

Krzysztof Kud*

**PERCEPCJA BARIER ROZWOJU
ELEKTROMOBILNOŚCI W KONTEKŚCIE POSTAW
EKOLOGICZNYCH MIESZKAŃCÓW
WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO**

**PERCEPTION OF BARRIERS TO THE DEVELOPMENT
OF ELECTROMOBILITY IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL
ATTITUDES OF THE INHABITANTS OF THE PODKARPACKIE
VOIVODESHIP**

Abstract

The transport needs of the population are constantly growing, and the consequences of car transport, fueled by gasoline and diesel engines, constitute a growing ecological problem. Electromobility is a direction that is currently indicated as a solution to these problems, especially in large cities suffering from poor air quality. New technological solutions often encounter many barriers, and usually the main barrier is the mental barrier. The study analyzes the perception of barriers to the development of electromobility by the inhabitants of the Podkarpackie Voivodeship. The study aims to verify the hypothesis about the dependence of the perception of electromobility on the ecological attitude of the inhabitant. It has been assumed throughout the present study that the assessment of activity regarding waste segregation, relation to animals, etc. is an expression of an ecological attitude, and the attitude towards electromobility depends on it.

Keywords: electromobility, transport, perception of barriers, Podkarpackie province, development

Wstęp

Wyczerpujące się zasoby ropy naftowej oraz wzrastające zanieczyszczenie powietrza, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich, to

* Katedra Przedsiębiorczości, Zarządzania i Ekoinnowacyjności, Wydział Zarządzania, Politechnika Rzeszowska, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów, e-mail: kkud@prz.edu.pl, ORCID ID: 0000-0003-4070-4777

jedynie dwie z wielu przyczyn sprzyjających rozwojowi elektromobilności. Ten kierunek w transporcie u schyłku drugiej dekady XXI w. wydaje się przesądzony, o czym świadczą chociażby dane sprzedaży nowych aut.

Nowe rozwiązania technologiczne często napotykać wiele barier, a zazwyczaj główną jest bariera mentalna. W pracy poddano analizie postrzeganie barier rozwoju elektromobilności przez mieszkańców województwa podkarpackiego. Celem badania było zweryfikowanie hipotezy o zależności postrzegania elektromobilności od postawy ekologicznej mieszkańców. Na etapie konceptualizacji i operacjonalizacji badań przyjęto, iż ocena aktywności dotyczącej segregacji odpadów, świadomości konsekwencji zagrożeń wynikających z uprzemysłowienia, stosunku do zwierząt itp., jest wyrazem postawy ekologicznej, zaś od niej uzależniony jest stosunek do elektromobilności. Poznanie barier mentalnych, poza pokonaniem problemów technicznych, jest kluczowe w upowszechnieniu pojazdów elektrycznych.

Przesłanki rozwoju oraz bariery elektromobilności

Idea pojazdu elektrycznego sięga pierwszej połowy XIX w. (Hennek 2018), a prace nad elektromobilem przechodziły różne fazy wzmożenia i zaniechania. Konkurencja pojazdów spalinowych zyskiwała przewagę przede wszystkim w odniesieniu do zasięgu oraz szybkości tankowania. Jednak napęd elektryczny znajdował zastosowanie w takich miejscach, gdzie niedopuszczalna jest emisja gazów spalinowych. Obecnie pojazdy elektryczne (EV) to jeden z dynamicznie rozwijających się segmentów rynku. Współczesne ożywienie elektromobilności ma źródła w polityce energetycznej i ochronie środowiska.

Intensywny rozwój gospodarczy wiąże się ze wzrostem potrzeb transportowych. Transport realizowany środkami napędzanymi silnikami spalinowymi jest źródłem zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza w dużych miastach (Jóźwiak, Guciewski 2018). Jednym z kluczowych priorytetów Unii Europejskiej jest przejście na gospodarkę niskoemisyjną. Komisja Europejska chce, aby do 2050 r. Europa stała się neutralna dla klimatu. Mają w tym pomóc między innymi przedsięwzięcia dekarbonizacyjne. Bardzo silnie promowane przez niektóre kraje unijne (głównie Francję, Niemcy, Hiszpanię, Włochy, Holandię) ograniczanie emisji CO₂ staje się narzędziem walki konkurencyjnej oraz gry politycznej. Na szczycie unijnym w czerwcu 2019 r. cztery kraje wspólnoty, tj. Czechy, Węgry, Estonia oraz Polska, zablokowały plany osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. ze względu na nadmierne koszty, jakie miałyby ponieść gospodarki tych krajów (Sobczak 2019).

Wyzwania, jakie podejmuje Unia Europejska, zmierzają również do poprawy jakości powietrza (Działania UE 2018). Powstały dokumenty strategiczne, w których wskazywane są kierunki rozwoju transportu: *Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej* (Komunikat Komisji 2016), *Dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych* (Dyrektywa 2009/28/WE), *Dyrektywa w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych* (Dyrektywa 2014/94/UE) oraz wiele innych.

