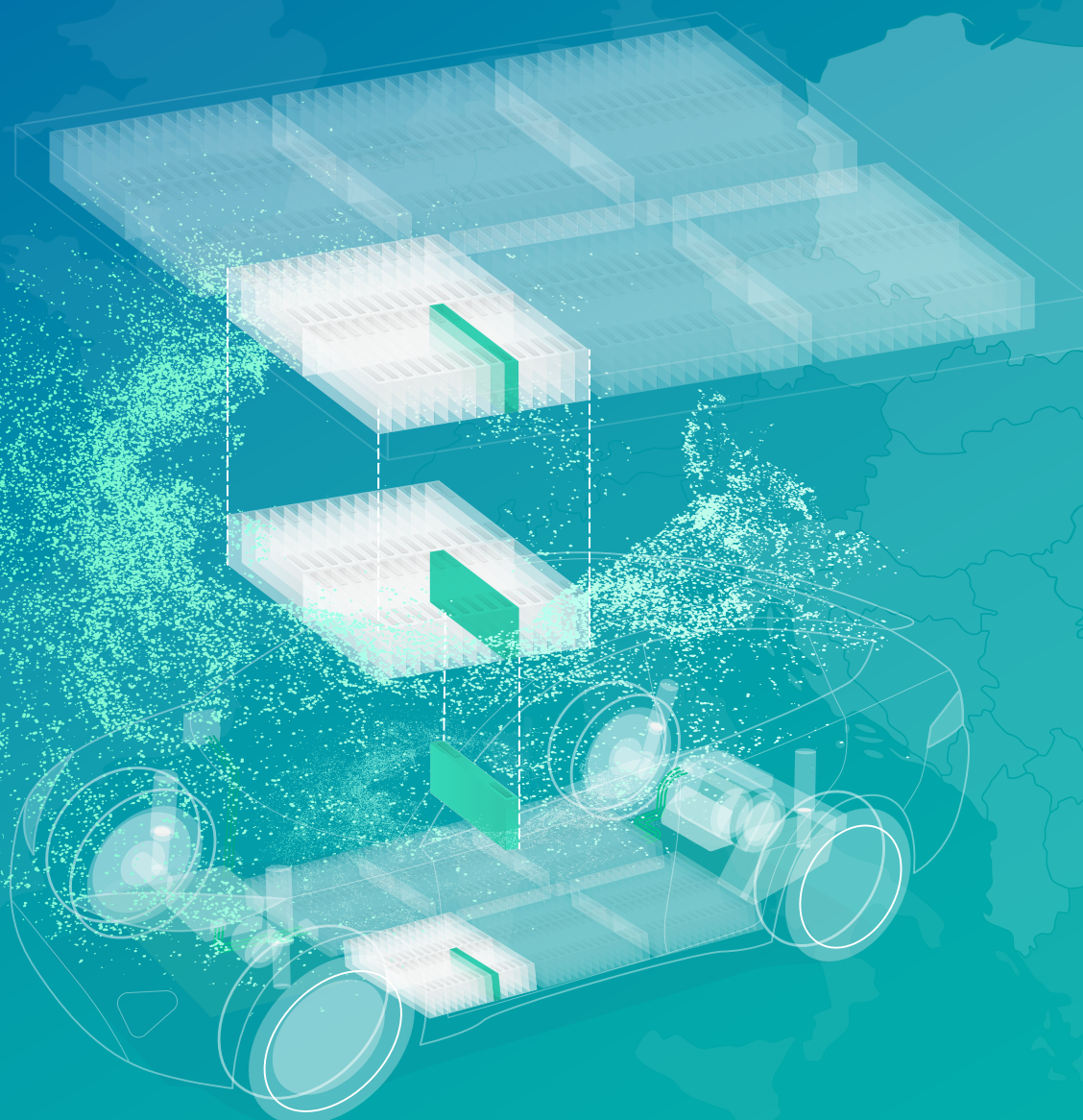


RAPORT

# Polskie akumulatory litowo-jonowe napędzają Europę

Potencjał sektora bateryjnego  
w Polsce i regionie CEE



Partnerzy



northvolt



wamTECHNIK



Warszawa 2023

# Spis treści

04 **Streszczenie menadżerskie**

---

08 ① **Zalecane działania na rzecz rozwoju przemysłu bateryjnego**

---

15 Wykaz skrótowców i skrótów

---

16 Współpracownicy

---

---

Pełna wersja raportu dostępna jest w języku angielskim na stronie:

[Zobacz raport](#)





Drodzy Czytelnicy,

Mamy przyjemność zaprezentować nasz raport zatytułowany „Polskie akumulatory litowo-jonowe napędzają Europę: potencjał przemysłu bateryjnego w Polsce i regionie Europy Środkowo-Wschodniej” (Europe Runs on Polish Lithium-Ion Batteries: The Potential of the Battery Sector in Poland and the CEE Region). Raport ten powstał przy istotnym udziale liderów rynku i interesariuszy w Polsce i Słowacji.

