

WOJCIECH DYBA

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Polska / Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland

Samochody i autobusy elektryczne – szansa i zagrożenie dla przemysłu motoryzacyjnego w Polsce

Electric cars and buses: an opportunity and a threat to the automotive industry in Poland

Abstrakt: Elektromobilność – a więc transformacja w zakresie wytwarzania i użytkowania pojazdów ze spalinowych na elektryczne – stanowi zarówno szansę, jak i zagrożenie dla przedsiębiorstw produkcyjnych w Polsce. Artykuł przedstawia analizę czynników tej transformacji oraz jej dotychczasowy i potencjalny wpływ na przedsiębiorstwa produkujące samochody, autobusy oraz części motoryzacyjne w Polsce. Trend wzrostowy działów przemysłu produkcji pojazdów oraz urządzeń elektrycznych, w tym baterii i ładowarek, został opisany z wykorzystaniem analizy źródeł zastanych: danych statystycznych i raportów branżowych. Za pomocą metody studium przypadku przedstawiono przykłady przedsiębiorstw, które skutecznie wykorzystały trend elektromobilności do rozwoju produkcji pojazdów (Solaris Bus & Coach), baterii (LG Energy Solution) i ładowarek (Ekoenergetyka). Zaprezentowano też zagrożenia związane z redukcją zatrudnienia bądź zamknięciem zakładów produkcyjnych wykorzystujących tradycyjne silniki spalinowe.

Abstract: Electromobility – the transformation from the manufacture and use of combustion engine into electric vehicles represents an opportunity, but also a threat, for manufacturing companies in Poland. The article presents an analysis of the factors behind this transformation and the potential impact on enterprises producing cars and buses as well as automotive parts. Using a desk research analysis of statistical data and industry reports, the growth potential of sectors related to the production of vehicles is shown. Then, using the case study method, examples of companies operating in Poland that have successfully used the electromobility trend for development are presented: the production of vehicles (Solaris Bus & Coach), batteries (LG Energy Solution) and chargers (Ekoenergetyka). Threats in the form of closures or job cuts in some production facilities associated with traditional combustion engines are also presented.

Słowa kluczowe: baterie; elektromobilność; ładowarki; motoryzacja; samochody elektryczne; Polska

Keywords: automotive industry; batteries; chargers; electric cars; electromobility; Poland

Otrzymano: 22 listopada 2024

Received: 22 November 2024

Zaakceptowano: 11 czerwca 2025

Accepted: 11 June 2025

Sugerowana cytacja / Suggested citation:

Dyba, W. (2025). Samochody i autobusy elektryczne – szansa i zagrożenie dla przemysłu motoryzacyjnego w Polsce. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 39(2), 7–25. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.392.1>

WSTĘP

Produkcja oraz użytkowanie samochodów i autobusów elektrycznych to obecnie najważniejszy trend zmieniający sektor motoryzacji na świecie. Stopniowe odchodzenie od pojazdów spalinowych (z silnikami benzynowymi i diesla) stwarza i przez kolejne lata będzie stwarzać różnorodne szanse oraz zagrożenia dla podmiotów z całego łańcucha wartości w sektorze motoryzacji: dla podmiotów odpowiadających za pozyskiwanie i dystrybucję surowców do produkcji (w tym tzw. pierwiastków ziem rzadkich, m.in. litu i kobaltu), dla podmiotów produkujących części i podzespoły, dla zakładów montujących gotowe pojazdy, dla importerów, dystrybutorów i sprzedawców, wreszcie dla użytkowników, mieszkańców miast oraz władz państwowych i samorządowych (według niektórych badaczy władze powinny zapewnić nie tylko warunki do rozbudowy sieci ładowania pojazdów elektrycznych, lecz także preferencyjne warunki zakupu i użytkowania; Sharek 2013, Korolec i in., 2018, Franke i in., 2023).

W przemyśle motoryzacyjnym, którego dotyczy niniejszy artykuł, pojazdy elektryczne stwarzają szansę dla istniejących przedsiębiorstw na utrzymanie zamówień i pozycji lub wręcz na awans w globalnych łańcuchach wartości, dla nowych podmiotów zaś – na wejście do tych łańcuchów. Zyskać mogą zarówno przedsiębiorstwa produkujące gotowe samochody lub autobusy nowej generacji, jak i producenci tradycyjnych części wykorzystywanych we wszystkich pojazdach, takich jak nadwozia, systemy hamulcowe czy opony. Analizowany trend stwarza również możliwości rozwoju wielu innych podmiotów, w tym przede wszystkim producentów baterii napędzających pojazdy elektryczne, wytwórców ładowarek i urządzeń do produkcji oraz magazynowania energii z odnawialnych źródeł, a z czasem – firm związanych z recyklingiem zużytych baterii (Pavlinek, 2023; Young, 2023). Jednocześnie przejście na alternatywny napęd może być jednym z głównych powodów likwidacji lub redukcji zatrudnienia w podmiotach produkujących pojazdy spalinowe i ich niektóre komponenty (przede wszystkim do silników spalinowych) bądź zasadniczej zmiany profilu produkcji (Domański i in., 2024a). Wspomniane szanse i zagrożenia będą dotyczyć również Polski, w której zatrudnienie tylko w dziale C29 PKD2007 (produkcja samochodów pojazdów samochodowych, przyczep i naczep) wyniosło w 2023 r. 202 826 osób (7,17% wszystkich pracujących w sekcji C – przetwórstwo przemysłowe). Według Polskiego Związku Przemysłu Samochodowego w szeroko rozumianym sektorze samochodowym pracuje ok. 400 tysięcy pracowników, co przekłada się na ok. 8% PKB.

Celem artykułu jest analiza szans i zagrożeń, jakie dla polskiego przemysłu motoryzacyjnego stwarza produkcja samochodów i autobusów elektrycznych. Badanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem metody analizy źródeł zastanych (*desk research*; Babbie, 2003) oraz metody studiów przypadku (*case study*; Yin, 1984). Pierwsza metoda obejmuje przegląd literatury naukowej, raportów branżowych oraz artykułów prasowych i internetowych. Duża liczba tych ostatnich wynika z popularności tego tematu i dynamicznie zmieniającej się sytuacji w zakresie elektromobilności¹, zarówno w skali

¹ Na szeroko rozumiany trend elektromobilności składają się również produkcja i użytkowanie innych pojazdów elektrycznych: pociągów (lokomotyw), tramwajów, trolejbusów, motorów, skuterów, motorowerów, rowerów, hulajnóg i tzw. urządzeń transportu osobistego (UTO), m.in. deskorolek elektrycznych, desek żyroskopowych (hoverboardów), segwayów, unicykli elektrycznych oraz innych elektrycznych urządzeń samobalansujących. W niniejszym artykule skoncentrowano się wyłącznie na samochodach i autobusach elektrycznych.

światowej, jak i w Polsce. Ponadto wykorzystano niepublikowane informacje zebrane przez autora podczas uczestnictwa w Targach Poznań Motor Show i w Targach Techniki Motoryzacyjnej, które odbyły się wiosną 2023 i 2024 r. w trakcie Międzynarodowych Targów Poznańskich. W celu przedstawienia regionów, w których analizowany trend elektromobilności może wywołać największe zmiany, obliczono i zaprezentowano ilorazy lokalizacji zatrudnienia w produkcji pojazdów samochodowych oraz urządzeń elektrycznych. W dalszej części artykułu opisano studia przypadku kilku wybranych dużych przedsiębiorstw działających na obszarze Polski i pokazujących, w jaki sposób otwierający się rynek samochodów i autobusów elektrycznych stanowi szansę lub zagrożenie dla krajowego przemysłu motoryzacyjnego.

SAMOCCHODY ELEKTRYCZNE: CHARAKTERYSTYKA I CZYNNIKI ROZWOJU NA POCZĄTKU DRUGIEJ DEKADY XXI W.

Produkcja samochodów elektrycznych sięga początków przemysłu motoryzacyjnego w USA w XX w. Powstały wówczas pierwsze samochody elektryczne zasilane ładowalną baterią litowo-jonową, a w fabryce samochodów elektrycznych w Detroit (*The Detroit Electric Car Company*) wyprodukowano kilkanaście tysięcy aut elektrycznych na baterie marki Detroit Electric. W tym samym czasie również w Detroit w zakładach Forda (*The Ford Motor Company*) rozpoczęto pierwszą masową produkcję samochodu – fordą typu T. Samochody elektryczne przegrały jednak konkurencję z samochodami z silnikiem spalinowym głównie ze względu na cenę zakupu i użytkowania (produkty ropopochodne były tańsze) oraz krótszy zasięg przejazdu (i długi czas ładowania), a tym samym – z uwagi na mniejszą funkcjonalność. Dodatkowo pojazdy spalinowe zyskały popularność po wynalezieniu rozrusznika, co pozwoliło usunąć uciążliwe odpalanie (U.S. Department of Energy, 2020; Detroit Electric, 2024).