W tym kontekście rozwój elektromobilności jest jednym z elementów wielu przedsięwzięć i działań mających doprowadzić do realizacji idei neutralności klimatycznej gospodarki Unii Europejskiej. Korzystając z tego „sprzyjającego klimatu” koncerny samochodowe, zapowiadając w nieodległej perspektywie zmianę asortymentu oferowanych pojazdów; są to przykładowo: Nissan Leaf E-Plus, BMW i3 120 Ah, Volkswagen ID. Neo, Mercedes EQC 400, Hyundai Kona Electric, Skoda E-Citigo i szereg innych (ALL 2019).

Mimo rosnącej oferty samochodów elektrycznych rozwój tego rynku napotyka szereg barier. Głównymi są brak infrastruktury ładowania, wysokie koszty zakupu, ograniczenia techniczne i operacyjne w postaci mało rozwiniętej sieci punktów ładowania, brak zaufania społeczeństwa do nowej technologii, niedostateczna informacja oraz wiedza na temat elektromobilności, ograniczona podaż energii elektrycznej (Biresselioglu, Kaplan, Yilmaz 2018). Najczęściej identyfikowanymi przyczynami zniechęcającymi do zakupu takiego auta są wysoka cena samochodu elektrycznego, brak stacji ładowania i krótki zasięg jazdy przypadający na jeden cykl ładowania (Drábik, Krnáčová 2018). Korzyści ekologiczne związane z elektromobilnością uzależnione są także od metody wytwarzania energii elektrycznej wykorzystywanej przez pojazdy. Emisja zanieczyszczeń, którą w dużych aglomeracjach mają zmniejszyć elektryczne środki transportu, zostaje poprzez ich zastosowanie „przeniesiona” w miejsca lokalizacji przestarzałych elektrowni, stąd zagadnienie elektromobilności ściśle łączy się z modernizacją krajowego systemu elektroenergetycznego.

W Polsce liczba aut na 1000 mieszkańców jest jedną z najwyższych w Europie, a jednocześnie są to auta stare (ponad 14% to pojazdy mające powyżej 30 lat) (Transport... 2018). Według danych Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Samochodów (ACEA) główną barierą sprzedaży samochodów elektrycznych jest ich wysoka cena. Plan Komisji Europejskiej wynikający z dążenia do ograniczenia emisji CO₂ zakładający, by do 2025 r. samochody elektryczne stanowiły 15%, jest zupełnie nierealny, gdyż na początku 2018 r. w połowie wszystkich państw UE udział tych aut nie przekraczał 0,75% (ACEA 2018).

Rozwój elektromobilności, mimo początkowych trudności, wydaje się kierunkiem przesądzonym, zwłaszcza ze względu na silny interwen-

cjonizm instytucjonalny Unii Europejskiej. W tym kontekście autor podjął badania identyfikujące bariery w części Europy o jednym z niższych dochodów na mieszkańca – 15. miejsce wśród województw Polski pod względem przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto (US Rzeszów 2019) – poszukując związku postrzegania elektromobilności z postawą ekologiczną badanych osób.

Materiał i metody badań

Celem badań było określenie postrzegania barier rozwoju elektromobilności mieszkańców województwa podkarpackiego w kontekście ich postaw ekologicznych. Przeprowadzone badania miały charakter nieprobabilistyczny. Podmiotem badań byli mieszkańcy województwa podkarpackiego, przedmiotem było postrzeganie barier elektromobilności oraz postawa ekologiczna, zakres czasowy obejmował marzec 2019 r., zakres przestrzenny to województwo podkarpackie. Respondentów dobrano metodą kuli śnieżnej, rozpoczynając od dotarcia do studentów mieszkających na terenie województwa podkarpackiego, ci zaś docierali do kolejnych osób spełniających warunek wstępny dotyczący zamieszkania. Narzędziem badawczym był kwestionariusz ankietowy wykorzystujący siedmiostopniową dwubiegunową skalę interwałową oraz dostarczający danych grupujących. Oceny stwierdzeń dokonywano poprzez wskazanie następujących wariantów odpowiedzi: 1 – zdecydowanie nie, 2 – nie, 3 – raczej nie, 4 – trudno powiedzieć, 5 – raczej tak, 6 – tak, 7 – zdecydowanie tak. Twierdzenia, których zgodność z własnymi przekonaniem oceniali respondenci, podzielono na trzy grupy. Pierwsza dostarczała informacji o postawie ekologicznej badanego, druga o jego stosunku do elektromobilności, zaś trzecia dotyczyła konkretnych barier rozwoju elektromobilności. Przeprowadzono 552 ankiety. Zebrany materiał poddano analizom statystycznym przy zastosowaniu miar przeciętnych, analizy skupień, analizy struktury oraz różnic pomiędzy grupami. Analizę skupień przeprowadzono metodą Warda, co pozwala na wydzielanie w zebranych danych struktur oraz grupowanie ich według cech charakterystycznych. Różnice pomiędzy grupami analizowano, stosując test Kruskala-Wallisa.

Wyniki badań

Strukturę badanej grupy w podziale na płeć, wykształcenie i miejsce zamieszkania przedstawia tabela 1. W badanej grupie udział kobiet wyniósł 55,4%, zaś mężczyzn 44,6%. Większość stanowili mieszkańcy wsi (51,2%) oraz osoby ze średnim wykształceniem (50,4%).

