

ANALIZA ZMIAN W STRUKTURZE POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH W ODNIESIENIU DO PLANÓW ZRÓWNOWAŻONEJ POLITYKI TRANSPORTOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA W TRANSPORCIE

W artykule przedstawiono analizę danych statystycznych dotyczących wykorzystania pojazdów z napędami alternatywnymi w transporcie drogowym. Dokonano porównania danych statystycznych w stosunku do prognoz i założeń Unii Europejskiej do roku 2050 dotyczących wykorzystania napędów alternatywnych w transporcie. Przeprowadzone analizy pozwoliły na ocenę, w jakim stopniu realizowane są założenia Unii Europejskiej w kwestii zrównoważonego transportu w zakresie wykorzystania pojazdów z nowymi napędami do realizacji transportu, z szczególnym uwzględnieniem trendów występujących w transporcie indywidualnym oraz publicznym.

WSTĘP

Rosnąca globalna konkurencja transportowa oraz handlowa, jak również wzrost cen ropy, zmiany klimatyczne będące w dużej mierze efektem oddziaływania transportu na środowisko, duża inwazyjność transportu oraz narastająca kongestia w transporcie drogowym, powodują spadek jakości i dostępności transportowej w miastach czy regionach.

W związku z powyższym w ramach planów dekarbonizacji transportu miejskiego, Komisja Europejska zaplanowała zmniejszenie do 2030 roku liczby pojazdów z konwencjonalnym napędem wykorzystywanych w transporcie miejskim o połowę. Natomiast do roku 2050 Unia Europejska planuje całkowite zaprzestanie wykorzystywania napędów konwencjonalnych w transporcie miejskim (szczególnie w centrach miast) [3]. W celu uzyskania powyższych założeń związanych m.in. ze zmniejszeniem zależności od zasobów ropy naftowej planowane jest wprowadzenie paliw niskowęglowych oraz wykorzystanie napędów alternatywnych w pojazdach.

W artykule przedstawiono na jakim obecnie poziomie spełnione są założenia Unii Europejskiej w zakresie wykorzystania napędów alternatywnych. W artykule skupiono się głównie na samochodach osobowych, których udział w strukturze pojazdów jest największy oraz na autobusach, autokarach i trolejbusach, ponieważ ta grupa pojazdów wykorzystywana jest do organizacji i realizacji publicznego transportu samochodowego. Dane w artykule, z uwagi na ich ogromną liczbę, przedstawiono głównie w formie graficznej, ponieważ ta forma prezentacji najlepiej pozwala określić stopień progresji poszczególnych grup pojazdów.

1. RODZAJE NAPĘDÓW ALTERNATYWNYCH ORAZ PROGNOZY UE W ZAKRESIE ICH ZASTOSOWANIA

Obecnie rozwijane i najczęściej wymieniane napędy alternatywne stosowane w pojazdach to [1, 2]:

- pojazdy niskoemisyjne;
- pojazdy zasilane biopaliwami;
- pojazdy zasilane gazem ziemnym CNG;
- pojazdy zasilane LPG;
- pojazdy hybrydowe;

- pojazdy zasilane wodorem;
- pojazdy elektryczne.

Najbardziej przyszłościowym pod kątem ekologiczności wydaje się być napęd elektryczny jednak na chwilę obecną udział pojazdów całkowicie elektrycznych w rynku pozostaje na minimalnym poziomie. Związane jest to z wieloma czynnikami, z których głównym jest problem pojemności obecnie rozwijanych akumulatorów a co za tym idzie dystansu, który może zostać pokonany przez auto na jednym ładowaniu. Dostyc istotnym hamulcem tej technologii jest również czas ładowania akumulatorów oraz obecny bardzo wysoki koszt zakupu pojazdu z tego typu napędem. W związku z powyższymi czynnikami, w międzyczasie prac nad pojazdami elektrycznymi, rozpoczęto rozwijanie innych modeli i sposobów elektryfikacji rynku motoryzacyjnego. Do najbardziej rozwiniętych z nich należą:

- mikro-hybrydy, czyli standardowe samochody, wyposażone w tradycyjne silniki spalinowe, ale oprócz tego mają zainstalowany tzw. mechanizm start/stop, który ogranicza niepotrzebną pracę silnika w czasie postoju np. na czerwonym świetle,
- pojazdy hybrydowe, w których elektryczny napęd wspomaga silnik spalinowy wtedy, gdy do pokonania oporów ruchu konieczna jest dodatkowa moc,
- pojazdy hybrydowe, wyposażone jednocześnie w elektryczny i konwencjonalny układ napędowy; silnik elektryczny może pracować samodzielnie, zapewniając napęd na małych dystansach i przy niskich prędkościach (akumulator silnika elektrycznego ładowany jest przez silnik spalinowy, a nie z ładowarki zewnętrznej),
- pojazdy hybrydowe elektryczne typu PHEV, również wyposażone w napęd elektryczny jak i spalinowy, mogą one być ładowane z sieci lub innego źródła zewnętrznego, dzięki czemu na ograniczonym dystansie mogą funkcjonować zupełnie niezależnie od silnika spalinowego, natomiast po pokonaniu tego dystansu ładowane są z silnika spalinowego; w razie wyczerpania akumulatora, pojazd napędzany jest silnikiem spalinowym,
- pojazdy elektryczne typu EREV (o zwiększonych zasięgach), wyposażone są w napęd elektryczny i funkcjonują wyłącznie dzięki wykorzystaniu energii elektrycznej, silniki spalinowe w tych pojazdach służą tylko do doładowywania akumulatora silnika elektrycznego celem zwiększenia zasięgu pojazdu,

- pojazdy w pełni elektryczne (EV), które wyposażone są wyłącznie w silnik elektryczny.

Wszystkie wymienione powyżej rodzaje pojazdów łączy fakt wykorzystywania akumulatorów do zasilania napędu elektrycznego, używanego w różny sposób, jednak ich konfiguracja różni się w znaczącym stopniu z punktu widzenia inżynierskiego – pojazdy PHEV charakteryzuje większy stopień kompleksowości w porównaniu do pojazdów EV czy EREV (pojazdy PHEV wyposażone są w dwa, w pełni niezależnie funkcjonujące układy napędowe). Ponadto pojazdom PHEV koncepcyjnie bliżej do klasycznych pojazdów z silnikami spalinowymi niż do pojazdów EREV czy EV, gdyż pojazdy PHEV łączą w sobie cechy zarówno pojazdów elektrycznych jak i pojazdów z konwencjonalnymi silnikami spalinowymi.

Prognozowaną strukturę różnych typów napędu pojazdów samochodowych, w latach 2020-2050 ilustrują dane w tabeli nr 1.

Tab. 1 Zakładany udział nowo wyprodukowanych pojazdów, wykorzystujących różne rodzaje napędu w latach 2020-2050