Na początku XXI w. pojazdy elektryczne zaczęto wdrażać do produkcji w większości dużych światowych korporacji samochodowych. Ich dwa podstawowe typy to samochody i autobusy na baterię (BEV – *battery electric vehicle*), wyposażone w baterię do ładowania prądem z gniazdka elektrycznego, oraz pojazdy hybrydowe typu plug-in (PHEV – *plug-in hybrid electric vehicle*), wyposażone w baterię ładowaną prądem i w wewnętrzny silnik spalinowy, wykorzystywany w sytuacji, gdy poziom naładowania baterii spadał². Dodatkowo do pojazdów elektrycznych zalicza się pojazdy na wodór, tzn. napędzane energią pochodzącą z wodoru przetwarzanego na prąd w ogniwie paliwowym. Urządzenie to funkcjonuje podobnie do małej elektrowni na pokładzie pojazdu – paliwo uzyskuje się podczas reakcji chemicznej przez przekształcenie wodoru w energię elektryczną oraz w parę wodną (Macioszek, 2021).

Można wskazać kilka technologicznych różnic między pojazdami spalinowymi a pojazdami elektrycznymi, które są istotne dla produkcji aut i ich części (*Auta hybrydowe i elektryczne*, 2024; Wilken, 2020). Przede wszystkim inne są w nich układy napędowe: w samochodach spalinowych silnik jest oparty na spalaniu paliwa (benzyny, oleju napędowego – diesla) w cylindrach. Powstała w ten sposób energia mechaniczna

² Na drogach można też zauważyć pojazdy hybrydowe samoladujące (HEV – *self-loading hybrid electric vehicle*). Na niektórych odcinkach silnik spalinowy jest w nich zastępowany wewnętrzną baterią, która sama się ładuje podczas hamowania i która nie może być ładowana z zewnętrznego źródła energii. Są to pojazdy produkowane dłużej niż BEV i PHEV. Są także cichsze niż pojazdy spalinowe.

jest przekazywana do kół za pomocą skrzyni biegów. W pojazdach elektrycznych silnik elektryczny wykorzystuje energię elektryczną z baterii litowo-jonowych bądź litowo-żelazowo-fosforanowych (akumulatorów). Przepływ prądu umożliwiają i kontrolują półprzewodniki i tranzystory mocy. Jednocześnie w pojazdach elektrycznych nie ma tradycyjnej skrzyni biegów; ruch jest przekazywany bezpośrednio do kół (co zapewnia natychmiastowy moment obrotowy, umożliwiając jednocześnie szybkie przyspieszenie). Samochody spalinowe składają się z dużej liczby komponentów mechanicznych, w tym z ruchomych części, takich jak tłoki, wał korbowy, zawory i układ wydechowy (których praca generuje hałas i drgania). Wymagają też częstych wymian zużywających się komponentów: oleju, filtrów, płynów oraz serwisowania układu wydechowego i chłodzenia. Samochód elektryczny zawiera znacznie mniej ruchomych części co sprawia, że jest cichszy, potencjalnie mniej awaryjny i wymagający mniej serwisowania – to zaś sprawia, że wymaga mniej dostaw części.

Ponadto samochody spalinowe są tankowane do zbiornika na wydzielonych stacjach paliw, co trwa zwykle kilka minut. Z kolei ładowanie baterii elektryków odbywa się za pomocą gniazdek (na prywatnych ładowarkach w gospodarstwach domowych, w miejscu pracy lub na publicznych ładowarkach). Od typu źródła ładowania zależy czas jego trwania: waha się on od kilku godzin podczas ładowania z gniazdka domowego do kilkunastu minut podczas korzystania z szybkich ładowarek. Baterie pojazdów na prąd są komponentem ciężkim i drogim (ich koszt stanowi znaczną część ceny pojazdu), a zasięg przejazdu na jednym ładowaniu pozostaje póki co znacznie krótszy niż w przypadku aut spalinowych.

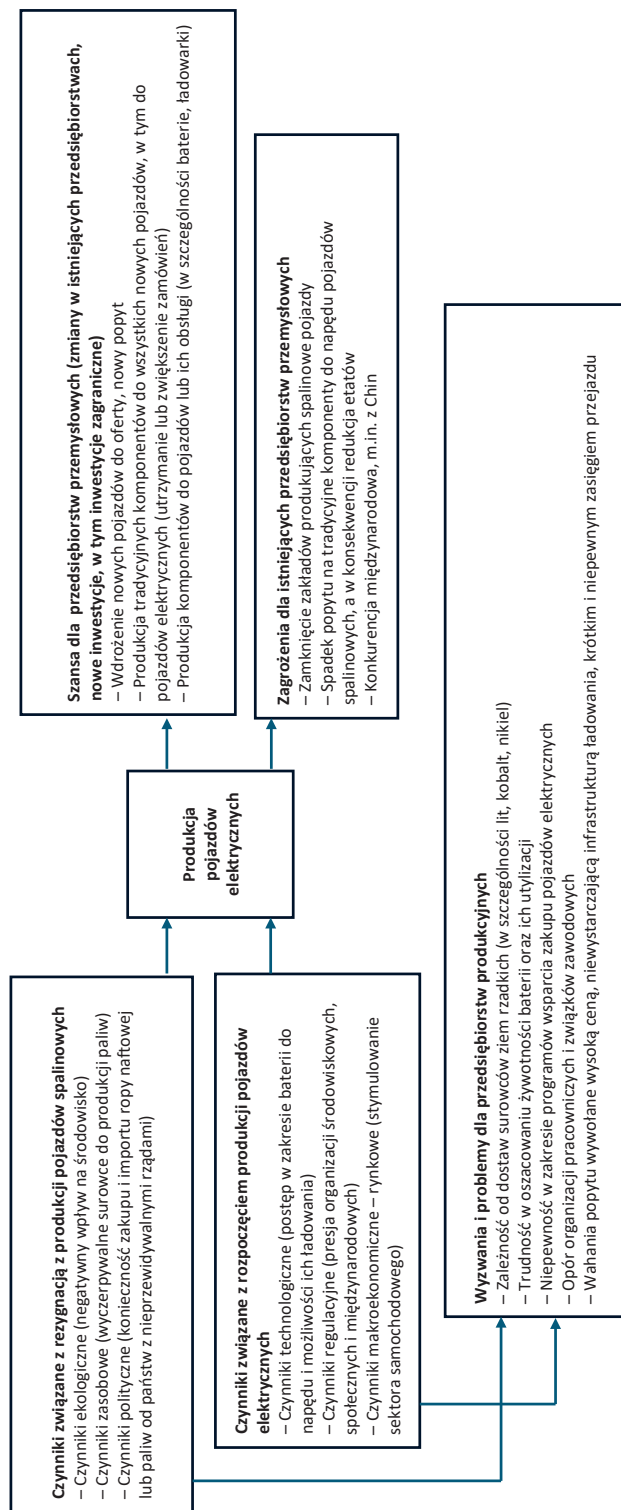
Czynniki wpływające na zainteresowanie produkcją pojazdów elektrycznych i jej stopniowy wzrost można podzielić na dwie podstawowe grupy: czynniki powodujące rezygnację z produkcji pojazdów spalinowych oraz czynniki umożliwiające rozpoczęcie produkcji pojazdów nisko- lub bezemisyjnych (Kumar, Alok, 2020; Pavlinek, 2023; Young, 2023; rycina 1).

Pierwsza grupa obejmuje presję związaną z ograniczaniem rosnącego negatywnego wpływu sektora transportowego na środowisko: pojazdy spalinowe emitują dwutlenek węgla, tlenki azotu i siarki oraz pyły stałe, ponadto są źródłem hałasu. Z punktu widzenia miejsc użytkowania samochodów oraz polityki transportowej władz główną przewagą pojazdów o napędzie elektrycznym jest więc zeroemisyjność (Sipiński, Bolesta, 2017; Sharek, 2013; Pavlinek, 2023). Poza tym zasoby ropy naftowej służącej do produkcji paliwa są ograniczone, nieodnawialne i kontrolowane przez grupę nieprzewidywalnych politycznie państw (m.in. państw znad Zatoki Perskiej i Rosji)³.

Druga grupa uwzględnia stymulowanie sektora samochodowego (Altenburg i in., 2016) oraz postęp technologiczny w zakresie wydajności baterii, szczególnie akumulatorów litowo-jonowych oraz ładowarek do nich, który dokonał się w XXI w. Tym samym zasięg przejazdu na jednej baterii systematycznie się zwiększa (Arena 2019; Young, 2023). W Unii Europejskiej, w tym Polsce, szczególnie istotne dla zmian w sektorze motoryzacji były kwestie regulacyjne i makroekonomiczne, zwłaszcza dotacje

³ Sama ekologiczność pojazdów elektrycznych bywa jednak kwestionowana. Produkcja aut i baterii pochłania surowce ziem rzadkich, przede wszystkim lit i kobalt, a także samą energię elektryczną. Trudno też w 2025 r. mówić o zeroemisyjności aut w takich krajach jak Polska, w których energia elektryczna do napędzania aut pochodzi w 2/3 ze spalania paliw kopalnych – węgla kamiennego, węgla brunatnego oraz gazu ziemnego. Wreszcie baterie są produktem trudnym do recyklingu (Rajaeifar i in., 2022).