Tabela 1. Procentowa struktura respondentów w podziale na płeć, wykształcenie i miejsce zamieszkania

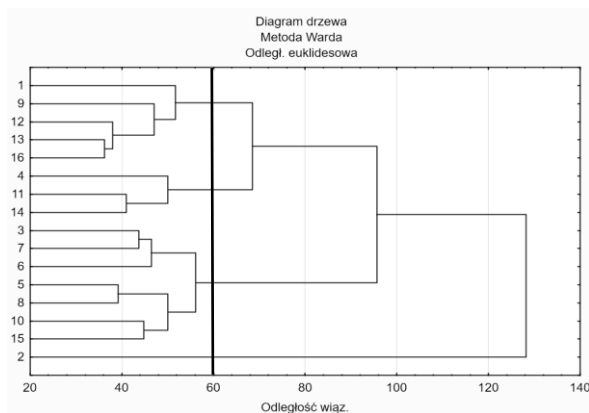
Miejsce zamieszkania	Płeć	Wykształcenie				Suma
		podstawowe	zawodowe	średnie	wyższe	
Wieś	kobiety	0,7	2,9	17,6	11,4	32,6
	mężczyźni	0,5	6,9	11,6	3,8	22,8
Miasto do 10 tys. mieszkańców	kobiety	0,0	1,1	4,3	1,3	6,7
	mężczyźni	0,5	0,9	2,4	1,3	5,1
Miasto 10–40 tys. mieszkańców	kobiety	0,0	0,4	2,4	2,4	5,1
	mężczyźni	0,4	0,4	2,5	0,9	4,2
Miasto powyżej 40 tys. mieszkańców	kobiety	0,0	0,5	4,0	6,5	11,0
	mężczyźni	0,4	0,5	5,6	6,0	12,5
Suma		2,5	13,6	50,4	33,5	100,0

Źródło: badania własne.

Dendrogram uzyskany w wyniku analizy skupień dotyczący oceny sformułowań dotyczących postaw ekologicznych badanych osób oraz stosunku do elektromobilności przedstawiono na rys. 1. Na rys. 2 zamieszczono wyniki dotyczące skupień percepcji barier rozwoju elektromobilności. W tabeli 2 przedstawiono strukturę ocen oraz ich średnie w grupie zagadnień definiujących postawy ekologiczne i stosunek do elektromobilności, kolejność sformułowań uporządkowano według zidentyfikowanych skupień, zaznaczając również, do której z grup należało konkretne sformułowanie. W tabeli 3 w analogiczny sposób zaprezentowano wyniki dotyczące postrzegania barier rozwoju elektromobilności.

Na zgromadzonym materiale dotyczącym postaw ekologicznych i stosunku do elektromobilności (rys. 1) przeprowadzona analiza skupień w części „odległości wiązania względem etapów wiązania” wykazała większe odległości powyżej 60, stąd odcięcie dendrogramu na tej wysokości wydzieliła cztery skupienia. W pierwszym znalazły się twierdzenia dotyczące elektromobilności oraz jedno z zakresu postaw ekologicznych. Średnie ocen zagadnień w tym skupieniu (tabela 2) oscylują wokół wartości 4 (trudno powiedzieć). Konieczność samoograniczenia konsumpcji jest dostrzegana przez połowę respondentów, zaś blisko jedna trzecia badanych osób nie dostrzega takiej potrzeby. Świadomość ograniczoności zasobów, w tym źródeł energii, może mieć kluczowe znaczenie w zmianie przyzwyczajęń, również tych dotyczących mobilności. Jedna czwarta respondentów ocenia, że zakup samochodu elektrycznego nie zwróci się. Biorąc pod uwagę, że czynniki ekonomiczne są bardzo silnym motywatorem działań, takie przekonanie stanowi barierę rozwojową. Jednocześnie, co zastanawiające, prawie 47% badanych osób liczy na stymulujący wpływ elektromobilności na rozwój gospodarczy. Warto podkreślić, że

jedynie 25,9% respondentów zdaje sobie sprawę z faktu, że samochód elektryczny nie jest bezemisyjny, zwłaszcza w Polsce, gdzie produkcja energii elektrycznej wciąż wiąże się ze znaczną emisją zanieczyszczeń.



Skupienie I. 1. Konieczne jest ograniczenie konsumpcji z powodu kończących się zasobów surowców; 9. Samochód elektryczny jest bezemisyjny; 12. Elektromobilność zwiększy liczbę miejsc pracy; 13. Elektromobilność przyspieszy rozwój gospodarczy Polski; 16. Zakup samochodu elektrycznego zwróci się i zmniejszy koszty dojazdów.

Skupienie II. 4. Często robię zakupy na rynku, bezpośrednio od producentów; 11. Elektromobilność zwiększy ilość odpadów; 14. Elektromobilność jest fanaberią obecnego rządu.