Elektromobilność jest obecnie wiodącym trendem kształtującym globalny sektor transportu. Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA), sprzedaż pojazdów elektrycznych podwoiła się w 2021 r. w porównaniu z rokiem poprzednim, osiągając rekordową liczbę 6,6 mln. Jest to spektakularna zmiana w stosunku do około 55 000 samochodów elektrycznych sprzedanych na całym świecie jeszcze w 2011 r. Już w 2021 r. pojazdy elektryczne stanowiły prawie 10% światowej sprzedaży samochodów. Co więcej, w 2022 r. sprzedaż pojazdów elektrycznych nie zwalniała: tylko w pierwszym kwartale sprzedano ich 2 mln, co stanowi wzrost o 75% w porównaniu z analogicznym okresem roku 2021, przy czym prognozuje się, że do końca roku liczba ta przekroczy 7 mln pojazdów.

Zwiększony popyt na pojazdy zero- i niskoemisyjne odnotowano również w Europie, gdzie w 2022 r. udział BEV i PHEV osiągnął poziom 22,8%, co odpowiada 2 588 906 sprzedanych samochodów – i był niemal równy udziałowi w rynku hybryd (HEV), które nie mogą być ładowane z zewnętrznego źródła energii (23,4%).

Z myślą o merytorycznym wymiarze niniejszej publikacji, opracowaliśmy ją w oparciu o serię warsztatów w Polsce (zorganizowanych w ramach Komitetu do spraw Branży Bateryjnej, w celu zapewnienia udziału i zaangażowania tego organu i podmiotów poza nim) oraz w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, które zostały przeprowadzone przy aktywnym partnerstwie CEE GTI i SEVA.

W naszym raporcie omawiamy podstawowe wyzwania stojące przed sektorem bateryjnym w Polsce, Słowacji i w pozostałej części regionu Europy Środkowo-Wschodniej: potrzeby wykorzystania potencjału lidera produkcji i przełożenia go na innowacyjne i solidne osiągnięcia badawczo-rozwojowe. Wymaga to nie tylko nadrobienia zaległości w zakresie istniejących rozwiązań, ale także tworzenia przyszłych technologii, które mogłyby wyznaczać nowe kierunki dla branży.

Obecna sytuacja rynkowa jest niepowtarzalna i to najlepszy moment, aby przeanalizować kluczowe czynniki kształtujące branżę i wspierać zdrowy rozwój tego sektora.

Przyjemnej lektury,

**Maciej Mazur**

Dyrektor zarządzający, PSPA

Wiceprezes, AVERE

## Streszczenie menadżerskie

**Rosnący popyt na pojazdy elektryczne przyczynia się do znacznego wzrostu zapotrzebowania na ich kluczowy składnik – akumulatory litowo-jonowe. Według prognoz BNEF, do 2027 r. produkcja baterii litowo-jonowych wzrośnie globalnie aż ośmiokrotnie, osiągając poziom 8945 gigawatogodzin (GWh).**

Według rankingu BNEF na rok 2022, Polska, Węgry, Czechy i Słowacja znajdują się w pierwszej trzydziestce krajów wiodących w łańcuchu dostaw akumulatorów litowo-jonowych i aktywnie uczestniczących w budowaniu globalnego łańcucha wartości w sektorze baterijnym. Warto zauważyć, że aż 14% globalnej zdolności produkcyjnej w 2022 r. przypadało na kraje europejskie. Chiny pozostają niedoścignionym liderem rynku, niemniej jednak przewiduje się, że ich udział zmniejszy się z 77% w 2022 r. do 69% w 2027 r. Prognozuje się również, że do 2027 r. sześć z dziesięciu krajów wiodących pod względem produkcji akumulatorów będzie krajami europejskimi, przy czym Polska i Węgry mają zwiększyć swoje zdolności produkcyjne i utrzymać wysokie pozycje, zajmując odpowiednio 6. i 4. lokatę. W szczególności Węgry skorzystają na planowanej na 100GWh inwestycji CATL. Inne kraje regionu Europy Środkowo-Wschodniej, takie jak Serbia z 16 GWh w Suboticy i Słowacja z 10 GWh, również mają szansę stać się znaczącymi graczami w globalnym łańcuchu wartości sektora baterijnego. W tym samym czasie w USA prognozuje się ponad 10-krotne zwiększenie mocy produkcyjnych, dzięki wsparciu w ramach, między innymi, ulgi podatkowej dla pojazdów elektrycznych uwzględnionej w Inflation Reduction Act (IRA). Jednak zarówno USA, jak i Europa będą musiały zainwestować odpowiednio 87 mld USD i 102 mld USD, aby do 2030 r. zaspokoić krajowy popyt na akumulatory za pomocą w pełni lokalnych łańcuchów dostaw.

W Europie do roku 2023 w fazę produkcji ma wejść blisko 50 projektów związanych z produkcją akumulatorów, o szacowanej łącznej mocy do 1,8 TWh. W regionie Europy Środkowo-Wschodniej nowe inwestycje w istniejące fabryki planowane są, między innymi, w Polsce, Słowacji, Węgrzech, Czechach, Łotwie i Serbii. LG Energy Solution Wrocław w Biskupicach Podgórnym (Polska) – największy ośrodek produkcji akumulatorów do samochodów elektrycznych w Europie z kilkudziesięcioma najnowocześniejszymi liniami produkcyjnymi – ma wydajność 86 GWh, która wkrótce zostanie rozbudowana do 115 GWh.