Rycina 1. Czynniki, szanse i zagrożenia produkcji pojazdów elektrycznych



Źródło: opracowanie własne

do zakupu aut elektrycznych (Petrauskiene i in., 2020). Decyzją Komisji Europejskiej z marca 2023 r., stanowiącą element wykonawczy pakietu Europejski Zielony Ład, wprowadzono regulację mającą przyspieszyć transformację w kierunku elektromobilności. Zarządzono konieczność stopniowej redukcji emisji CO₂ z nowo produkowanych samochodów osobowych: średnia emisja spalin z samochodów na poziomie koncernu wynosząca w 2021 r. 115,1 g CO₂/km/pojazd ma spaść w 2025 r. do 95 g (o ok. 15%), w 2030 r. – do 49,5 g (o 57%), a w 2035 r. – do 0. Po 2035 r. wszystkie nowe samochody rejestrowane w UE powinny być zeroemisyjne (*The European Green Deal*, 2019; European Council, 2025)⁴. Polską odpowiedzią na politykę ekologiczną UE była Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018, poz. 317). Dokument ten otworzył drogę do subsydiowania zakupu pojazdów elektrycznych przez osoby fizyczne i prawne (w wysokości 18 750 zł i 27 000 zł – przy spełnieniu określonych warunków), co napędziło pierwszy popyt. Władze miast zaczęły przyjmować Strategie Rozwoju Elektromobilności, inwestować w nisko- lub zeroemisyjny transport publiczny, a także tworzyć ułatwienia w ruchu i parkowaniu dla właścicieli aut elektrycznych (Helak, 2019).

Uzupełnieniem listy czynników zmian w motoryzacji indywidualnej wydaje się potrzeba innowacji zgłaszana przez kierowców. Jest ona motywowana m.in. chęcią pokazania swojej ekologiczności – braku zanieczyszczania powietrza. Jednak popyt ogranicza się często do osób o najwyższych dochodach, co wynika z wysokiej ceny i określonej długości przejazdu na jednym ładowaniu baterii (Wilken i in., 2020; Kumar, Alok, 2020). Trudno określić, które z wymienionych czynników odchodzenia od pojazdów spalinowych i rozwoju pojazdów elektrycznych były istotniejsze. Faktem jest jednak, że na początku XXI w. duże koncerny samochodowe na świecie zaczęły wprowadzać do swojej produkcji modele samochodów z napędem elektrycznym oraz ogłaszać w strategiach cel zelektryfikowania produkcji całej floty w perspektywie kilkunastu lat. Na koniec 2023 r. zaledwie 2% wszystkich użytkowanych samochodów miało napęd elektryczny, ale aż 18 % sprzedanych samochodów (13,8 z 76,7 milionów, odpowiednio 12% BEV i 6% PHEV) stanowiły samochody elektryczne (Global EV Outlook, 2024). Wzrastający trend notuje się w krajach najbogatszych, o wysokim PKB na 1 mieszkańca, m.in. w Niemczech (głównym partnerze handlowym Polski), a także w dynamicznie rozwijających się Chinach. W 2023 r. spośród 40 milionów użytkowanych na świecie aut elektrycznych po drogach Chin jeździło aż 21,8 mln, tj. 54,5% (dla porównania 8,1 mln w UE i 4,8 mln w USA). W 2023 r. 38% nowo rejestrowanych aut stanowiły auta elektryczne (18% na świecie, 22% w UE). Przekładając to na liczby, w Chinach sprzedano 8,1 mln samochodów obejmujących hybrydy plug-in (PHEV) oraz samochody wyłącznie na baterię (BEV; w USA było to 1,39 mln, w Niemczech – 700 tys., a w Polsce – 30 tys.).

Dane Polskiego Stowarzyszenia Nowej Mobilności (Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności, 2025) pokazują, że w styczniu 2025 r. po polskich drogach jeździło 146 133 pojazdów elektrycznych, w tym 74 tys. BEV i 72 tys. PHEV. W tym czasie dla kierowców

⁴ Wyznaczone średnie poziomy emisji CO₂ są określane są na poziomie koncernu, a nie na poziomie modelu pojazdu. Producenci spełnia je tylko wtedy, gdy sprzedadzą więcej samochodów elektrycznych – zeroemisyjnych. Przekroczenie średnich wartości CO₂ może skutkować wysokimi grzywnami, co ma zniechęcać do produkcji i sprzedaży aut spalinowych. Pod koniec 2024 r. część koncernów lub ich grup, a także Europejskie Stowarzyszenie Producentów Samochodów (ACEA) zaapelowały o rezygnację z nowych norm emisji spalin lub przynajmniej ich odroczenie.

dostępnych było 8899 ładowarek do aut elektrycznych (ibidem). Biorąc pod uwagę to, że po polskich drogach jeździło łącznie ponad 17 mln aut osobowych, udział samochodów o napędzie elektrycznym był bardzo mały i wynosił poniżej 1%. Udział BEV w sprzedaży nowych aut w pierwszym kwartale 2025 r. wynosił 5%. Ekstrapolując jednak dotychczasowe tempo wzrostu, PSNM prognozuje, że do 2030 r. sprzedaż samochodów w pełni elektrycznych wzrośnie w Polsce ponaddziesięciokrotnie, a udział samochodów w pełni elektrycznych w parku samochodowym wyniesie 17,6% (Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności, 2023). Badania pierwszych rejestracji samochodów hybrydowych i elektrycznych w kraju wskazują, że ich użytkownikami są zamożni kierowcy chcący uchodzić za innowatorów, z siłą nabywczą pozwalającą na zakup drogich, nowych aut, zamieszkujący największe aglomeracje w kraju: Warszawę, Kraków, Katowice, Wrocław i Poznań (Dyba, 2023).

PRODUKCJA W PRZEMYSŁACH POWIĄZANYCH Z SAMOCHODAMI I AUTOBUSAMI ELEKTRYCZNYMI W POLSCE W LATACH 2018–2023

Dane Głównego Urzędu Statystycznego pokazują wzrost produkcji sprzedanej działów powiązanych z samochodami i autobusami elektrycznymi (tabela 1). Najwyższą dynamiką w tym okresie charakteryzował się dział C27 PKD2007 (produkcja urządzeń elektrycznych), w skład którego wchodzi m.in. produkcja baterii i akumulatorów (C27.2) oraz produkcja pozostałego sprzętu elektrycznego, w tym ładowarek do autobusów i samochodów elektrycznych (C27.9). Należy zauważyć, że dynamika produkcji sprzedanej dla działu C27 wynosiła 223,3, a działu C29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep) – 148; udział tego pierwszego w wartości sprzedanej całej sekcji C wzrósł, a drugiego – spadł. W analizowanym okresie nastąpił też wzrost liczby pracowników działu C27 o 11,7%: ze 115,6 tys. do 129,2 tys. osób. Z kolei w dziale C29 w 2023 r. zatrudnionych było 207,5 tys. osób w stosunku do 211,2 tys. w 2018 r. – zanotowano więc nieznaczny spadek (większy w czasie pandemii COVID-19 w latach 2020–2022, po którym zatrudnienie nieznacznie wzrosło, o 4,7 tys.). Wzrost znaczenia produkcji urządzeń elektrycznych jest zatem większy, jednak trzeba pamiętać, że ten dział przemysłu obejmuje również inne urządzenia do generowania, przesyłania i magazynowania prądu, więc wzrost w tym dziale jest powiązany z szerszym procesem transformacji energetycznej w Polsce.

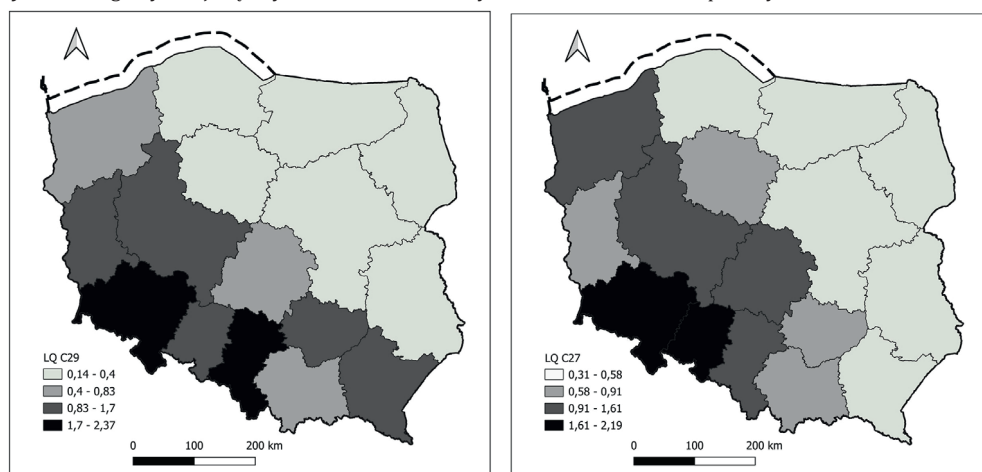
Rycina 2 pokazuje rozmieszczenie przestrzenne zatrudnienia w obu omówionych działach przemysłu w 2023 r. Obliczono iloraz lokalizacji (LQ) dla udziału regionów w zatrudnieniu w działach C29 i C27 w stosunku do udziału tych regionów w liczbie pracowników ogółem. Analiza klas intensywności zjawiska (wydzielonych za pomocą metody naturalnych przerw Jenksa) dowodzi, że największe zmiany w produkcji samochodów i części samochodowych wywołane trendem elektromobilności będą dotyczyć regionów na południowym zachodzie kraju: regionów dolnośląskiego i śląskiego, a następnie opolskiego, wielkopolskiego, lubuskiego, świętokrzyskiego i podkarpackiego. W regionach tych istotne jest też zatrudnienie w notującym szybki rozwój dziale produkcji urządzeń elektrycznych: zdecydowanie wyróżniają się tu województwa dolnośląskie i opolskie, powyżej średniej są też województwa wielkopolskie, śląskie, zachodniopomorskie i łódzkie.