Skupienie III. 3. Ogrzewanie domów węglem powinno być stopniowo ograniczane; 7. Człowiek ma kluczowy wpływ na ograniczenie efektu cieplarnianego; 6. Kary za stałe trzymanie psów na łańcuchu są zasadne; 5. Żywność zawierająca modyfikacje genetyczne może stanowić zagrożenie dla konsumenta; 8. Pola elektromagnetyczne mogą szkodzić ludziom; 10. Pojazdy elektryczne powinny być stosowane głównie w zbiorowej komunikacji miejskiej; 15. Elektromobilność to rozwiązanie dla dużych miast.

Skupienie IV. 2. Segregowanie śmieci jest sposobem na ochronę środowiska.

Rys. 1. Dendrogram analizy skupień zdania respondentów dotyczący postaw ekologicznych oraz stosunku do elektromobilności

Źródło: badania własne.

W drugim skupieniu znalazły się dwa sformułowania dotyczące elektromobilności i jedno odnoszące się do krótkich łańcuchów dostaw. Respondenci w większości nie zaopatrują się bezpośrednio u producentów (na targach i bazarach). Potwierdza taką formę zakupów 29,3% osób, jest to zatem pewna wskazówka dotycząca ewentualnych lokalizacji stacji ładowania. Blisko połowa badanych osób nie uważa, że elektromobilność jest fanaberią rządu, zaś jedynie 15,2% potwierdza taki pogląd. Wyniki oceny tego sformułowania odzwierciedlają medialne wzmożenie w Polsce obserwowane u schyłku drugiej dekady XXI w., którego skutkiem jest to, że nawet informacje dotyczące kwestii tech-

nicznych nabierają charakteru politycznego w spolaryzowanym społeczeństwie. W otwartym pytaniu, w którym respondenci mieli wymienić najważniejsze bariery rozwoju elektromobilności, często wskazywali brak powszechnej i rzetelnej informacji na ten temat.

Kolejne skupienie łączy pięć cech postawy ekologicznej oraz dwie odnoszące się do elektromobilności. Blisko 70% respondentów wykazywało postawę empatyczną względem zwierząt. Respondenci wysoko ocenili sformułowania dotyczące antropogenicznego wpływu na jakość środowiska, zdają sobie sprawę z potencjalnych zagrożeń wynikających z nowoczesnych technologii. W ocenie stwierdzenia o możliwości zagrożenia ze strony żywności zawierającej komponenty zmodyfikowane genetycznie 73% osób udzieliło odpowiedzi twierdzącej. Podobnie w stosunku do szkodliwości sztucznych pól elektromagnetycznych; taką możliwość potwierdziło blisko 66% respondentów, zaś jedna czwarta badanych upatruje zagrożenia zarówno w GMO, jak i polach EM. Zdaniem badanych osób elektromobilność predystynowana jest do komunikacji zbiorowej w dużych miastach (tabela 2). Informacje wynikające z tej części badania mogą posłużyć do formułowania kampanii informacyjnej, jakiej brak wskazywano powyżej.

Odrębne skupienie stanowiło jedno sformułowanie, zgodnie z którym segregowanie odpadów sprzyja ochronie środowiska. Pozytywnej odpowiedzi udzieliło 93,3% respondentów.

Tabela 2. Procentowa struktura i średnie ocen analizowanych zagadnień w podziale na skupienia

Nr	Grupa	Skupienie	Oceniane sformułowanie	Struktura ocen [%]							
				1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ek	I	Konieczne jest ograniczenie konsumpcji z powodu kończących się zasobów surowców	2,9	13,0	14,7	18,7	22,3	17,0	11,4	4,41
9	El		Samochód elektryczny jest bezemisyjny	4,2	11,2	10,5	30,4	15,8	21,6	6,3	4,32
12	El		Elektromobilność zwiększy liczbę miejsc pracy	6,0	10,9	18,3	44,4	11,1	7,4	2,0	3,74
13	El		Elektromobilność przyspieszy rozwój gospodarczy Polski	1,8	7,4	8,3	35,5	22,5	19,0	5,4	4,48
16	El		Zakup samochodu elektrycznego zwróci się i zmniejszy koszty dojazdów	4,2	7,2	14,1	44,7	16,1	9,2	4,3	4,07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Ek	II	Często robię zakupy na rynku, bezpośrednio od producentów	5,6	21,6	33,7	9,8	13,6	11,4	4,3	3,56
11	El		Elektromobilność zwiększy ilość odpadów	2,9	13,0	23,2	38,0	10,3	9,4	3,1	3,80
14	El		Elektromobilność jest fanaberią obecnego rządu	6,3	22,8	20,3	35,3	8,2	4,2	2,9	3,40
3	Ek	III	Ogrzewanie domów węglem powinno być stopniowo ograniczane	3,1	6,3	6,9	17,4	24,5	26,4	15,4	4,95
7	Ek		Człowiek ma kluczowy wpływ na ograniczenie efektu cieplarnianego	3,1	4,3	8,0	16,5	26,8	24,8	16,5	5,00
6	Ek		Kary za stałe trzymanie psów na łańcuchu są zasadne	2,9	5,1	7,2	15,2	16,7	24,5	28,4	5,25
5	Ek		Żywność zawierająca modyfikacje genetyczne może stanowić zagrożenie dla konsumenta	1,6	3,3	4,9	17,2	18,3	27,9	26,8	5,38
8	Ek		Pola elektromagnetyczne mogą szkodzić ludziom	1,1	2,7	4,5	25,9	25,5	26,8	13,4	5,06
10	El		Pojazdy elektryczne powinny być stosowane głównie w zbiorowej komunikacji miejskiej	3,3	9,2	9,8	19,2	23,2	21,6	13,8	4,70
15	El		Elektromobilność to rozwiązanie dla dużych miast	0,5	5,6	6,0	18,7	29,9	23,9	15,4	5,05
16	Ek	IV	Segregowanie śmieci jest sposobem na ochronę środowiska	0,4	1,3	1,4	3,6	9,8	41,3	42,2	6,14