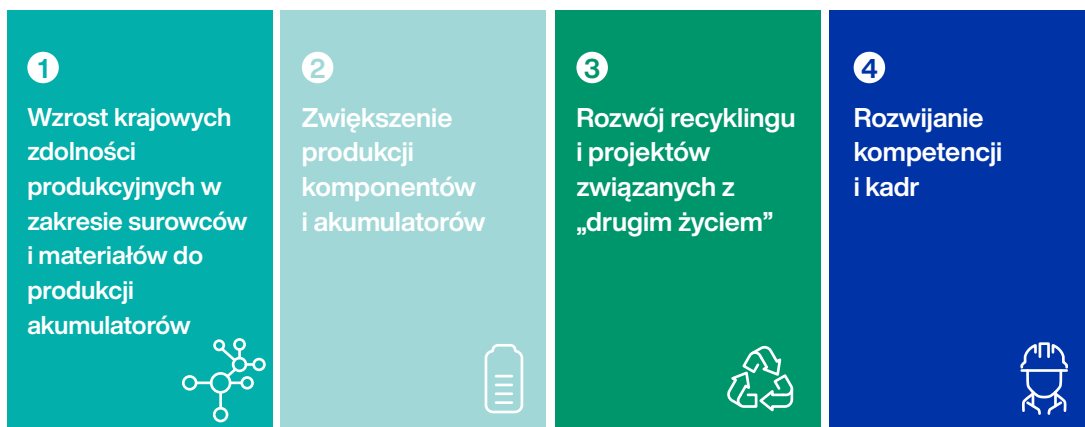
---

**Jeśli Polska chce zająć 4. miejsce w rankingu globalnym, musi podwoić swoją zdolność produkcyjną do 2027 r., przekraczając łącznie poziom 200 GWh.**

---

## Streszczenie menadżerskie

Z myślą o wykorzystaniu w pełni potencjału polskiego sektora bateryjnego, konieczne są działania w następujących kluczowych obszarach:



Stworzenie w Europie łańcucha wartości dla litu to przedsięwzięcie złożone. Europa może pochwalić się znacznymi rezerwami litu; ponadto kilka projektów wydobywczych jest już obecnie w fazie przygotowawczej. W regionie Europy Środkowo-Wschodniej realizowane są już trzy takie projekty: w Czechach, Serbii i Rumunii. Stworzenie w Europie łańcucha wartości dla litu to przedsięwzięcie złożone. Europa może pochwalić się znacznymi rezerwami litu; ponadto kilka projektów wydobywczych jest już obecnie w fazie przygotowawczej. W regionie Europy Środkowo-Wschodniej realizowane są już trzy takie projekty: w Czechach, Serbii i Rumunii.

**Stworzenie w Europie zrównoważonego łańcucha wartości dla litu niesie ze sobą ogromne potencjalne korzyści. Poza możliwościami związanymi z rozwojem gospodarki, Europa mogłaby ustanowić nowy standard ekologiczny dla wydobycia i rafinacji litu, co przyniosłoby korzyści dla sektora bateryjnego i pojazdów elektrycznych.**

Konieczność recyklingu akumulatorów litowo-jonowych jest dzisiaj kluczowa, zarówno dla ochrony środowiska, jak i dla zrównoważonego rozwoju sektora bateryjnego. Jego zależność od surowców pierwotnych może się znacząco zmniejszyć dzięki zwiększeniu skali działań w zakresie recyklingu. Według prognoz dotyczących akumulatorów wycofanych z eksploatacji oraz złomu produkcyjnego przeznaczonych do recyklingu, szacowana ilość odpadów akumulatorowych będących ekwiwalentem ogni w 2030 r. wyniesie 1,7 mln ton, co w porównaniu z danymi z 2021 r. stanowi wzrost o 259%. Rynek powtórnego zastosowania również odgrywa istotną rolę w całym cyklu życia akumulatora. Około 73 europejskich firm zajmuje się bezpośrednio tematem drugiego życia akumulatorów lub wspiera takie działania.

## Streszczenie menadżerskie

Oczekuje się, że zatrudnienie w łańcuchu wartości baterii wzrośnie do 10 mln miejsc pracy łącznie w 2030 r., z czego ponad połowa tej liczby przypadnie na kraje rozwijające się. Komisja Europejska szacuje, że do 2025 r. powstanie nawet do 4 mln nowych miejsc pracy i planuje przeszkolić 800 000 pracowników do 2025 r. (oznacza to szkolenie około 160 000 pracowników rocznie). Oznacza to szansę na nowe miejsca pracy w Europie Środkowo-Wschodniej, wzmacniając tym samym zaangażowanie regionu w globalne perspektywy dla sektora baterijnego.