Tabela 1. Dynamika produkcji sprzedanej działów przemysłu najsilniej powiązanych z samochodami i autobusami elektrycznymi w Polsce w latach 2018–2023

Sekcje i działy PKD 2007		Wartość	% udział w sekcji C	Wskaźnik dynamiki	Zmiana % udziału
		2023 (mln zł)	2023 (C = 100)	2023 (2018 = 100)	2023 (C = 100) – 2018 (C = 100)
C27	Produkcja urządzeń elektrycznych	136644,9	6,8	223,3	1,8
C30	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	38927,8	1,9	173,4	0,1
BCDE	Górnictwo, przetwórstwo przemysłowe, wytwarzanie i dostarczanie energii elektrycznej, wody, gospodarka komunalna	2362917,2	117,4	167,3	2,2
C25	Produkcja metalowych wyrobów gotowych	166865,3	8,3	166,6	0,1
C	Przemysł ogółem	2012131,9	100,0	164,1	0,0
C26	Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	57020,5	2,8	151,2	-0,2
C22	Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych	135923,7	6,8	148,7	-0,7
C29	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli	224610,2	11,2	148,0	-1,2
C23	Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych	83337,0	4,1	147,1	-0,5
C28	Produkcja maszyn i urządzeń	70644,7	3,5	143,8	-0,5
C24	Produkcja metali	74740,0	3,7	126,3	-1,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

Rycina 2. Regiony o największym udziale zatrudnionych w działach C29 i C27 przemysłu



Źródło: opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS

W województwach dolnośląskim, wielkopolskim i śląskim zlokalizowane są również trzy największe pod względem przychodów przedsiębiorstwa produkujące baterie i akumulatory (tabela 2). Uwagę zwraca bardzo duży udział w przychodach grupy 27.2 PKD przedsiębiorstwa LG Energy Solution w Biskupicach Podgórnym koło Wrocławia – przykład ten zostanie omówiony w dalszej części niniejszego artykułu.

Tabela 2. Pięć największych producentów baterii i akumulatorów w Polsce (C27.2 w PKD) w 2023 r.

Nazwa	Przychody		Kraj pochodzenia	Data otwarcia zakładu w Polsce i lokalizacja
	wartość (mln zł)	udział (%)		
LG Energy Solution Wrocław	40 730,3	82,5	Korea Południowa	2016, Biskupice Podgórne, gmina Kobierzyce, powiat wrocławski
Exide Technologies (wcześniej Centra)	1 867,2	3,78	USA	1919, Poznań
BMZ Poland	1192,6	2,42	Niemcy	2010, Gliwice
EMBS (wcześniej AG Ristma, część PRETTL Group)	1039,5	2,11	Polska	2003, Gliwice
ZAP Sznajder Batterin	1029,6	2,09	Polska	1925, Piastów, powiat pruszkowski

Źródło: opracowanie własne na podstawie BizRaport.pl (2025) oraz stron internetowych przedsiębiorstw

Powższa analiza potwierdza sformułowane w literaturze wnioski dotyczące miejsc i czynników lokalizacji zakładów produkcyjnych w branży motoryzacyjnej w Polsce, mianowicie: bliskość zachodniej granicy (a więc rynków zbytu wraz z infrastrukturą drogową), dostępność siły roboczej oraz tradycji przemysłowych, w tym w zakresie produkcji samochodów i ich części (Domański, Gwosdz, 2018; Dyba, Stryjakiewicz, 2023; Domański i in., 2024b).

SZANSA DLA POLSKIEGO PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO – PRZYKŁADY PRZEDSIĘBIORSTW, KTÓRE ODNIOSŁY SUKCES

Trend elektromobilności daje szansę na utrzymanie zatrudnienia, a także na nowe zamówienia i inwestycje w polskich zakładach produkcyjnych (Pavlinek, 2023). Stwarza to również perspektywy otwarcia nowych zakładów, w tym bezpośrednich inwestycji zagranicznych. Duży potencjał i wkład w polski przemysł motoryzacyjny mają międzynarodowe firmy – wiele z nich to oddziały wielkich korporacji międzynarodowych, które charakteryzują się znaczącymi nakładami inwestycyjnymi w działalność B+R. Liczne badania z obszaru Polski pozwoliły wykazać pozytywny wpływ dużych przedsiębiorstw na rozwój regionalny i lokalny. W literaturze określa się je mianem efektów mnożnikowych, polegających nie tylko na bezpośrednich efektach działalności przedsiębiorstw (zatrudnienie, podatki), lecz także na efektach pośrednich – w postaci wpływu na rozwój przedsiębiorstw powiązanych w łańcuchu wartości lub po prostu lokalnych podmiotów korzystających z większej siły nabywczej pracowników (kupujących w lokalnych sklepach, korzystających z lokalnych punktów usługowych). W sektorze motoryzacyjnym tego typu efekty wykazano m.in. na przykładzie zakładów Fiata i Opla na Śląsku (Wiedermann, 2008; Lizak, 2009) oraz Volkswagena w Wielkopolsce (Dyba, 2020). Dodatkowo polskie

przedsiębiorstwa motoryzacyjne – np. Boryszew, Wielton, Sanok Rubber, Groclin – coraz częściej lokalizują oddziały zagranicą i są poddostawcami wyższych rzędów dla globalnych korporacji (Micek i in., 2021). Dla podmiotów produkujących elementy plastikowe, klimatyzacje, systemy antywibracyjne i uszczelniania karoserii czy siedzenia istotny jest popyt na nowe samochody i autobusy ogółem – może on bowiem przynieść pozytywne efekty dla polskich pracowników oraz dla polskiej gospodarki.

Dużą szansę dla polskiego przemysłu motoryzacyjnego stanowią też nowe inwestycje: zarówno polskie, jak i bezpośrednie inwestycje zagraniczne. Sektor samochodowy jest jednym z ważniejszych i najbardziej zglobalizowanych sektorów światowej gospodarki, co wynika ze złożonego charakteru samego produktu, który wpływa na rozbudowany łańcuch wartości (Dicken, 2015). Nawet jeśli samochód elektryczny jest złożony z mniejszej liczby części niż samochód spalinowy, to i tak wciąż będzie on produktem złożonym i skomplikowanym. Przedsiębiorstwa motoryzacyjne, w tym producenci aut gotowych (OEM), i dostawcy niższego szczebla z obszaru Polski będą więc szukali możliwości utrzymania pozycji w globalnych łańcuchach wartości (globalnych łańcuchach produkcji) – jako poddostawcy największych koncernów motoryzacyjnych. Otwierają się również perspektywy poprawy swojej pozycji – awans (*upgrading*) w tych łańcuchach poprzez innowacje zwiększające wartość produktów (awans produktowy), poprawiające wydajność ich operacji lub umożliwiające wykonywanie nowych funkcji, takich jak projektowanie, marketing, serwisowanie (awans procesowy; Domański, Gwosdz, 2018; Domański i in., 2024a). Przykładami przedsiębiorstw, które odniosły sukces dzięki trendowi do elektromobilności, są Solaris Bus & Coach, LG Energy Solution, Ekoenergetyka.

Przedsiębiorstwo Solaris zostało założone w 1996 r. w Bolechowie pod Poznaniem przez Solange i Krzysztofa Olszewskich (Solaris Bus & Coach sp. z o.o., 2025). Początkowo działało ono pod nazwą Neoplan, a od 2001 r. – Solaris Bus & Coach Sp. z o.o. Firma produkuje pojazdy dla transportu zbiorowego: autobusy, tramwaje i trolejbusy. Innowacyjność i przewaga nad innymi producentami pojazdów do przewozu osób wiązała się z produkcją pojazdów niskopodłogowych, a następnie przede wszystkim z szybkim zauważeniem potencjału i z systematycznym rozwojem elektromobilności (tabela 3). W 2006 r., z okazji 10 lat istnienia, firma zaprezentowała przegubowy autobus hybrydowy Solaris Urbino Hybrid. Podczas tej prezentacji założyciel i właściciel Krzysztof Olszewski miał powiedzieć: „Diesel umarł. Niech żyje elektryczność”. W 2011 r., na 15 urodziny firmy, na rynek wprowadzono pierwszy autobus w pełni elektryczny – Solaris Urbino electric, a w 2019 r. Pokazano pierwszy autobus wodorowy. Dwa lata później firma podpisała umowę na dwutysięczny autobus elektryczny i zajęła pierwsze miejsce na rynku autobusów bezemisyjnych w Europie (z udziałem 15,1%).