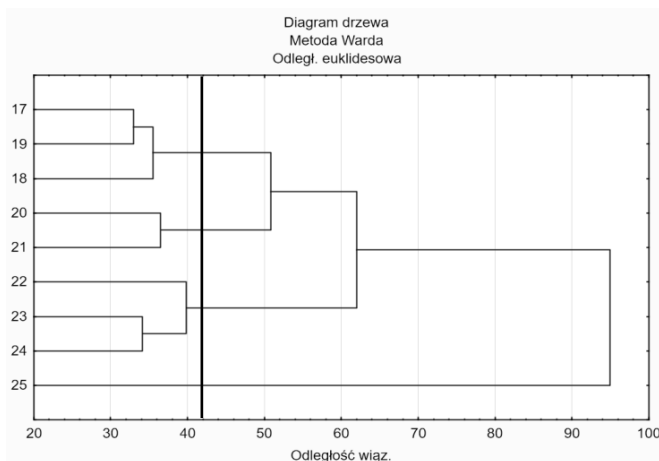
Grupy zagadnień: Ek – postawa ekologiczna, El – elektromobilność

Źródło: badania własne.

W obrębie danych dotyczących wybranych barier rozwoju elektromobilności analiza skupień w części „odległości wiązania względem etapów wiązania” wykazała większe odległości, powyżej 42, dlatego po odcięciu dendrogramu na tym poziomie zostały zidentyfikowane cztery skupienia (rys. 2).

W pierwszym skupieniu znalazły się wysoka cena pojazdu, mała liczba miejsc ładowania oraz niewielki dystans możliwy do przejechania na jednym ładowaniu. W badaniach społecznych najczęściej stosowana jest pięciostopniowa skala dwubiegunowa, natomiast w niniejszym badaniu zastosowano siedmiostopniową jej odmianę, ponieważ bywa, że respondenci mają opór przed zaznaczaniem wyrażen skrajnych, ponadto

siedmiostopniowa skala pozwala na większe zniuansowanie odpowiedzi. Warto podkreślić, że w tym przypadku 44% respondentów (to maksymalna wartość w strukturze tego zagadnienia) wskazało na zbyt wysoką cenę pojazdów elektrycznych, zaznaczając odpowiedź „zdecydowanie tak”. Jest to bardzo silna sugestia, która znalazła również wyraz w pytaniu otwartym, gdzie respondenci przede wszystkim wskazywali na wysokie ceny pojazdów, zwłaszcza w relacji do samochodów spalinowych.



Skupienie I. 17. Mała liczba miejsc ładowania; 19. Wysoka cena samochodu; 18. Nie-wielki zasięg pojazdu (dystans do przejechania na jednym ładowaniu).

Skupienie II. 20. Niskie dopłaty i bonifikaty przy zakupie; 21. Brak wystarczającej informacji na temat korzyści dla właściciela pojazdu.

Skupienie III. 22. Długi czas ładowania; 23. Trudności z właściwą utylizacją akumulatorów; 24. Brak rynku wtórnego pojazdów elektrycznych.

Skupienie IV. 25. W najbliższych 10 latach zakupię samochód elektryczny.

Rys. 2. Dendrogram analizy skupień zdania respondentów dotyczący barier elektromobilności

Źródło: badania własne.

Kolejne skupienie obejmowało zbyt niskie wsparcie informacyjne i finansowe. Załedwie 6,5% osób nie potwierdziło/zanegowało niskie bonifikaty i dopłaty przy zakupie. Jak już wspomniano, badani mieszkańcy województwa podkarpackiego oczekują większej popularyzacji zagadnienia elektromobilności, zwłaszcza rzetelnej informacji dotyczącej zarówno korzyści, jak i problemów z nią związanych.

W następnej grupie znalazły się bariery związane z niedojrzałością technologii (długi czas ładowania, problemy z właściwą utylizacją zużytych akumulatorów) oraz brak rynku wtórnego tych pojazdów. Poza

dużą liczbą osób potwierdzających te bariery na uwagę zasługuje znaczny odsetek osób niemających zdania na ten temat, co również może wynikać z istniejącej luki informacyjnej.

Odrębną grupę stanowiło sformułowanie odnoszące się do planów zakupu pojazdu elektrycznego w czasie najbliższych dziesięciu lat. Jedynie 12,5% badanych osób dopuszcza ewentualność zakupu takiego pojazdu w najbliższej dziesięcioletce, zaś 58% osób zaprzecza takim planom.