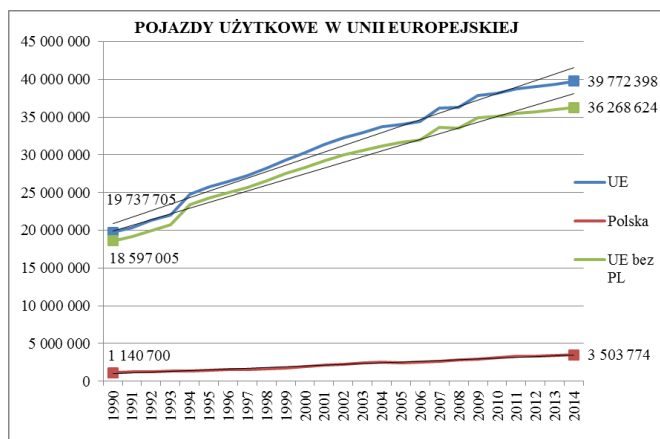
		2020	2030	2050
Samochody osobowe	ZI/ZS	52%	29%	2%
	LPG/CNG	2%	3%	4%
	HEV	32%	42%	24%
	PHEV	12%	19%	50%
	EV	2%	5%	10%
	FCEV	0%	2%	10%
Autobusy	ZS	46%	20%	0%
	CNG	8%	5%	0%
	HEV	40%	50%	25%
	EV	5%	10%	35%
	FCEV	1%	15%	40%
Motocykle	ZI	99%	84%	15%
	EV	1%	8%	35%
	FCEV	0%	8%	50%
Samochody dostawcze	ZS/ZI	67%	45%	3%
	HEV	20%	30%	12%
	PHEV	8%	15%	50%
	EV	5%	8%	25%
	FCEV	0%	2%	10%
Pojazdy ciężarowe średnio tonażowe	ZS	72%	41%	1%
	CNG	1%	2%	4%
	HEV	20%	35%	10%
	PHEV	5%	15%	35%
	EV	2%	5%	25%
Pojazdy ciężarowe wysoko-tonażowe	ZS	84%	50%	0%
	CNG	1%	2%	5%
	HEV	15%	40%	60%
	FCEV	0%	8%	35%

ZI – samochody z silnikami z zapłonem iskrowym, ZS – samochody z silnikami z zapłonem samoczynnym, LPG/CNG – samochody zasilane gazem, HEV – samochody hybrydowe (np. etylina-gaz), PHEV samochody hybrydowo-elektryczne, EV – samochody elektryczne, FCEV – samochody z silnikami zasilanymi wodorem.

Źródło: [3]

2. WZROST LICZBY POJAZDÓW W UE

Poniżej na rys. 1 przedstawiono zmiany ilościowe pojazdów użytkowych w Unii Europejskiej, z wyodrębnionym wzrostem pojazdów zarejestrowanych w Polsce i jej udziałem we wzroście całej UE.

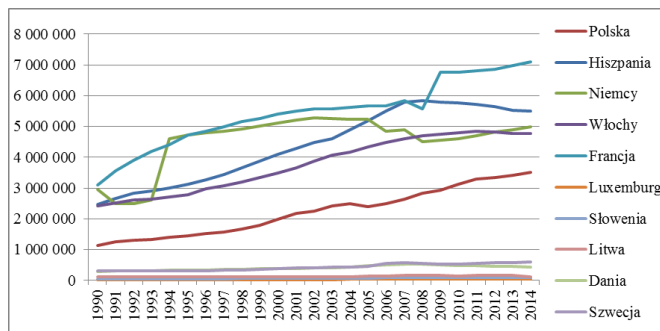


Rys. 1. Zmiany liczebności pojazdów użytkowych w UE w latach 1990–2014

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

W przedstawionych na rys. 1 analizach wzrostów ilościowych UE potraktowano jako całość, gdyż założenia z 2010r. dotyczą całego jej obszaru. Należy pamiętać, że znajdują się w niej kraje, które z racji wysokiego rozwinięcia gospodarczego będą mogły zdecydowanie szybciej spełnić zakładane wzrosty innowacyjności w transporcie drogowym, natomiast inne, biedniejsze państwa nie wykażą aż tak wysokich agregacji. Wymiana taboru w mniej zamożnych krajach UE przebiega znacznie dłużej, podobnie jak budowa niezbędnej infrastruktury. Podobne różnice mogą również pojawić się w przypadku państw o bardzo różnych wielkościach geograficznych, gdzie np. w zdecydowanie mniejszych i dobrze rozwiniętych gospodarczo krajach występują mniejsze ilości pojazdów, co związane jest często z nasyceniem rynku, zaludnieniem, położeniem na mapie europejskich tras logistycznych, a nawet charakterem geologicznym (np. Luksemburg, Dania, Finlandia, Szwecja).