Przez 30 lat przedsiębiorstwo stało się europejskim potentatem pojazdów transportu zbiorowego. Według stanu na początek 2025 r. ponad 25 tys. wyprodukowanych przez Solaris pojazdów zostało zakupionych przez podmioty z 30 państw (Niemcy, Włochy, Austria, Szwecja, Hiszpania, Szwajcaria, Francja, Luksemburg, Holandia, Słowacja, Dania, Szwecja, Norwegia, Turcja, Maroko, USA), w tym przez wiele stolic (Rzym, Ateny, Belgrad, Ryga, Berlin, Oslo, Warszawa). Pierwsi właściciele – państwo Olszewscy – zdobyli wiele wyróżnień z zakresu biznesu i przedsiębiorczości (m.in. prezes otrzymał nagrodę Prezydenta RP w kategorii eksporter w 2005 r., a pani prezes tytuł jednej ze 100 najbardziej wpływowych kobiet świata biznesu według niemieckiego dziennika „Handelsblatt” w 2011 r.; w 2014 r. oboje otrzymali nagrodę w plebiscycie „Ludzie Wolności” TVN i „Gazety Wyborczej” w kategorii biznes).

Wydaje się, że przyczyną sukcesu tego przedsiębiorstwa jest przewaga związana z pierwszym wejściem na rynek pojazdów o napędzie elektrycznym (*first mover advantage*; Glazer, 1985, Arena 2019), która pozwoliła na szybkie zdobycie dużej rozpoznawalności i lojalności klientów. Ciągłe prace badawczo-rozwojowe i udoskonalanie technologii pozwoliły na wykreowanie najwyższych standardów jakościowych przed konkurentami. Dodatkowym atutem produkcji w Polsce na stosunku do państw Europy Zachodniej były relatywnie niższe koszty produkcji.

Tabela 3. Kroki milowe w rozwoju przedsiębiorstwa Solaris Bus & Coach

Data	Wydarzenie
1996	Założenie firmy Neoplan Polska w Bolechowie pod Poznaniem. W pierwszych dwóch latach działalności był to jedyny w Polsce producent autobusów niskopodłogowych Neoplan (40% udziału w rynku).
1999	Premiera spaliniowego, niskopodłogowego Solaris Urbino 12 oraz stopniowy rozwój oferty.
2001	Zmiana nazwy na Solaris Bus&Coach sp. z o.o. Pierwszy krok na ścieżce ku elektromobilności – budowa niskopodłogowego, ekologicznego trolejbusa Trollino 12.
2006	Premiera autobusu Solaris Urbino Hybrid.
2007	Premiera niskoemisyjnego Urbino CNG.
2009	Premiera tramwaju Tramino oraz autobusu hybrydowego Inter Urbino.
2011	Wprowadzenie na europejski rynek w pełni elektrycznego, bezemisyjnego autobusu Urbino electric.
2015	Premiera autobusu Solaris Urbino 12 electric – niskowejściowego i elektrycznego (popularnego i często nagradzanego modelu).
2016	Solaris Urbino 12 electric zdobywa prestiżową nagrodę Bus of the Year 2016.
2018	Przejęcie Solarisa przez hiszpańską grupę CAF. Premiera Urbino 12 LE – niskowejściowego i niskoemisyjnego autobusu z napędem hybrydowym.
2019	Premiera Solaris Urbino 12 hydrogen – pierwszego autobusu wodorowego. Premiera modelu Solaris Trollino 24MetroStyle. Innowacje w zakresie baterii – Solaris High Energy+.
2021	Premiera Solaris Urbino 15 electric i Urbino 9 LE electric. Przystąpienie do Europejskiego Sojuszu na Rzecz Czystego Wodoru.
2023	Zdobycie 15,2% rynku europejskiego. Wejście na rynek amerykański.
2025	Autobus Urbino 18 hydrogen zdobywa prestiżowy tytuł Bus of The Year 2025 oraz Sustainable Bus Award. Przedsiębiorstwo otrzymuje Platynową Nagrodę Innowator ESG.

Źródło: opracowanie własne na podstawie strony internetowej przedsiębiorstwa Solaris Bus & Coach sp. z o.o. (2025)

Sztandarowym przykładem nowej bezpośredniej inwestycji zagranicznej w Polsce jest LG Energy Solution Wrocław Sp. z o.o. – największy zakład produkujący baterie litowo-jonowe do aut elektrycznych w Europie (LG Energy Solution Wrocław sp. z o.o., 2025). Nowoczesny park technologiczny został utworzony w Biskupicach Podgórnych w gminie Kobierzyce pod Wrocławiem w 2016 r. jako inwestycja typu greenfield koreańskiej spółki LG Chem Ltd. W 2020 r. ze struktur międzynarodowej korporacji została wyodrębniona LG Energy Solution Ltd., która funkcjonuje pod tą nazwą do dziś.

Koncern rozpoczął prace badawczo-rozwojowe nad cylindrycznymi bateriami litowo-jonowymi (Li-Ion) już w 1992 r., a w 1999 r. wdrożył ich masową produkcję w Korei Południowej. Rok później, w 2000 r., przedsiębiorstwo zaczęło prace nad rozwojem baterii Li-Ion dla przemysłu motoryzacyjnego, by w drugiej połowie 2009 r. jako

pierwsze dostarczyć tego typu baterie do pojazdów o napędzie hybrydowym (HEV) spółce Hyundai Motors, a następnie General Motors. Nowe umowy dla kolejnych klientów wynikające z dynamicznego rozwoju branży wymagały zwiększenia możliwości produkcyjnych grupy – dlatego też w latach 2009–2014 rozpoczęto budowę fabryk baterii w koreańskim Ochang, amerykańskim Michigan, chińskim Nankin i podwrocławskich Biskupicach Podgórnych. W polskim zakładzie tworzone są ogniwa, moduły i systemy zarządzania bateriami (BMS – *Battery Management Systems*).

Polska fabryka według stanu na 2025 r. zajmuje 107 ha powierzchni – składa się na nią kilkanaście hal nowoczesnego parku technologicznego i pracuje w niej ponad 7000 osób kilkunastu narodowości, z czego ok. 2/3 przy produkcji. Powstają tam baterie, które zasilają samochody czołowych światowych marek, m.in. Audi, BMW, Fiata, Forda, Porsche i Volkswagena. Według stanu na 2025 r. firma produkuje 700 tys. baterii EV rocznie, docelowo ma ich produkować milion. Moc produkcyjna wynosi 86 GWh (w przyszłości 100 GWh).

W przypadku LG Energy Solution, stanowiącego jedną z największych bezpośrednich inwestycji zagranicznych (BIZ) w zachodniej Polsce, sukces polegał m.in. na przygotowaniu niezagospodarowanego terenu oraz na skutecznym marketingu podczas pozyskiwania strategicznego inwestora ze strony Agencji Rozwoju Przemysłu. Koncern zlokalizował produkcję na nowo utworzonej podstrefie Tarnobrzeskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej „Euro-Park Wisłosan”, a po pierwszej fazie inwestycji (3,5 mld zł do 2020 r.) kolejne etapy obejmowały m.in. inwestycje brownfield, takie jak przejęcia i przystosowania do produkcji dawnych budynków Toshiba czy tureckiej fabryki Vestel. W kontekście tej inwestycji uwidoczniły się efekty mnożnikowe, których przykładem jest budowa koreańskiego zakładu Dongshin w Biskupicach Podgórnych. Firma jest podwykonawcą koncernu LG i produkuje części metalowe do pojazdów elektrycznych.

Innym przykładem przedsiębiorstwa, które skorzystało na rozwoju aut i autobusów elektrycznych, jest Ekoenergetyka Polska S.A. (Ekoenergetyka Polska S.A. – Smart Energy Solutions, 2025). W 2023 r. było to drugie największe przedsiębiorstwo w Polsce w grupie 27.9 PKD (produkcja pozostałego sprzętu elektrycznego) – z przychodami na poziomie 481,6 mln zł (BizRaport.pl., 2025). Firma powstała w 2009 r. w Zielonej Górze. Zajmuje się produkcją infrastruktury ładowania dla pojazdów elektrycznych: dostarcza produkty dla producentów autobusów oraz samochodów osobowych i ciężarowych, a także operatorów sieci i punktów ładowania. Jej rozwiązania są wykorzystywane na 30 rynkach, m.in. w Niemczech (np. Berlin, Monachium, Hamburg, Dortmund, Akwizgran), Polsce (np. Kraków, Warszawa, Szczecin, Zielona Góra, Stalowa Wola), Francji (Paryż), Hiszpanii (Barcelona), Szwecji (Malmo, Luleå) i Norwegii (Drammen).