Tabela 3. Procentowa struktura i średnie ocen barier rozwoju elektromobilności w podziale na skupienia

Nr	Skupienie	Oceniane sformułowanie	Struktura ocen [%]							$\bar{x}$
			1	2	3	4	5	6	7	
17	I	Mała liczba miejsc ładowania	0,9	1,8	2,9	5,8	14,1	38,4	36,1	5,90
19		Wysoka cena samochodu	0,0	1,4	2,5	4,5	11,6	35,9	44,0	6,10
18		Niewielki zasięg pojazdu (dystans do przejechania na jednym ładowaniu)	0,5	2,9	7,4	9,6	20,5	34,6	24,5	5,48
20	II	Niskie dopłaty i bonifikaty przy zakupie	0,7	2,9	2,9	24,1	21,2	28,4	19,7	5,26
21		Brak wystarczającej informacji na temat korzyści dla właściciela pojazdu	1,1	3,8	10,7	19,4	21,0	30,3	13,8	5,01
22	III	Długi czas ładowania	2,0	2,7	8,9	23,9	22,8	25,5	14,1	4,96
23		Trudności z właściwą utylizacją akumulatorów	1,4	6,5	9,2	28,6	16,1	22,5	15,6	4,81
24		Brak rynku wtórnego pojazdów elektrycznych	0,7	4,2	6,2	35,1	19,6	22,6	11,6	4,83
25	IV	W najbliższych 10 latach zakupię samochód elektryczny	17,9	16,8	23,2	29,5	6,2	3,3	3,1	3,11

Źródło: badania własne.

Przeprowadzono także analizę różnic mających związek z cechami grupującymi. Ze względu na specyfikę zebranych danych zastosowano test Kruskala-Wallisa. W wyniku dokonanych obliczeń dotyczących różnic związanych z płcią stwierdzono istnienie statystycznie istotnych różnic pomiędzy oceną przez kobiety i mężczyzn pięciu zagadnień. Wyniki przedstawiono w tabeli 4. W każdym przypadku kobiety wyżej oceniały dane sformułowanie. Oceny konieczności ograniczania konsumpcji wśród mężczyzn były rozproszone, ze znaczną liczbą wskazań odpowiedzi „nie”, natomiast wśród kobiet dominowała odpowiedź „raczej tak”. Mężczyźni, mimo wysokiego stopnia poparcia, mniejszą wagę przykła-

dali do segregowania odpadów. Stosunek mężczyzn do zwierząt był mniej emocjonalny. Kobiety w zdecydowanej większości popierały kary za stałe utrzymywanie psów na łańcuchu i były to odpowiedzi skrajne (w innych przypadkach rzadziej wskazywane).

Tabela 4. Średnia ocen sformułowań, w których płeć wywoływała różnice istotne statystycznie

Oceniane sformułowanie	Kobiety	Mężczyźni
1. Konieczne jest ograniczenie konsumpcji z powodu kończących się zasobów surowców	4,66	4,10
2. Segregowanie śmieci jest sposobem na ochronę środowiska	6,31	5,93
6. Kary za stałe trzymanie psów na łańcuchu są zasadne	5,51	4,93
12. Elektromobilność zwiększy liczbę miejsc pracy	3,86	3,59
13. Elektromobilność przyspieszy rozwój gospodarczy Polski	4,62	4,31

Źródło: badania własne.

Oczekiwania dotyczące zwiększenia liczby miejsc pracy na skutek rozwoju elektromobilności wśród mężczyzn cechował większy sceptycyzm niż u kobiet, natomiast dużo kobiet nie miało sprecyzowanego zdania na ten temat. Podobnie, odnośnie do przyspieszenia rozwoju gospodarczego, kobiety cechował większy optymizm niż mężczyzn, mimo znaczącej liczby pań niemających zdania na ten temat.

Niniejsze wyniki wskazują na cechy, które należy uwzględnić podczas tworzenia wspomnianych wcześniej działań poszerzających wiedzę na temat elektromobilności. Zidentyfikowane statystycznie różnice wskazują na konieczność tworzenia zróżnicowanego przekazu pod względem rzeczowym oraz emocjonalnym, gdyż jak wynika z przedstawionych badań, płeć ma istotny wpływ na postrzeganie zjawisk.

Odnosząc się do różnic wywoływanych miejscem zamieszkania, statystycznie istotne różnice wystąpiły jedynie w zakresie postrzegania zwiększenia przez rozwój elektromobilności ilości odpadów oraz planów zakupu auta elektrycznego. Różnice dotyczące postrzegania wpływu na gospodarkę odpadami wystąpiły pomiędzy mieszkańcami wsi, którzy w mniejszym stopniu dostrzegają takie zagrożenie, a mieszkańcami miast powyżej 40 tys. mieszkańców (w badaniu była to grupa maksymalnie niedomknięta). Mieszkańcy dużych miast województwa podkarpackiego w większym stopniu dostrzegają możliwość zwiększenia strumienia odpadów wskutek rozwoju elektromobilności.

W planach zakupu samochodu elektrycznego w najbliższej dekadzie zasadniczo panował sceptycyzm. Statystycznie istotne różnice wystąpiły pomiędzy mieszkańcami wsi a mieszkańcami miast liczących 10–40 tys. mieszkańców. W tych miastach dominował udział osób niezdecydowanych, zaś mieszkańcy wsi w większości wykluczali taki zakup.