Na rys. 2 przedstawiono zmiany ilościowe liczby pojazdów w wybranych krajach UE.



Rys. 2. Zmiany liczebności pojazdów użytkowych w przykładowych krajach UE w latach 1990–2014

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

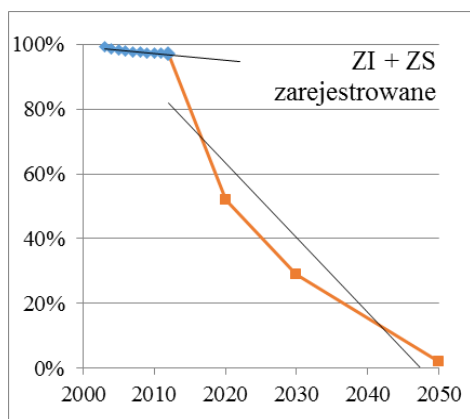
Jak przedstawiono na rys. 2 praktyczne w każdym kraju widoczny jest podobny stopień wzrostu liczby pojazdów (kął nachylenia poszczególnych krzywych względem osi poziomej jest bardzo zbliżony). Biorąc pod uwagę ujemny przyrost liczby mieszkańców w Europie, rys. 2 pokazuje, iż liczba pojazdów wzrasta niezależnie od liczby użytkowników, więc tym bardziej konieczne jest podjęcie działań prowadzących do zwiększenia wykorzystania pojazdów z alternatywnymi źródłami napędów.

3. ZMIANY W LICZBIE POJAZDÓW ALTERNATYWNYCH W GRUPIE SAMOCHODÓW OSOBOWYCH

W grupie samochodów osobowych analizując dane EUROSTATU zdecydowanie przeważają pojazdy o napędzie konwencjonalnym. W roku 2003 ich udział w rynku samochodów osobowych stanowił aż 99,38%, natomiast w roku 2012 ich udział był na poziomie 97,17% (jednak liczbowo nastąpił wzrost liczby pojazdów o napędzie konwencjonalnym z 206 230 tys. sztuk w 2003 roku do aż 240 058 tys. sztuk w 2012 roku).

Szczegółowe dane dotyczące liczby oraz udziału procentowego samochodów osobowych z poszczególnymi typami napędów przedstawiono w tabeli 2.

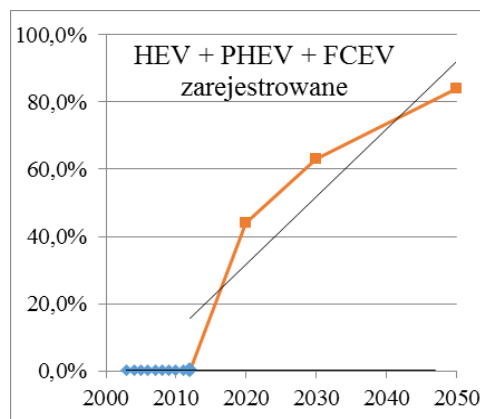
Na rys. 3 przedstawiono procentowy spadek liczby pojazdów osobowych o napędzie konwencjonalnym (linia niebieska) oraz planowany przez Unię Europejską trend zmian w tej grupie pojazdów (linia czerwona).



Rys. 3. Udział napędów ZI i ZS w samochodach osobowych zarejestrowanych w UE

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

Jak przedstawiono na rys. 3 widoczny jest spadek liczby pojazdów o napędzie konwencjonalnym w grupie pojazdów osobowych, jednak zaobserwowany spadek jest zdecydowanie mniejszy niż założenia Unii Europejskiej. Powyższa informacja jest na tyle istotna, że jak pokazują dane statystyczne oraz rozwój motoryzacji, samochody osobowe dotychczas stanowiły grupę pojazdów, w których to pojawiające się nowe trendy oraz rozwiązania technologiczne dopiero następnie pojawiały się w innych typach pojazdów samochodowych. Powyższy problem widoczny jest również na rys.4, który przedstawia udział procentowy pojazdów typu HEV + PHEV + FCEV w pojazdach osobowych w Unii Europejskiej.