Po dekadzie działalności przedsiębiorstwo zatrudniało 400 pracowników, w 2025 r. było to ponad 1000 osób – inżynierów i specjalistów z zakresu projektowania i konstruowania, specjalistów z zakresu tworzenia oprogramowania i rozwiązań IT, pracowników produkcji, magazynu, usług serwisowych, marketingu oraz personelu obsługi (HR, BHP, księgowości). W tym czasie Ekoenergetyka Polska stała się jednym z liderów elektromobilności wśród producentów infrastruktury ładowania wysokiej mocy w Europie. Jednym z czynników sukcesu przedsiębiorstwa były ciągłe prace badawczo-rozwojowe i stopniowe innowacje. Przedsiębiorstwo potrafiło pozyskiwać na ten cel środki finansowe z Unii Europejskiej. Między innymi dzięki środkom z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 oraz Regionalnego Programu Operacyjnego Lubuskie 2020 utworzone zostały centra badawczo-rozwojowe związane z nowymi technologiami

w transporcie elektrycznym i wodorowym. Przy przedsiębiorstwie działa nowoczesne centrum szkoleniowe Ekoenergetyka Training Center – jednostka stworzona w celu rozwijania umiejętności personelu i partnerów. Jak podkreśla Bartosz Kubik, prezes EEP S.A, firma „pomaga kształtować przyszłość branży nie tylko w obszarze technologii, ale także w zakresie zabezpieczania kluczowych kompetencji i talentów”, co wyraża się w jej motcie: „We charge your mind” (Ładujemy Twój umysł).

ZAGROŻENIA DLA POLSKIEGO PRZEMYSŁU: ZAMKNIĘCIA ZAKŁADÓW I KONKURENCJA MIĘDZYNARODOWA

Trend elektromobilności stwarza również pewne zagrożenia dla polskiego przemysłu motoryzacyjnego. Według Domańskiego i in. (2024a) w 2018 r. w Polsce funkcjonowało 120 dostawców obsługujących wyłącznie pojazdy spalinowe (sześć fabryk silników, a także producentów części do silników, przekładni, zarządzania termicznego i pomp paliwowych), zatrudniających 52 tys. osób. Autorzy przywołują wyniki badania Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych oraz Boston Consulting Group, w którym przewiduje się utratę 17–23 tysięcy miejsc pracy w tym sektorze. Dobrze obrazują to dwa przykłady fabryk zamkniętych w 2024 r.: zakład produkcji silników FCA (wcześniej FIAT) w Bielsku-Białej oraz zakłady Scania w Słupsku.

Fabryka FCA Powertrain w Bielsku-Białej została założona w 2003 r. Od tego czasu do roku 2024 wyprodukowała ponad 7,3 miliona nowoczesnych silników diesla i benzynowych. Silniki te były wykorzystywane w różnych modelach samochodów grupy FCA (która stała się częścią Stellantis), takich jak Fiat czy Jeep, oraz w pojazdach marek GM i Suzuki. Wraz z 2023 r. rozpoczęła się redukcja zatrudnienia, która obejmie łącznie 870 osób (niewielka część załogi otrzymała propozycję przeniesienia do innych fabryk należących do międzynarodowego koncernu Stellantis). Z początkiem 2024 r. rozpoczęła się likwidacja bielskiego zakładu FCA Powertrain, a dobrze wyposażone tereny przemysłowe (obejmujące – obok hal produkcyjnych – bocznicę kolejową, suwnice, przyłącza elektryczne) zostały sprzedane deweloperowi, który planuje wybudować tam kompleks biurowy ([Polskiprzemysl.com.pl](https://polskiprzemysl.com.pl), 2025).

Scania Production Słupsk była działającym od 1992 r. na Pomorzu oddziałem szwedzkiej firmy, produkującym autobusy miejskie. Jeszcze w 2023 r. koncern zatrudniał w Polsce 1047 osób, z czego zdecydowaną większość w głównym zakładzie w Słupsku, a resztę w położonej niedaleko od tego miasta Kobylnicy, gdzie produkowano podwozia. Z końcem pierwszego kwartału 2024 r., po zmontowaniu 10 400 autobusów, przedsiębiorstwo ogłosiło początek likwidacji słupskiej fabryki, co oznaczało zwolnienie 847 osób (mniejszy zakład w Kobylnicy pozostał otwarty). Pracownikom, którzy stracili pracę, wręczono odprawy i zaproponowano pakiet socjalny (m.in. dofinansowanie kursów, szkoleń i relokacji). Zdaniem lokalnych mediów zamknięcie jednego z największych pracodawców w mieście „rodzi jednak gigantyczny problem społeczny” – z widmem znaczącego wzrostu bezrobocia i problemów społecznych. Jako powód zamknięcia słupskiej fabryki zarząd koncernu podał m.in. zmianę globalnej strategii produkcji autobusów, pandemię koronawirusa, która osłabiła sektor produkcji autobusów, a także spadek liczby zamówień na nowe autobusy spalinowe z jednoczesnymi zbyt dużymi nakładami, które byłyby potrzebne na wdrożenie nowych technologii (Wysocka, 2023).

Prawdopodobne są dalsze zamknięcia zakładów i zwolnienia grupowe w sektorze motoryzacji w Polsce (Mocek, 2024). Należy jednak dodać, że trudno jednoznacznie

powiązać zamknięcie niektórych zakładów motoryzacyjnych w Polsce wyłącznie z trendem produkcji i użytkowania pojazdów elektrycznych. Może tutaj oddziaływać splot czynników, w tym przede wszystkim wzrost kosztów energii elektrycznej (szczególnie od 2021 r., tj. rozpoczęcia przez Rosję wojny w Ukrainie – i konsekwencji w postaci konieczności importu gazu spoza Rosji), wzrost kosztów pracy spowodowany systematycznym podniesieniem płacy minimalnej w Polsce, automatyzacją i robotyzacją zakładów, a także coraz większą konkurencją międzynarodową, przede wszystkim ze strony Chin. Chodzi zarówno o tańsze zagraniczne samochody dostępne w sprzedaży, jak i o producentów części i komponentów. Na Targach Poznań Motor Show 2024 (5–7 kwietnia 2024, Targi Techniki Motoryzacyjnej, 2025) jednym z największych stoisk nowych samochodów było stoisko BAIC, producenta modeli SUV z gamy Beijing. Do ciekawych wniosków prowadzi też analiza profilu wystawców na organizowanych w tym samym czasie i miejscu Targach Techniki Motoryzacyjnej. Spośród 228 wystawców 112 (49%) pochodziło z Polski, ale aż 90 (40%) stanowiły przedsiębiorstwa chińskie. Strukturę państw pochodzenia wystawców dopełniały Turcja (6%) oraz kraje Unii Europejskiej i Szwajcaria (5%). Chińskie podmioty pochodziły z mało znanych w Polsce, wielomilionowych miast i prowincji, takich jak Guangzhou, Jiangsu, Hubei, Ningbo, Taizhou, Wenzhou, Yuhuan, Zhejiang. Pobyt chińskich producentów na targach był dobrze zorganizowany: wszyscy zajęli razem jeden wspólny pawilon nr 8, mieli wspólne banery reklamowe i ulotki oraz własną scenę na prezentacje i briefingi prasowe. Działające na terenie Polski koncerny samochodowe, funkcjonujące i rozpoznawalne od wielu lat na rynku krajowym, podobnie jak zakorzenione w Polsce przedsiębiorstwa produkujące części i podzespoły do sektora motoryzacji, nie zawsze chcą ponosić wydatki związane ze stoiskami targowymi, gdyż koszty marketingu mogą okazać się niewspółmierne w stosunku do możliwych korzyści. Opisana powyżej aktywność podmiotów chińskich świadczy o ich ekspansji na rynek polski i rynek Europy Środkowej.

Z całą pewnością USA (w szczególności Tesla), Chiny (przede wszystkim BYD i BAIC) oraz Unia Europejska (koncerny niemieckie, francuskie, włoskie i inne) będą w kolejnych latach rywalizować na polu pojazdów elektrycznych (Altenburg i in., 2016, Lubczyński, 2024). Zdaniem wielu ekspertów nieuchronna jest dominacja Chin w zakresie produkcji i sprzedaży samochodów elektrycznych: chińskie auta są o 1/3 tańsze od europejskich odpowiedników o podobnych parametrach, a ich niska cena wynika z niższych kosztów pracy, tańszej energii elektrycznej, a także subsydiów rządowych i braku przepisów dotyczących ograniczania śladu węglowego produkcji (*Auta hybrydowe i elektryczne*, 2024; Altenburg i in., 2022; Warner, 2024). Niewykluczona wydaje się jednak strategia obronna europejskiego rynku motoryzacyjnego. W październiku 2024 r. Komisja Europejska przegłosowała cła na pozaeuropejskie samochody elektryczne. Ich wysokość wyniosła od kilku procent do nawet 35,3%, a wysokość ustalana była albo indywidualnie na drodze negocjacji z producentami (np. Tesla 7,8%, BYD 17%), albo odpowiadała wykazanym w śledztwie subsydiom chińskiego rządu dla producentów (SAIC – 35,3%). Dodatkowe obciążenia doliczane są do obowiązującego już cła na importowane auta, które wynosi 10% (Słomski, 2024). Wśród długoterminowych konsekwencji wprowadzenia przez Komisję Europejską ceł na samochody elektryczne importowane z Chin można wskazać m.in. przenoszenie fabryk chińskich producentów do Europy, pogorszenie relacji handlowych Europa–Chiny i wyższe ceny europejskich aut z uwagi na wyższe ceny części chińskich producentów. Mimo to 73% przedstawicieli branży automotive w Polsce domaga się jeszcze większych ceł na import samochodów z Chin. Bez takich

regulacji, zdaniem 53% ankietowanych, liderem sprzedaży EV w 2035 r. w Europie będzie producent chiński (producent europejski zaledwie według 32%; *Moto Barometr*, 2024).

