, dostęp: lipiec 2023
97. Polsat News, Nesobus - premiera polskiego autobusu wodorowego, <https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2022-05-30/nesobus-premiera-polskiego-autobusu-wodorowe-go/>, dostęp: sierpień 2023
98. ARP EV, <https://arpev.pl>, dostęp: lipiec 2023
99. KZL, <https://www.kzl.pl/>, dostęp: lipiec 2023
100. Inwestycje.pl, Pozbud, Durapower i Elmodis mają decyzje LSSE o wsparciu inwestycji w fabrykę baterii, <https://inwestycje.pl/biznes/pozbud-durapower-i-elmodis-maja-decyzje-lsse-o-wsparciu-inwestycji-w-fabryke-baterii/>, dostęp: sierpień 2023
101. Enika, <https://www.enika.pl/>, dostęp: lipiec 2023
102. wnp.pl, Pod Tarnowem powstanie fabryka magazynów energii, <https://www.wnp.pl/tech/pod-tarnowem-powstanie-fabryka-magazynow-energii,662239.html>, dostęp: lipiec 2023
103. ABB, Ładowanie innowacjami z Krakowa napędza elektromobilność, <https://new.abb.com/news/pl/detail/83307/ladowanie-innowacjami-z-krakowa-napedza-elektromobilnosc>, dostęp: sierpień 2023
104. APTIV, <https://www.aptiv.com/pl/aktiv-w-polsce>, dostęp: lipiec 2023
105. Mamstartup.pl, Piotr Krzemiński (EUROLOOP & WILLBERT): Pivot z Hyperloopa na szybkie ładowarki do EV był dla nas czymś naturalnym, <https://mamstartup.pl/piotr-krzeminski-euroloop-willbert-pivot-z-hyperloopa-na-szybkie-ladowarki-do-ev-byl-dla-nas-czym-naturalnym/>, dostęp: lipiec 2023
106. Greencell, <https://greencell.global/pl/>, dostęp: lipiec 2023
107. PRE Biel, <https://prebiel.pl/>, dostęp: lipiec 2023
108. Magazyn Przemysłowy, Teamtechnik production technology, <https://magazynprzemyslowy.pl/katalog-firm/teamtechnik-production-technology>, dostęp: lipiec 2023
109. Emitter, <https://www.emiter.com/pl/czym-sie-zajmujemy-o-nas-emiter/>, dostęp: lipiec 2023
110. Enelion, <https://enelion.com/pl/>, dostęp: lipiec 2023
111. Stokvistapes, <https://stokvistapes.pl/>, dostęp: lipiec 2023
112. Scania, <https://www.scania.com/slupsk/pl/home.html>, dostęp: lipiec 2023
113. PZL Sędziszów, <https://pzlsiedziszow.pl/zaklad-pzl-siedziszow-wlascicielem-marki-battery-guru/>, dostęp: lipiec 2023
114. Batterytech, <https://batterytech.pl/>, dostęp: lipiec 2023
115. E-van, <https://e-van.com.pl/o-nas/>, dostęp: lipiec 2023
116. MAN, <https://www.man.eu/pl/pl/o-nas/przedsiębiorstwo/man-w-polsce/man-w-polsce.html>, dostęp: lipiec 2023
117. ZPUE, <https://e-zpue.com/o-firmie/>, dostęp: lipiec 2023
118. Taxis4SmartCities, C40 Clean Bus Declaration, International Zero-Emission Vehicle Alliance, https://www.c40.org/wp-content/static/other_uploads/images/884_C40_CITIES_CLEAN_BUS_DECLARATION_OF_INTENT_FINAL_DEC1.original_EC2.original.original.pdf?1479915583, dostęp: lipiec 2023
119. Transport&Environment, Promises, but no plans, <https://evmarketsreports.com/wp-content/uploads/database-promises-but-no-plans.pdf>, dostęp: sierpień 2023
120. GOV, Edukacja ekologiczna - badania świadomości ekologicznej, <https://www.gov.pl/web/edukacja-ekologiczna/badania-swiadomosci-ekologicznej>, dostęp: lipiec 2023
121. GOV, Programy NFOŚiGW wspierające elektromobilność, <https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/programy-nfosigw-wspierajace-e-mobility>, dostęp: lipiec 2023
122. CIRE, Brukselska organizacja Transport&Environment zbadała ekologiczność samochodów elektrycznych, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/157744-brukselska-organizacja-transport-environment-zbadala-ekologicznosc-samochodow-elektrycznych>, dostęp: lipiec 2023
123. FPPE, Transformacja ostatniej mili. Zeroemisyjność w logistyce miejskiej, <https://fppe.pl/wp-content/uploads/2023/03/Transformacja-ostatniej-mili-Zeroemisijnosc-w-logistyce-miejskiej.pdf>, dostęp: lipiec 2023
124. GOV, Polityka Energetyczna Polski do 2040 r., <https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040,20.04.2023>





ELEKTROMOBILNOŚĆ KLUCZEM DO ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKI

Inwestycje i ich wpływ na gospodarkę.