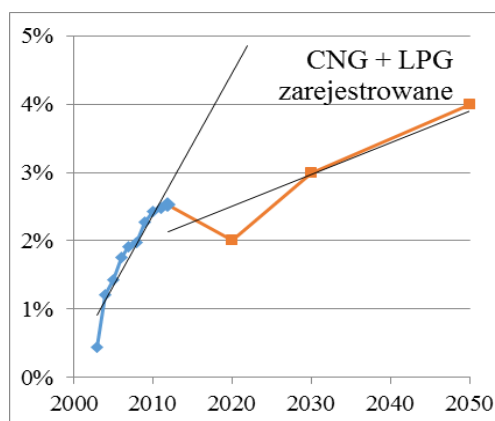


Rys. 4. Udział napędów HEV + PHEV + FCEV w samochodach osobowych zarejestrowanych w UE

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

Jak przedstawiono na rys. 4 procentowy udział pojazdów osobowych z napędem HEV + PHEV + FCEV jest bardzo marginalny (linia niebieska) i znacznie odbiega od przyjętych założeń Unii Europejskiej (linia czerwona).

Trochę lepiej sytuacja prezentuje się dla pojazdów, w których zamontowano jednostki napędowe na gaz, jednak w danych EUROSTATU brakuje rozdzielenia tych danych na napęd typu CNG i LPG, w związku z powyższym dane dotyczące procentowego udziału tych napędów przedstawiono łącznie na rys. 5.



Rys. 5. Udział napędów CNG + LPG w samochodach osobowych zarejestrowanych w UE

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

Liczba pojazdów z napędem typu LPG i CNG (rys. 5) wzrasta dosyć intensywnie (linia niebieska) i wzrost ten jest nawet bardziej intensywny od prognoz Unii Europejskiej (linia czerwona). Nie jest to

Tab. 2. Pojazdy osobowe w UE - ilości pojazdów zarejestrowanych w latach 2003-2012 w poszczególnych kategoriach napędów w tys. szt.

Osobowe ilość tys. szt.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2020	2030	2050
ZI + ZS	206230	211400	212522	192010	194553	223569	223088	230271	235457	240058			
CNG + LPG	911	2606	3091	3451	3800	4519	5192	5749	5995	6254			
HEV + PHEV + FCEV	375	516	700	633	552	603	564	592	587	657			
EV	6	9	35	27	23	37	45	62	83	81			
Suma	207522	214531	216348	196121	198929	228728	228890	236674	242122	247050			
ZI + ZS	99,38%	98,54%	98,23%	97,90%	97,80%	97,74%	97,47%	97,29%	97,25%	97,17%	52%	29%	2%
CNG + LPG	0,44%	1,21%	1,43%	1,76%	1,91%	1,98%	2,27%	2,43%	2,48%	2,53%	2%	3%	4%
HEV + PHEV + FCEV	0,18%	0,24%	0,32%	0,32%	0,28%	0,26%	0,25%	0,25%	0,24%	0,27%	44%	63%	84%
EV	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,01%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	2%	5%	10%

Źródło: Opracowanie na podstawie danych EUROSTAT

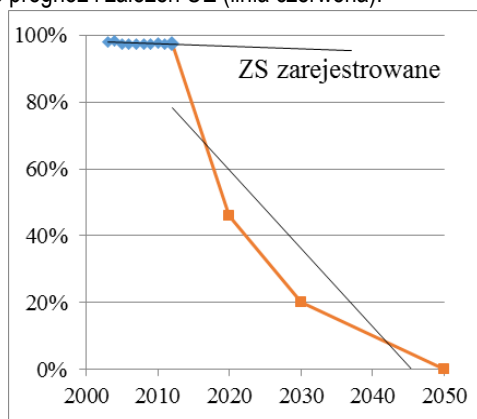
jednak zadowolająca sytuacja z punktu widzenia rozwoju napędów alternatywnych, gdyż napędy CNG i LPG (głównie LPG) stosowane są głównie z uwagi na czynniki ekonomiczno-eksploatacyjne (gaz LPG jest zdecydowanie tańszy od paliwa czy oleju napędowego) a nie z uwagi na kwestie zmniejszenia ilości spalin czy też rozwoju napędów alternatywnych.