W 2016 r. cztery największe polskie grupy energetyczne – PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., Energa SA, Enea S.A. oraz Tauron Polska Energia S.A. – chcąc odpowiedzieć na ogólnoswiatowy trend do przechodzenia z pojazdów spalinowych na elektryczne, powołały spółkę ElectroMobility Poland S.A. Jej celem jest rozpoczęcie produkcji auta pod nazwą Izera (Walków, 2020), jednak według stanu na początek 2025 r. przygotowania się przedłużają i przyszłość projektu jest niejasna. W celu uniknięcia dalszej likwidacji zakładów produkcyjnych i dalszej redukcji etatów wiele działających w Polsce podmiotów zaczęło już restrukturyzację w kierunku napędów elektrycznych, innych części motoryzacyjnych lub segmentów innych niż samochody (np. maszyny, generatory energii, statki, jachty; Domański i in., 2024a).

PODSUMOWANIE

Szeroko rozumiana elektromobilność znacząco wpływa i w kolejnych latach będzie wpływać na globalny przemysł motoryzacyjny. Niniejszy artykuł stanowi więc odpowiedź na potrzebę analizy przemian przemysłu w Polsce w obliczu światowych trendów i turbulencji społeczno-ekonomicznych (Czapliński, Rachwał, Tobolska, 2023). Wypowiedzi ekspertów z zakresu motoryzacji podczas Targów Poznań Motor Show i Targów Techniki Motoryzacyjnej (2023, 2024) wskazują, że do najważniejszych technologicznych wyzwań stojących przed wszystkimi producentami pojazdów elektrycznych można zaliczyć: wydajność baterii – długi czas ładowania (dłuższy niż tankowanie paliwa w samochodach z silnikami spalinowymi; dodatkowo wydajność ta jest niekorzystna w kontekście niewystarczającej liczby dostępnych ładowarek) i ograniczony zasięg przejazdu na jednym ładowaniu (por. rycina 1; Kowalska-Pyzalska i in., 2020). Producenci wraz z władzami państwowymi powinni również pracować nad społecznymi i ekologicznymi aspektami pojazdów elektrycznych w całym ich cyklu życia – od warunków pozyskiwania surowców ziem rzadkich wykorzystywanych w produkcji (np. lit, kobalt, nikiel), poprzez źródła wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej potrzebnej do produkcji i napędzania aut elektrycznych (w Polsce w 2024 r. wciąż około 3/4 energii elektrycznej wytwarzano z paliw kopalnych, głównie węgla), aż po recykling zużytych baterii. Inne wyzwania dotyczą regulacji mających na celu stymulowanie rynku aut elektrycznych (rządowe programy dofinansowań) czy siły związków zawodowych, sprzeciwiających się zamknięciom zakładów produkujących pojazdy spalinowe i ich tradycyjne części.

Jak wykazano na wybranych przykładach dużych przedsiębiorstw produkcyjnych sektora motoryzacyjnego w Polsce, w konsekwencji upowszechnienia samochodów i autobusów elektrycznych za kilka lat mogą pojawić się zarówno wygrani (beneficjenci zmian), jak i przegrani (podmioty, które stracą). Wydaje się, że przedstawione w artykule szanse i zagrożenia dla przemysłu motoryzacyjnego w Polsce według stanu na koniec 2024 r. są realne w perspektywie 10–15 lat. Należy jednak zauważyć, że sytuacja w omawianym zakresie jest dynamiczna – stale pojawiają się bowiem nowe czynniki zmian. Przewidywania dotyczące szybszego wzrostu liczby rejestracji pojazdów elektrycznych formułowane w latach 2016–2018 nie sprawdziły się, m.in. ze względu na pandemię COVID-19, która spowodowała zakłócenia w łańcuchach dostaw komponentów (tzw. kryzys półprzewodnikowy) do produkcji pojazdów elektrycznych i przestoje w pracy zakładów. Wskutek przejściowego spowolnienia gospodarczego ograniczone zostały również

inwestycje koncernów motoryzacyjnych oraz konsumpcja przedsiębiorstw i gospodarstw domowych (skutkująca spadkiem sprzedaży aut elektrycznych). Tempo dalszej transformacji z produkcji oraz użytkowania samochodów i autobusów spalinowych na rzecz elektrycznych w Polsce i polskich rynkach eksportowych wydaje się trudne do przewidzenia (Moto Barometr, 2024). W świetle przeprowadzonej analizy można jednak sformułować trzy scenariusze dla polskiego przemysłu motoryzacyjnego: 1. stopniowa erozja przewag konkurencyjnych polskiego i – szerzej – środkowoeuropejskiego przemysłu wytwórczego, 2. kontynuacja wzrostu opartego na inwestycjach zagranicznych i krajowych, z ograniczoną modernizacją funkcjonalną, 3. przyspieszona ewolucja w kierunku elektromobilności z rozwojem kompetencji badawczo-rozwojowych oraz ekspansją polskich producentów i dużych dostawców na rynkach globalnych w nadchodzących dekadach. Obserwowanie tego, jak te scenariusze się realizują, będzie stanowić interesujący przedmiot badań w przyszłości.

Literatura

References

- Altenburg, T., Corrocher, N., Malerba, F. (2022). China's leapfrogging in electromobility. A story of green transformation driving catch-up and competitive advantage. *Technological Forecasting and Social Change*, 183, 121914.
- Altenburg, T., Schamp, E.W., Chaudhary, A. (2016). The emergence of electromobility: Comparing technological pathways in France, Germany, China and India. *Science and Public Policy*, 43(4), 464–475.
- Arena, G. (2019). *First-mover advantage and competitive dynamics: a study in the automotive industry*. Thesis. University of Vaasa, school of marketing and communication. Pozyskano z: <https://core.ac.uk/download/pdf/270104345.pdf> (dostęp: 29.11.2024).
- Auta hybrydowe i elektryczne*. (2024). *Auto Świat Extra*, 1.
- Babbie, E. (2003). *Badania społeczne w praktyce*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- BizRaport.pl. (2025). *Analizy finansowe sprawozdań KRS i branż PKD w wizualnej formie*. Pozyskano z: <https://www.bizraport.pl/> (dostęp: 7.04.2025).
- Czapliński P., Rachwał T., Tobolska A. (2023). Kierunki badań przemysłu w erze turbulencji społeczno-gospodarczych: perspektywa geograficzno-ekonomiczna. *Czasopismo Geograficzne*, 94(3), 553–586.
- Detroit Electric. (2024). Pozyskano z: <https://detroit-electric.com/about-us> (dostęp: 15.10.2024).
- Dicken, P. (2015). *Wheels of Change: The Automobile Industry*. W: P. Dicken (red.), *Global shift: mapping the changing contours of the world economy*. 7th Edition ed. London, Thousand Oaks, New Delhi, Singapore: SAGE Publications Ltd., 477–509.
- Domański, B. (2015). Contemporary processes of regional industrial changes in Poland – possible interpretations. *Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society*, 29(4), 40–53.
- Domański, B., Guzik, R., Gwosdz, K., Kołoś, A., Taczanowski, J. (2016). European semi-periphery under environmental pressure: The case of urban public bus transportation and private bus-makers in Poland. *International Journal of Automotive Technology Management*, 16, 301–318.
- Domański, B., Gwosdz, K. (2018). Changing Geographical Patterns of Automotive Industry in Poland. *Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society*, 32(4), 193–204.
- Domański, B., Micek, G., Guzik, R., Gwosdz, K., Kocaj, A. (2024a). *Automotive industry. The Evolution of European Manufacturing Industries. The Dynamics of Core-Periphery Relationships*. Abington – New York: Routledge, 78–115.
- Domański, B., Micek, G., Guzik, R., Gwosdz, K., Kocaj, A. (2024b). *Regional Differentiation. The Evolution of European Manufacturing Industries. The Dynamics of Core-Periphery Relationships*. Abington – New York: Routledge, 78–115.