Zarówno wykształcenie respondentów, jak i poziom zamożności nie miały wpływu na postrzeganie badanych zagadnień.

Wyniki analizy korelacji pomiędzy ocenami twierdzeń charakteryzujących postawę ekologiczną a ocenami sformułowań dotyczących zagadnienia oraz barier elektromobilności przedstawiono w tabeli 5.

Analizując wyniki zawarte w tabeli 5, należy zwrócić uwagę na szereg istotnych, dodatnich współczynników korelacji twierdzeń charakteryzujących postawę ekologiczną z cechami elektromobilności uznawanymi za pozytywne. Okazuje się, że pojmowanie przez badane osoby zagadnień ekologicznych jest powierzchowne i niekiedy błędne. Abstrahując od dyskusyjnej kluczowej roli człowieka w efekcie cieplarnianym, panuje wspomniane już wcześniej przekonanie o bezemisyjności pojazdów elektrycznych (teza 9 skorelowana z tezami 1, 2, 3, 5, 7, 8). Korelacje pomiędzy tezami zawierającymi nadzieje związane z elektromobilnością wskazują na postrzeganie problematyki nadmiernej konsumpcji, zagadnienia odpadów, zanieczyszczenia powietrza, stosunku do zwierząt i roli człowieka w środowisku. W tym kontekście na uwagę zasługuje brak istotnych współczynników korelacji pomiędzy tezą 11 dotyczącą strumienia odpadów a cechami charakteryzującymi postawę ekologiczną.

Tabela 5. Macierz korelacji prostej pomiędzy ocenami poszczególnych stwierdzeń – współczynniki korelacji oraz współczynniki błędu

		Postawa ekologiczna							
		1*	2	3	4	5	6	7	8
Postawa względem elektromobilności	9	0,1197**	0,1105**	0,2325**	0,0769	0,1995**	0,0602	0,1623**	0,1638**
	10	0,1169**	0,0265	0,1445**	0,1248**	0,1186**	0,0251	0,0907**	0,1335**
	11	0,0096	0,0041	-0,0389	0,0429	0,0088	0,025	-0,0283	0,0691
	12	0,1683**	0,1287**	0,1923**	0,0313	0,0365	0,1673**	0,2088**	-0,0784
	13	0,1823**	0,2476**	0,2867**	-0,0321	0,0226	0,1986**	0,1096**	-0,0551
	14	-0,0353	-0,1615**	-0,2198**	0,0433	0,0038	-0,0564	-0,109**	0,0169
	15	0,0448	0,0296	0,027	0,0758	0,0947**	0,0243	0,0527	0,1**
	16	0,1053**	0,1467**	0,2212**	0,0323	0,0437	0,0607	0,1299**	-0,0152
Barier elektromobilności	17	0,1199**	0,0669	0,0316	-0,0953**	0,0197	0,0387	0,0598	0,0855**
	18	0,0445	0,0335	0,0303	0,0081	0,0425	0,0849**	0,0195	0,0921**
	19	0,0511	0,0664	0,0397	-0,0081	0,1288**	0,0491	0,0154	0,1557**
	20	0,0645	0,0567	0,0113	0,0266	0,1142**	0,0761	0,1366**	0,0918**
	21	0,0517	0,1031**	0,0377	-0,0178	0,039	0,0198	0,1685**	0,0315
	22	0,0927**	0,0437	0,1057**	0,0655	0,0065	0,09**	0,0359	0,0314
	23	0,1415**	-0,0179	0,1035**	0,0076	0,0031	0,1432**	0,0334	0,0487
	24	0,0306	-0,0171	0,0939**	0,1652**	0,0234	0,0747	0,0781	0,1178**
	25	0,1009**	0,1409**	0,2158**	0,1434**	0,0455	0,1481**	0,1409**	-0,0501

- * 1. Konieczne jest ograniczenie konsumpcji z powodu kończących się zasobów surowców; 2. Segregowanie śmieci jest sposobem na ochronę środowiska; 3. Ogrzewanie domów węglem powinno być stopniowo ograniczane; 4. Często robię zakupy na rynku, bezpośrednio od producentów; 5. Żywność zawierająca modyfikacje genetyczne może stanowić zagrożenie dla konsumenta; 6. Kary

za stałe trzymanie psów na łańcuchu są zasadne; 7. Człowiek ma kluczowy wpływ na ograniczenie efektu cieplarnianego; 8. Pola elektromagnetyczne mogą szkodzić ludziom; 9. Samochód elektryczny jest bezemisyjny; 10. Pojazdy elektryczne powinny być stosowane głównie w zbiorowej komunikacji miejskiej; 11. Elektromobilność zwiększy ilość odpadów; 12. Elektromobilność zwiększy liczbę miejsc pracy; 13. Elektromobilność przyspieszy rozwój gospodarczy Polski; 14. Elektromobilność jest fanaberią obecnego rządu; 15. Elektromobilność to rozwiązanie dla dużych miast; 16. Zakup samochodu elektrycznego zwróci się i zmniejszy koszty dojazdów; 17. Mała liczba miejsc ładowania; 18. Niewielki zasięg pojazdu (dystans do przejechania na jednym ładowaniu); 19. Wysoka cena samochodu; 20. Niskie dopłaty i bonifikaty przy zakupie; 21. Brak wystarczającej informacji na temat korzyści dla właściciela pojazdu; 22. Długi czas ładowania; 23. Trudności z właściwą utylizacją akumulatorów; 24. Brak rynku wtórnego pojazdów elektrycznych; 25. W najbliższych 10 latach zakupię samochód elektryczny.