**Polska odgrywa wiodącą rolę w łańcuchu dostaw dla sektora baterijnego. Akumulatory litowo-jonowe stanowią już ponad 2,4% całego polskiego eksportu. Wartość eksportu w sektorze baterijnym wzrosła 38-krotnie w ciągu ostatnich sześciu lat, z około 1 mld zł (0,21 mld euro) w 2017 r. do ponad 38 mld zł (8,24 mld euro) w 2022 r.**

Przemysł motoryzacyjny w Polsce tworzy obecnie niemal 400 000 miejsc pracy, między innymi, wśród producentów samochodów, dostawców, w sektorze serwisu i napraw, produkcji energii, infrastrukturze i recyklingu. Scenariusz optymistyczny zakłada, że rozwój elektromobilności w Polsce pozwoli stworzyć do 6 000 nowych miejsc pracy. W największych miastach Polski znajdują się uczelnie techniczne, oferujące naukę w zakresie elektromobilności i kształcące wysoko wykwalifikowanych inżynierów. Ponadto ponad 4 776 szkół w Polsce prowadzi edukację przygotowującą uczniów do zawodów w sektorze motoryzacyjnym.

W Polsce działa obecnie największa na świecie fabryka akumulatorów litowo-jonowych, uruchomiona przez LG Energy Solution w Biskupicach Podgórnym pod Wrocławiem. Jej docelowa zdolność produkcyjna wyniesie 115 GWh rocznie. W Polsce inwestują również inne wiodące firmy z sektora produkcji akumulatorów, w tym Northvolt, Umicore, SK Hi-Tech Battery Materials, Capchem, Guotai Huarong, BMZ oraz Mercedes-Benz Manufacturing Poland.

Prowadzone są również w Polsce liczne prace badawczo-rozwojowe, głównie z zakresu recyklingu i drugiego życia. Jedną z takich inicjatyw jest projekt Elemental Strategic Metals w nowym zakładzie w Zawierciu, którego celem jest zdobycie doświadczenia w zakresie technologii i procesów recyklingu. Ponadto Solaris Bus & Coach we współpracy ze spółką TAURON Polska Energia realizują projekt, którego celem jest opracowanie prototypowego systemu magazynowania energii elektrycznej przy użyciu wycofanych z eksploatacji akumulatorów autobusowych.

Słowacja – chwaląca się największą na świecie produkcją samochodów per capita oraz wiodący ośrodek motoryzacyjny – gości na swoim terenie czterech producentów aut i około 350 dostawców dla sektora motoryzacyjnego. W ciągu ostatnich siedmiu lat cała branża osiągnęła roczną zdolność produkcyjną na poziomie ponad 1 mln pojazdów; jedynie w pandemicznym 2020 r. wynik ten był nieznacznie niższy. Wszyscy czterej producenci uruchomili już produkcję pojazdów w pełni elektrycznych i hybrydowych typu plug-in, oraz systematycznie poszerzają swoją ofertę pojazdów zelektryfikowanych.

## Streszczenie menadżerskie

### Łączne roczne zapotrzebowanie na akumulatory w Słowacji może wzrosnąć do zdumiewającego poziomu 60 GWh do roku 2030 i 80 GWh do 2035 r.

Mimo braku znaczącej zdolności wydobywczej w zakresie materiałów do wytwarzania akumulatorów czy zdolności produkcyjnej w zakresie ogniw, Słowacja może się pochwalić znaczącym producentem metali pierwotnych, który od lat zaopatruje przemysł motoryzacyjny. Słowacja kładzie duży nacisk na edukację w zakresie inżynierii i STEM, a uniwersytety i szkoły wyższe kształcące w kierunkach technicznych znajdują się we wszystkich głównych ośrodkach przemysłowych w całym kraju. Jeśli chodzi o instytucje akademickie zaangażowane w kwestie motoryzacji i mobilności, trzy miasta – Bratysława, Żylina i Koszyce – wyróżniają się jako ośrodki wiodące.

Publiczne i prywatne podmioty na Słowacji angażują się w projekty badawczo-rozwojowe, jak również w rozwój technologii dotyczących akumulatorów. Obszary specjalizacji koncentrują się głównie na rozwoju nowych materiałów i chemikaliów do produkcji akumulatorów, zaawansowanych systemach zarządzania akumulatorami (BMS), zaawansowanych czujnikach oraz wdrażaniu sztucznej inteligencji i automatyki w procesie recyklingu, jak również na badaniu potencjału powtórnych zastosowań akumulatorów.

9 grudnia 2022 r. Parlament Europejski i Rada Europy osiągnęły wstępne porozumienie polityczne w sprawie proponowanego rozporządzenia bateryjnego. Przewiduje się, że w nadchodzących miesiącach porozumienie zostanie przyjęte przez oba organy i wejdzie w życie. Rozporządzenie ma na celu usprawnić funkcjonowanie rynku wewnętrznego i ustanowić sprawniejszą gospodarkę akumulatorami w obiegu zamkniętym, przy jednoczesnym łagodzeniu i ograniczaniu wszelkich negatywnych skutków dla środowiska i zdrowia ludzkiego. Zanim jednak przepisy zaczną obowiązywać w 2023 r., porozumienie musi zostać oficjalnie przyjęte przez każdą z instytucji.