- Dyba, W. (2020). Czynniki i efekty lokalizacji Volkswagena w powiecie wrzesińskim. *Biuletyn Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 52, 161–180.
- Dyba, W. (2023). Hybrid and electric cars: Rare novelty for elites or a future ubiquitous good? W: B. Kołust, T. Strykiewicz (red.), *The Economic Geography of the Car Market*. New York: Routledge, 127–158.
- Dyba, W., Strykiewicz, T. (2023). Niemieckie przedsiębiorstwa i marki w sektorze motoryzacyjnym w Polsce. *Czasopismo Geograficzne*, 94(3), 503–520.
- Ekoenergetyka Polska S.A. – Smart Energy Solutions. (2025). Pozyskano z: <https://ekoenergetyka.com/pl/> (dostęp: 7.04.2025).
- European Commission. (2019). *Fit for 55 – the EU plan for a green transition*. Brussels.
- European Council. (2025). *Fit for 55: why the EU is toughening CO2 emission standards for cars and vans*. Pozyskano z: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans> (dostęp: 2.06.2025).
- Franke, J., Wasserscheid, P., Ihne, T., Lamp, P., Guldner, J., Zipse, O. (2023). The Power of Technological Innovation: Driving Sustainable Mobility. W: *Road to Net Zero: Strategic Pathways for Sustainability-Driven Business Transformation*. Springer: 215–264.
- Glazer, A. (1985). The advantages of being first. *American Economic Review*, 75, 473–480.
- Global EV Outlook. (2024). *Our World in Data*. Pozyskano z: <https://ourworldindata.org/electric-car-sales> (dostęp: 18.10.2024).
- Gwosdz, K., Micek, G. (2010). Spatial agglomerations in the Polish automotive industry. *Przegląd Geograficzny*, 82(2), 159–190.
- Helak, M. (2019). *Ranking elektromobilnych miast. Jak polskie samorządy wprowadzają e-rewolucję w transporcie?* Warszawa: Polityka Insight.
- Kumar, R.R., Alok, K. (2020). Adoption of electric vehicle: a literature review and prospects for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 253.
- Korolec, M., Bolesta, K., Stenning, J. (2018). *rEVolucja za kulisami. Jak elektromobilność zmieni rynek dostawców sektora samochodowego*, Polityka Insight, Warszawa.
- Kowalska-Pyzalska, A., Kott, J., Kott, M. (2020). Why Polish market of alternative fuel vehicles (AFVs) is the smallest in Europe? SWOT analysis of opportunities and threats. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 133, 110076.
- Lizak, P. (2009). Wpływ koncernu Fiat na kształtowanie się przemysłu samochodów osobowych w Polsce. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 12, 79–86.
- LG Energy Solution Wrocław sp. z o.o. (2025). Pozyskano z: <https://lgensol.pl/> (dostęp: 7.04.2025).
- Lubczański, M. (2024). *Niemcy ograni przez Chiny. Nagle panika i powrót do spalinówek*. Pozyskano z: <https://e.autokult.pl/nigdy-nie-chodzilo-o-ekologie-chinczycy-dazyli-od-lat-do-elektrycznej-dominacji,6992370751183392a> (dostęp: 6.02.2025).
- Micek, G., Guzik, R., Gwosdz, K., Domański, B. (2021). Newcomers from the Periphery: The International Expansion of Polish Automotive Companies. *Energies*, 14, 2617.
- Mocek, K. (2024). *Polskę dotyka fala zwolnień. Eksperci nie mają złudzeń*. Pozyskano z: <https://motoryzacja.interia.pl/wiadomosci/producenci/news-polske-dotyka-fala-zwolnien-eksperci-nie-maja-zludzen,nId,7444789> (24.11.2024).
- Moto Barometr. (2024). *Nastroje w automotive w Europie. Raport Exact x Forestall* (daw. Exact Systems). Pozyskano z: <https://motobarometer.com/wp-content/uploads/MotoBarometr2024pl-1.pdf> (dostęp: 24.11.2024).
- Pavlinek, P. (2023). Transition of the automotive industry towards electric vehicle production in the east European integrated periphery. *Empirica*, 50, 35–73.
- Petrauskienė, K., Dvarionienė, J., Kaveckis, G., Kliugaite, D., Chenadec, J., Hehn, L., Pérez, B., Bordini, C., Scavino, G., Vignoli, A. (2020). Situation Analysis of Policies for Electric Mobility Development: Experience from Five European Regions. *Sustainability*, 12, 2935.
- Polskiprzemysl.com.pl. (2025). *Likwidacja FCA Powertrain w Bielsku-Białej*. Pozyskano z: <https://polskiprzemysl.com.pl/wiadomosci/likwidacja-fca-powertrain-w-bielsku-bialej/> (dostęp: 30.04.2025).

- Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności. (2023). Raport Polish EV Outlook 2023. Pozyskano z: <https://psnm.org/2023/raport/do-2030-r-sprzedaz-samochodow-calkowicie-elektrycznych-w-polsce-wzrosnie-ponad-dziesieciokrotnie/> (dostęp: 9.11.2024).
- Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności. (2025). *Licznik elektromobilności Polskiego Stowarzyszenia Nowej Mobilności*. Pozyskano z: <https://psnm.org/research/licznik-elektromobilnosci/> (dostęp: 15.05.2025).
- Rajaeifar, M.A., Ghadimi, P., Raugei, M., Wu, Y., Heidrich, O. (2022). Challenges and recent developments in supply and value chains of electric vehicle batteries: A sustainability perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 180, 106144.
- Sharek, C.R. (2013). *The Electric Vehicle rEvolution. The truth about hybrid and electric cars*. Lakewood Ranch: Suncoast Digital Press.
- Sipiński, D., Bolesta, K. (2017). *Cicha rewolucja w energetyce. Elektromobilność w Polsce*. Raport – Polityka Insight.
- Słomski, K. (2024, 30 listopada). *Stało się: weszły ostateczne cła na chińskie samochody, aż do 35,3%*. Pozyskano z: <https://www.auto-swiat.pl/ev/wiadomosci/stalo-sie-weszly-ostateczne-cła-na-chińskie-samochody-az-do-353-proc-dostanie-sie-tez/1qpvx35> (dostęp 18.11.2024).
- Solaris Bus & Coach sp. z o.o. (2025). Pozyskano z: <https://www.solarisbus.com/pl> (dostęp: 7.04.2025).
- Stryjakiewicz, T., Kołsut, B. (red.). (2024). *Polska Rzeczpospolita Samochodowa. Geografia samochodów osobowych w Polsce*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- The European Green Deal. (2019). Communication from the Commission to the European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM/2019/640. Brussels.
- Targi Techniki Motoryzacyjnej. (2025). Pozyskano z: <https://ttm.mtp.pl/pl/> (dostęp: 7.04.2025).
- U.S. Department of Energy. (2020). *Timeline: History of the Electric Car*. Pozyskano z: <https://www.energy.gov/timeline/timeline-history-electric-car> (dostęp: 25.07.2020).
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018, poz. 317).
- Walków, M. (2020). *Nowe polskie auto elektryczne powstanie na Śląsku*. Pozyskano z: <https://businessinsider.com.pl/motoryzacja/izera-kiedy-bedzie-mozna-kupic-polski-samochod-elektryczny-model-biznesowy-i/vv1g259> (dostęp 18.11.2024).
- Warner, A. (2024, 21 stycznia). *W Europejskich portach zalegają tysiące elektryków z Chin. Nikt ich nie chce*. Pozyskano z: <https://moto.rp.pl/na-prad/art40212841-w-europejskich-portach-zalegaja-tysiacze-elektrykow-z-chin-nikt-ich-nie-chce> (dostęp 18.11.2024).
- Wiedermann, K. (2008). Czynniki i skutki rozwoju przemysłu motoryzacyjnego na terenie województwa śląskiego. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 10, 93–108.
- Wilken, D., Oswald, M., Draheim, P., Pade, C., Brand, U., Vogt, T. (2020). Multidimensional assessment of passenger cars: Comparison of electric vehicles with internal combustion engine vehicles. *Procedia CIRP*, 90, 291–296.
- Wysocka, E. (2023, 4 kwietnia). *Scania odjeżdża ze Słupska. Fabryka kończy pracę w przyszłym roku, 847 osób straci pracę*. Pozyskano z: <https://biznes.interia.pl/gospodarka/news-scania-odjezdza-ze-slupska-fabryka-konczy-prace-w-przyszlym-nld,7067059> (dostęp: 29.11.2024).
- Yin, R.K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills, Calif: Sage Publications.
- Young, G. (2023). Competitive dynamics of lead firms and their systems suppliers in the automotive industry. *Economy and Space*, 56(2), 454–475.

Podziękowanie/ Acknowledgement:

Autor dziękuje recenzentom za trafne uwagi, które pozwoliły dopracować niniejszy artykuł. Finansowanie / Funding: Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (projekt nr 140/04/POB5/0017)

Wojciech Dyba, dr inż., adiunkt na Wydziale Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W pracy naukowej zajmuje się przemysłem w Polsce i Europie w ujęciu geograficznym: zróżnicowaniem przestrzennym, formami koncentracji (m.in. klastrami),

innowacyjnością i cyfryzacją. Jego zainteresowania naukowe obejmują ponadto analizy sektorów gospodarki i rynków (m.in. motoryzacji), a także zagadnienia inwestycji oraz rozwoju regionalnego i lokalnego.

Wojciech Dyba, Ph.D., an assistant professor at the Faculty of Human Geography and Planning at Adam Mickiewicz University in Poznań. His academic work focuses on industry in Poland and Europe from a geographical perspective, examining topics such as spatial diversity, forms of concentration (e.g. clusters), innovation and digitalisation. He is also interested in analysing economic sectors and markets (e.g. the automotive industry), as well as issues of investment and regional and local development.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1554-5938>

Adres / Address:

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej
Zakład Geografii Ekonomicznej
ul. Bogumiła Krygowskiego 10
61-680, Poznań, Polska
e-mail: wojciech.dyba@amu.edu.pl