4. ZMIANY W LICZBIE POJAZDÓW ALTERNATYWNYCH W GRUPIE AUTOBUSÓW

Autobusy to grupa pojazdów samochodowych (obok trolejbusów, których wykorzystanie na dzień dzisiejszy jest marginalne) najczęściej wykorzystywana do realizacji samochodowego transportu publicznego w miastach. Autokary wykorzystywane są głównie w transporcie samochodowym międzymiastowym, jednak one również stanowią bardzo popularny środek transportu dalekobieżnego w Europie. Pojazdy te (poza trolejbusami, które są elektryczne) zasilane są obecnie głównie silnikami typu ZS.

W stanie ilościowym zarejestrowanych pojazdów w grupie autobusów ilości pojazdów z napędem typu ZS rokrocznie spadają i zdecydowanie najwięcej pod względem ilościowym jest ich w Wielkiej Brytanii (około 6 tys. szt. w 2011r.), następnie Polsce (około 4 tys. szt. w 2012r.), potem w Łotwie, Estonii, Czechach i na Węgrzech. Szczegółowe dane zmiany liczby pojazdów tego typu przedstawiono w tabeli 3.

Udział pojazdów z zapłonem samoczynnym (ZS) w całej grupie jest obecnie stosunkowo za duży, na rys. 6 wprawdzie widoczne jest zmniejszanie się liczby pojazdów z tym typem napędu (linia niebieska) jednak, spadek ten jest zdecydowanie zbyt mały w stosunku do prognoz i założeń UE (linia czerwona).

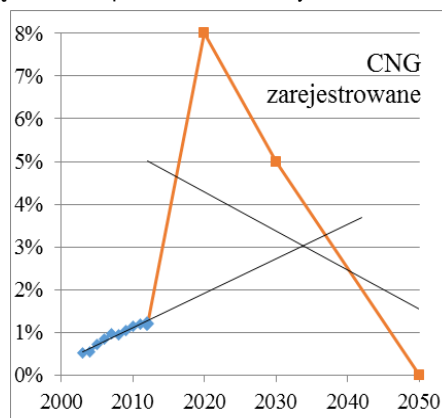


Rys. 6. Udział napędów ZS w autobusach, autokarach i trolejbusach zarejestrowanych w UE

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT

Bardzo podobnie sytuacja wygląda dla pojazdów z napędem CNG. Widoczny jest wzrost liczby tych pojazdów, ale jest on zbyt

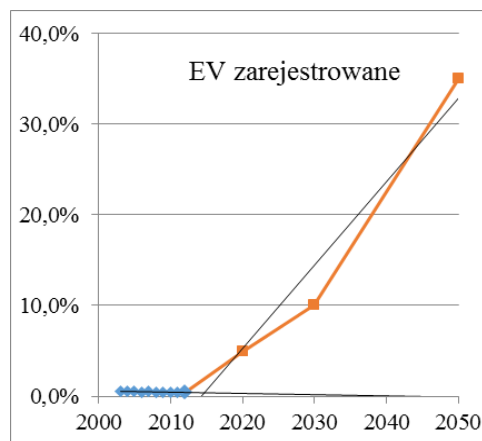
mały w stosunku do prognoz UE. Wzrost liczby autobusów i autokarów z napędem CNG przedstawiono na rysunku 7.