Utrzymanie wzrostu w przemyśle bateryjnym w regionie Europy Środkowo-Wschodniej możliwe będzie tylko poprzez szybkie i zdecydowane działania, w tym, między innymi, uruchomienie znacznych środków budżetowych lub dotacji ograniczających wpływ cen energii. Będzie to miało kluczowe znaczenie dla zmniejszenia ryzyka przekierowania inwestycji poza kraje europejskie. Wzrost kosztów energii elektrycznej w całej UE przyczynia się również do zwiększenia kosztów operacyjnych (OPEX). Dodatkowo zaburzone zostały zasady zdrowej konkurencji w związku z krajowymi programami wsparcia, jak w przypadku amerykańskiej Inflation Reduction Act (IRA) oraz podobnych działań w Kanadzie, Japonii i Korei Południowej. Okazuje się, że inwestycje w UE są albo wstrzymywane, albo przenoszone gdzie indziej.

# 1

---

## Zalecane działania na rzecz rozwoju przemysłu bateryjnego



# 1





## Zalecane działania na rzecz rozwoju przemysłu bateryjnego

**Zdaniem ekspertów, rosnący popyt na pojazdy elektryczne i ich kluczowe komponenty stanowi poważne wyzwanie dla przemysłu motoryzacyjnego, szczególnie w zakresie regularnych, długofalowych dostaw ogniwo litowo-jonowych. Taki scenariusz niesie ze sobą poważne możliwości rozwoju nie tylko dla przemysłu bateryjnego w Polsce i Słowacji oraz w całym regionie Europy Środkowo-Wschodniej (CEE), lecz także dla podmiotów, które rozważają budowę dodatkowych zakładów wytwarzających akumulatory i ich części.**

W chwili obecnej rozwój europejskiego przemysłu bateryjnego jest zagrożony z powodu wydarzeń geopolitycznych i nadmiernego uzależnienia od Azji, co skutkuje zakłóceniami w łańcuchu dostaw. Rosnące koszty energii elektrycznej w UE powodują wzrost kosztów operacyjnych (OPEX), a jednocześnie zaburzone zasady zdrowej konkurencji w związku z krajowymi programami wsparcia, jak w przypadku amerykańskiej Inflation Reduction Act (IRA) oraz podobnych działań w Kanadzie, Japonii i Korei Południowej, prowadzą do wstrzymania inwestycji w UE lub przenoszenia ich do innych regionów.

Co więcej, niepewność związana z unijnym i/lub krajowym wsparciem finansowym opóźnia inwestycje w unijny łańcuch wartości sektora bateryjnego, ponieważ nie są one w stanie dorównać atrakcyjnym rozwiązaniom dotyczącym CAPEX i OPEX oferowanym przez USA w ramach ustawy inflacyjnej IRA. Unijne i krajowe procedury udzielania pozwoleń przemysłowych nie są tak szybkie i przejrzyste jak w innych gospodarkach światowych, w tym USA, co zwiększa ryzyko i opóźnienia w inwestycjach i realizacji projektów.

Należy pilnie zająć się krytycznymi kwestiami i działaniami w zakresie zrównoważonego przemysłu bateryjnego w Polsce, Słowacji, w pozostałej części regionu Europy Środkowo-Wschodniej oraz w całej Unii Europejskiej. Należą do nich:

- 1 Wzrost krajowych zdolności produkcyjnych w zakresie surowców i materiałów do produkcji akumulatorów 
- 2 Zwiększenie produkcji komponentów i akumulatorów 
- 3 Rozwój recyklingu i projektów związanych z „drugim życiem” 
- 4 Rozwijanie kompetencji i kadr 

Przedstawiona w raporcie analiza sektora produkcji akumulatorów litowo-jonowych w Europie Środkowo-Wschodniej, wynikająca ze szczegółowego przeglądu rynku polskiego i słowackiego, wskazuje, że podstawowym wyzwaniem jest pozorny brak długoterminowej strategii, w szerokim tego słowa znaczeniu. Zdolności produkcyjne i rosnące znaczenie regionu wydają się stanowić solidny fundament, który nie jest wspierany przez tworzone lokalnie regulacje prawne o trwałym charakterze. Autorzy raportu podjęli się sformułować strategiczne zalecenia w zakresie potrzeby stworzenia stabilnych, niezawodnych i niezachwianych ram dla rozwoju przemysłu i wsparcia dla Europy Środkowo-Wschodniej jako unijnej potęgi budującej przewagę konkurencyjną Europy w przemyśle akumulatorów litowo-jonowych.

Takie długoterminowe i strategiczne podejście do dalszego rozwoju sektora produkcji akumulatorów litowo-jonowych bazuje na trzech kluczowych aspektach: konkurencyjności, kompetencjach i przemyśle zeroemisyjnym. Są one ze sobą silnie związane i niektóre z zalecanych działań lub kroków mogą się powielać. Wynika to również z tego, że najlepszą niezaprzeczalnie drogą rozwoju dla tego rynku jest opracowanie kompleksowego podejścia.