** Współczynniki korelacji statystycznie istotne.

Źródło: badania własne.

Na uwagę zasługuje stwierdzenie 4. „Często robię zakupy na rynku, bezpośrednio od producentów”, które w procesie konceptualizacji sformułowano w celu identyfikacji praktycznych działań, zakładając, że poszukiwanie krótkich łańcuchów dostaw świadczy o przejawie postawy ekologicznej. Korelacja tej tezy z pozostałymi, zwłaszcza istotne współczynniki z twierdzeniem wskazującym na predyspozycje pojazdów elektrycznych do dużych miast oraz korelacje z barierami elektromobilności (tabela 5), może świadczyć o praktycznym podejściu respondentów do analizowanych problemów.

Zakończenie

W przeprowadzonych badaniach potwierdzono przedstawiane w literaturze bariery rozwoju elektromobilności w postaci przekonania badanych osób o zbyt wysokiej cenie pojazdów elektrycznych, małej liczbie miejsc ładowania oraz niezadowalającym dystansie możliwym do przejechania na jednym ładowaniu.

Przeprowadzone obliczenia statystyczne wykazały zależności pomiędzy postrzeganiem cech charakteryzujących postawę ekologiczną badanych osób a stosunkiem do elektromobilności. Może to być wskazówką podczas tworzenia oferty pojazdów elektrycznych, w której troska o środowisko naturalne może stanowić czynnik zachęcający do zakupu.

Na podstawie przeprowadzonych badań można postawić następujące wnioski:

- Postrzeganie elektromobilności ma związek z tzw. postawą ekologiczną badanych mieszkańców województwa podkarpackiego.
- Wśród postaw badanych osób zidentyfikowano występowanie grup odpowiedzi, które mogą być wykorzystane w kreowaniu przekazu informacyjnego oraz segmentowaniu rynku.

- Postrzegane przez respondentów bariery można połączyć w trzy grupy. Najczęściej wskazywano wysoką cenę pojazdów, małą liczbę miejsc ładowania oraz krótki dystans do przejechania na jednym ładowaniu, druga grupa to brak informacji oraz zachęt finansowych, a trzecia obejmowała brak rynku wtórnego i trudności techniczne.
- Badani mieszkańcy województwa podkarpackiego podkreślali niedobór informacji dotyczących korzyści wynikających z elektromobilności.

Bibliografia

- ACEA 2018, *Car CO₂ targets: EU Parliament proposals unrealistic, study on electric car affordability shows*, <https://www.acea.be/press-releases/article/car-co2-targets-eu-parliament-proposals-unrealistic-study-on-electric-car-a> (6.05.2019).
- ALL, 2019, *Samochody elektryczne 2019 [KATALOG] – czego się spodziewać w najbliższych miesiącach*, <https://elektrowoz.pl/auta/samochody-elektryczne-2019-katalog-czego-sie-spodziewac-w-najblizszych-miesiacach/> (6.05.2019).
- Biresselioglou M.E., Kaplan M.D., Yilmaz B.K. 2018, *Electric mobility in Europe: A comprehensive review of motivators and barriers in decision making processes*, “Transportation Research Part A”, vol. 109. DOI 10.1016/j.tra.2018.01.017
- Drábik P., Krnáčová P. 2018, *Socio-economic barriers and development opportunities of electromobility as key technological innovation of transportation*, “International journal of multidisciplinary in business and science”, vol. 4, no. 5.
- Dyrektywa 2009/28/WE, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0028> (6.05.2019).
- Dyrektywa 2014/94/UE, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32014L0094> (6.05.2019).
- Działania UE, 2018, *Działania w dziedzinie klimatu. Długoterminowa strategia do roku 2050*, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl#tab-0-0 (6.05.2019).
- Hennek K. 2018, *Perspektywy rozwoju i wykorzystania pojazdów elektrycznych*, „Autobusy”, nr 6.
- Jóźwiak A., Guciewski Ł. 2018, *Wybrane aspekty ekologii w miejskim transporcie drogowym*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej”, z. 120.
- Komunikat Komisji 2016. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pl/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501> (06.05.2019).
- Sobczak K. 2019, *Polska poparła weto w sprawie neutralności klimatycznej w UE*, <https://www.prawo.pl/biznes/neutralnosc-klimatyczna-polska-zablokowala-decyzje-szczytu-ue,434508.html> (19.09.2019)
- US Rzeszów 2019, *Statystyczne Vademecum Samorządowca*, https://rzeszow.stat.gov.pl/vademecum/vademecum_podkarpackie/portret_wojewodztwa/wojewodztwo_podkarpackie.pdf (6.05.2019).