# 1. Zalecenie

## Rozwój konkurencyjności

Sektor produkcji akumulatorów litowo-jonowych stanowi obecnie 2% wartości polskiego eksportu w skali roku. Jest to punkt odniesienia często przywoływany przez polskich interesariuszy. Wskazuje on, rzecz jasna, jaki ogromny potencjał ekonomiczny ma ten sektor przemysłu. Co więcej, branża produkcji akumulatorów litowo-jonowych jest znaczącą częścią szerszego ekosystemu, sektora nowej mobilności i powiązanych z nim gałęzi przemysłu, które łącznie wywierają o wiele bardziej istotny wpływ na gospodarkę. Cały ten łańcuch wartości (w tym, między innymi, odnawialne źródła energii i prace badawczo-rozwojowe) może do roku 2025 wygenerować aż 1,63% polskiego PKB, a do roku 2030 osiągnąć nawet 2,03%. Może to oczywiście nastąpić jedynie pod warunkiem wdrożenia w najbliższej dekadzie zrównoważonej, stabilnej i rynkowej polityki zarówno na poziomie działań UE, jak i państw członkowskich – w przypadku przedstawionych powyżej danych w Polsce, która jest modelowym przykładem dla regionu Europy Środkowo-Wschodniej.

Drugim obszarem, który doprowadzi do poprawy konkurencyjności Europy Środkowo-Wschodniej jest potrzeba stworzenia silnego potencjału przemysłowego w tym regionie. Wykracza to poza obecny potencjał produkcyjny oparty na bliskości rynków zbytu i dostępie do morza, a także kosztach pracy i rozwoju infrastruktury.

**Aby proces ten przebiegał w należytym przyspieszonym tempie, należy podjąć następujące działania regulacyjne:**

- ① Usprawnić proces wydawania zezwoleń i ocen oddziaływania na środowisko, z myślą o szybkim uruchomieniu nowych mocy wydobywczych i przetwórczych w danym kraju.
- ② Na poziomie UE i krajowym wdrożyć zasady mające pobudzić gospodarkę i zapobiec recesji.
- ③ Stworzyć kompleksowy program wsparcia dla sektora, a w jego ramach wsparcie inwestycyjne dla uruchamiania nowej produkcji (zgodnie z II filarem planu przemysłowego Zielonego Ładu, GDIP) oraz szkolenia w zakresie nowych kompetencji, rozwoju kadr i przekwalifikowania obecnej siły roboczej (zgodnie z III filarem planu przemysłowego Zielonego Ładu, GDIP):
  - zdefiniowanie rzeczywistych potrzeb,
  - finansowanie (fundusze UE, aktualizacja Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności, RRF),
  - stworzenie architektury projektu (operator, zasady, podstawy prawne, procedura).
- ④ Poszerzyć zasoby inwestycyjne, programy wsparcia, zachęty finansowe, przy jednoczesnej dostępności zachęt inwestycyjnych ze strony administracji publicznej.
- ⑤ Rozwijać i zarządzać innowacjami poprzez budowanie ekosystemu współpracujących ze sobą interesariuszy z sektora prywatnego i publicznego, możliwie niezależnego od konkurencji z Azji czy Ameryki, co pozwoli na osiągnięcie celu nadrzędnego, czyli redukcji kosztów.

<sup>15</sup> „Wpływ elektromobilności na rozwój gospodarczy w Polsce” (eng. The impact of electromobility on the development of the Polish economy”), PSPA, Warsaw 2022

- ⑥ Pilnie wdrożyć nadzwyczajny pakiet środków na poziomie UE, państw członkowskich, ale także lokalnym, który pozwoli na przyspieszenie inwestycji i usunięcie elementu ryzyka inwestycyjnego oraz szybszą realizację projektów przemysłowych i wyrównaniu zasad uczciwej konkurencji w ujęciu globalnym.
- ⑦ Porównać atrakcyjność istniejących zasad regionalnej pomocy inwestycyjnej z zasadami tymczasowych ram kryzysowych i przejściowych, TCTF (intensywność, skala, termin składania zgłoszeń, zgodność zgłoszenia z zasadami, procedury, okresy realizacji projektu).
- ⑧ Zapewnić skuteczną transformację energetyczną przy założeniu, że jest ona oparta o odnawialne źródła energii. Dla wielu państw Europy Środkowo-Wschodniej oznacza to, że rami regulacyjne nie mogą tworzyć przeszkód rozwojowych (jak np. ustawa odległościowa) dla energetyki wiatrowej oraz zapewniają racjonalne inwestycje w sieć (co ułatwi stosowanie rozwiązań w zakresie inteligentnych sieci energetycznych, ale także pozwoli na bezpieczny rozwój rynku energetyki prosumenckiej – bez ryzyka „przeciążenia” sieci krajowych).

## 2. Zalecenie Rozwój kompetencji

Państwa z regionu Europy Środkowo-Wschodniej, jak również inne państwa członkowskie UE, mają niewielkie szanse na wynalezienie nowej technologii chemii akumulatorowej, która z czasem mogłaby zastąpić obecne rozwiązania oparte na technologii litowo-jonowej. Niemniej jednak rozwój innowacji w zakresie technologii systemów zarządzania akumulatorami, czujników termicznych i obudowy, a także w zakresie innych systemów elektronicznych w akumulatorach może być realną szansą dla regionu Europy Środkowo-Wschodniej na zbudowanie silnego ośrodka rozwoju nowatorskich rozwiązań. Państwa CEE dysponują ogromną siłą wykwalfikowanych inżynierów i zaawansowanymi zasobami IT, a także są jednym z najbardziej zdigitalizowanych regionów nie tylko w UE, ale i w skali globalnej. Zasoby wykwalfikowanej kadry, która może kształtować kompetencje w tym zakresie są imponujące. W samej Polsce istnieje duży rynek pracowników, których można przekwalfikować do pracy w sektorze produkcji akumulatorów w branży motoryzacyjnej. Badania pokazują, że aż 280 000 polskich inżynierów pracuje przy technologiach silników spalinowych, a wszystkie one będą przechodziły na zeroemisyjne układy napędowe<sup>16</sup>.

Na poziomie krajowym należy opracować programy dedykowane przekwalfikowaniu pracowników i podnoszeniu świadomości w zakresie nowych technologii związanych z rozwojem transportu zeroemisyjnego. Kluczowym warunkiem realizacji tego zadania będzie przystępność i dostępność tych programów, ponieważ większość interesariuszy skłonnych do zapisania się na kurs prawdopodobnie nie będzie dysponować własnym potencjałem finansowym do podjęcia szkolenia. Programy krajowe w Europie Środkowo-Wschodniej powinny naśladować model programów paneuropejskich, takich jak Akademia EBA (European Battery Alliance Academy), ale w bardziej otwartej i dostępnej formie.

<sup>16</sup> Jak e-mobilność zmieni polski rynek pracy? Zielone sektory przyszłości, PSPA i BCG Boston Consulting Group), Warszawa 2021 r.

### Lista regulacji, które należy rozważyć w tym zakresie

- ① Wspieranie innowacji, możliwości badawczych i rozwojowych, promowanie przepływu wiedzy oraz zachęcanie startupów w łańcuchu wartości akumulatorów do konkutowania w obszarze wartości parametrów ogniw, takich jak gęstość energii.
- ② Rozwijanie programów edukacyjnych z myślą o zapewnieniu wyszkolonych i wykształconych pracowników, w tym przekwalifikowanie pracowników z konwencjonalnej motoryzacji lub innych sektorów gospodarki.
- ③ Przekształcenie polityki zarządzania państwowymi instytucjami badawczo-rozwojowymi z myślą o wsparciu programu przekwalifikowania pracowników i podyplomowych kursów kierunków technicznych w sektorze produkcji akumulatorów litowo-jonowych.
- ④ Podstawą tworzenia nowych ram edukacyjnych powinno być partnerstwo publiczno-prywatne, w którym producenci z całego łańcucha wartości, dzięki swojej wiedzy, zdefiniują dokładnie zapotrzebowanie na potencjalnych pracowników, natomiast państwowe instytucje akademickie zapewnią niezbędną wiedzę naukową wykładowców i opracują programy nauczania.

## 3. Zalecenie

### Rozwijanie zeroemisyjnego łańcucha wartości

Wiodący światowi producenci w łańcuchu wartości elektromobilności dążą do tego, aby podstawą zaopatrzenia w energię były wyłącznie odnawialne źródła energii. Stanowi to kluczowe wyzwanie dla krajów takich jak Polska, ale też wielu innych państw Europy Środkowo-Wschodniej, ponieważ węgiel jest tu głównym źródłem produkcji energii (blisko 80% polskiego miksu energetycznego). Problem ten jest często jednym z kluczowych czynników decyzyjnych, w sytuacji gdy inwestor wchodzący na rynek decyduje się na wybór konkretnych lokalizacji, które oferują lepszy, czyli „zielony” miks energetyczny. Polska odnotowała ponad 100% wzrost rok do roku w zakresie prywatnych instalacji fotowoltaicznych, ale farm fotowoltaicznych i wiatrowych jest wciąż niewiele, a przeszkody prawne dla ich rozwoju na masową skalę nadal dominują w polskich ramach regulacyjnych. Jest to zjawisko wspólne dla Europy Środkowo-Wschodniej i stanowi punkt wyjścia długofalowych priorytetów działań regulacyjnych dla regionu. Kluczowe dla przyspieszenia tego procesu będzie pełne wdrożenie postanowień Dyrektywy o energii odnawialnej RED III, jako etapu uchwalania pakietu Fit for 55, ale na poziomie krajowym trzeba zrobić znacznie więcej. Proces ten opiera się na zasadach, które uodpornią wprowadzone regulacje na zmiany władzy. Należy utrwalić w świadomości klasy politycznej, że polityka energetyczna musi być chroniona i wyłączona z języka i treści kampanii politycznych.

Sektor produkcji akumulatorów litowo-jonowych cechuje się dodatkową synergią w zakresie pozytywnego wpływu na środowisko, która często jest postrzegana w dokładnie odwrotny sposób. Zasoby i krytyczne surowce wykorzystywane w tej branży mają dużą szansę na stworzenie idealnego i zrównoważonego systemu obiegu zamkniętego, ponieważ można je odzyskiwać w dużych ilościach. Think tank Transport&Environment poparł ww. argumenty danymi z wynikami badań, opublikowanymi w raporcie z 2021 r.: „Akumulatory a ropa naftowa: porównanie potrzeb surowcowych”. Dowiadujemy się z niego, że według założeń obecnych ram regulacyjnych UE dotyczących akumulatorów w procesie recyklingu, na jeden pojazd z napędem elektrycznym może zostać „utracone” do 30 kg metali ziem rzadkich (autorzy szacują rozmiar tego odpadu jako zbliżony do wielkości piłki nożnej). Natomiast konwencjonalny pojazd spalinowy (benzynowy lub dieslowy) zużywa o 300-400 razy więcej paliwa w przeliczeniu na masę, co daje 17 000 litrów paliwa. Gdyby baryłki ułożono w stos, miałyby wysokość 90 m. Ponadto do 2035 r. UE będzie potrzebowała tylko 20% litu i niklu oraz 65% obecnego importu kobaltu, ponieważ materiały te będą już w wystarczającej ilości odzyskiwane w procesie recyklingu.

**Potencjał branży jest niezaprzeczalny, ale wymaga zdecydowanej, stabilnej i konsekwentnej polityki regulacyjnej wdrażanej z pełnym przekonaniem. Niektóre z działań i regulacji, które mogą go wspierać:**

- ① Ocena wpływu regulacji europejskich dotyczących akumulatorów, w tym na gospodarkę obiegu zamkniętego, dostosowanie podmiotów wprowadzających akumulatory na rynek do przepisów rozporządzenia i wypełnianie obowiązków we wskazanych terminach.
- ② Zachęcanie do ponownego wykorzystania akumulatorów i rozwoju technologii recyklingu z myślą o stworzeniu zamkniętego cyklu produkcji, eksploatacji i utylizacji, co pozytywnie wpłynie na gospodarkę odpadami.
- ③ Zapewnienie dostępności komponentów elektronicznych, półprzewodników, pojedynczych ogniw oraz surowców do produkcji akumulatorów.
- ④ Wspieranie organizacji inwestujących w zmniejszenie emisyjności w procesach produkcyjnych oraz wykorzystujących zieloną energię w zakładach produkcyjnych.
- ⑤ Zapewnienie skutecznej transformacji energetycznej w oparciu o odnawialne źródła energii. Dla wielu państw Europy Środkowo-Wschodniej oznacza to, że ramy regulacyjne nie mogą tworzyć przeszkód rozwojowych (jak np. ustawa odległościowa) dla energetyki wiatrowej oraz zapewniają racjonalne inwestycje w sieć (co ułatwi stosowanie rozwiązań w zakresie inteligentnych sieci energetycznych, ale także pozwoli na bezpieczny rozwój rynku energetyki prosumenckiej – bez ryzyka „przeciążenia” sieci krajowych).

## Wykaz skrótów i skrótów

<b>EV</b>	(ang. Electric vehicle) Pojazd elektryczny
<b>BEV</b>	(ang. Battery electric vehicle) Pojazd całkowicie elektryczny
<b>PHEV</b>	(ang. Plug-in hybrid electric vehicle) Hybryda typu plug-in
<b>ICE</b>	(ang. Internal combustion engine) Pojazd spalinowy
<b>LEV</b>	(ang. Light Electric Vehicles) Lekkie pojazdy użytkowe
<b>LMT</b>	(ang. Light Means of Transport) Lekkie środki transportu
<b>E-bus</b>	(ang. Electric bus) Autobus elektryczny
<b>DC</b>	(ang. Direct current) Prąd stały
<b>AC</b>	(ang. Alternating current) Prąd przemienny
<b>Li-ion</b>	(ang. Lithium-ion) Litowo-jonowe
<b>GWh</b>	(ang. Gigawatt-hour) Gigawatogodzina
<b>OEM</b>	(ang. Original equipment manufacturer) Producent oryginalnego wyposażenia

## Współpracownicy

Podziękowania dla autorów za wkład i wiedzę merytoryczną na temat określonych materiałów:

### Elemental Strategic Metals



### Northvolt Systems Poland



### Solaris Bus & Coach



### Wamtechnik



### Slovak Electric Vehicle Association (SEVA)





**WYDAWCA**

Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych (PSPA)  
pspa.com.pl

**ZESPÓŁ REDAKCYJNY**

Maria Majewska, Aleksander Rajch, Albert Kania, Jan Wiśniewski  
Łukasz Witkowski  
Dyrektor Operacyjny PSPA

**AGREGACJA DANYCH**

F5A New Mobility Research and Consulting



**PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD**

Magda Furmanek

Wszelkie prawa zastrzeżone  
Warszawa, 2023

**pspa** | We drive  
e-mobility!

[pspa.com.pl](https://pspa.com.pl)