Rys. 7. Udział napędów CNG w autobusach, autokarach i trolejbusach zarejestrowanych

Źródło: Opracowanie na podstawie danych EUROSTAT

W ramach artykułu dokonano również analizy zmiany udziału procentowego autobusów elektrycznych, gdyż jest to grupa pojazdów, co do której prezentowane są największe nadzieje odnośnie zmiany jednostki napędowej na bardziej przyjazną środowisku. Na rys. 8 przedstawiono ogólnie zmianę udziału pojazdów elektrycznych na terenie UE. Jak widać jest to zmiana niewielka, ale po roku 2012 w wielu miejscach Europy rozpoczęto wdrażanie pierwszych linii elektrycznych oraz rozpoczęto liczne działania mające na celu rozwinięcie tej technologii w autobusach, co powinno znacznie przyczynić się do rozwoju tego typu konstrukcji i wykorzystania autobusów elektrycznych do realizacji transportu miejskiego.



Rys. 8. Udział napędów CNG w autobusach, autokarach i trolejbusach zarejestrowanych w UE

Źródło: Opracowanie na podstawie danych EUROSTAT

Tab. 3. Autobusy, autokary, trolejbusy w UE - ilości pojazdów zarejestrowanych w latach 2003-2012 w poszczególnych kategoriach napędów w tys. szt.

ilość tys. szt.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2020	2030	2050
ZS	662,8	669,0	675,5	692,8	692,2	741,0	738,3	752,6	752,5	747,8			
CNG	3,5	3,7	5,0	6,0	6,9	7,1	8,0	8,7	9,2	9,2			
HEV (LPG)	1,0	2,5	2,1	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1			
EV	3,3	3,5	3,7	3,3	3,5	3,5	3,4	3,4	3,1	3,2			
FCEV (inne)	4,7	1,9	6,5	6,5	6,1	6,6	6,2	4,4	5,6	4,7			
Suma	675,3	680,6	692,7	710,4	710,5	760,1	758,0	771,2	772,5	767,0			
ZS	98,15%	98,30%	97,52%	97,52%	97,42%	97,49%	97,41%	97,58%	97,41%	97,49%	46%	20%	0%
CNG	0,52%	0,55%	0,71%	0,84%	0,97%	0,94%	1,05%	1,13%	1,19%	1,21%	8%	5%	0%
HEV (LPG)	0,14%	0,36%	0,30%	0,25%	0,25%	0,25%	0,27%	0,28%	0,28%	0,27%	40%	50%	25%
EV	0,50%	0,51%	0,53%	0,47%	0,50%	0,46%	0,45%	0,43%	0,41%	0,42%	5%	10%	35%
FCEV (inne)	0,69%	0,28%	0,93%	0,92%	0,86%	0,87%	0,82%	0,57%	0,72%	0,61%	1%	15%	40%

Źródło: Opracowanie na podstawie danych EUROSTAT

Dla pozostałych typów napędów alternatywnych ich udział procentowy w strukturze napędów jest bardzo marginalny, więc nie przedstawiono ich w formie wykresów.

PODSUMOWANIE

Jak przedstawiono w artykule, dane statystyczne pochodzące z EUROSTATU wyraźnie pokazują, że do roku 2012 nie udało się uzyskać stopnia rozwoju napędów alternatywnych zgodnego z założeniami Unii Europejskiej. Jest to o tyle istotne, że założenia te mają odzwierciedlenie w działaniach Unii Europejskiej w innych obszarach.

Przede wszystkim martwi bardzo powolny rozwój liczby samochodów osobowych o napędzie elektrycznym, gdyż zdaniem autorów oraz patrząc na obecny rozwój motoryzacji, właśnie ta gałąź stanowi „motor napędowy” dla wdrażania nowoczesnych rozwiązań w całej branży.

Zdaniem autorów Unia Europejska powinna podjąć działania mające na celu wsparcie tej gałęzi branży motoryzacyjnej, poprzez np. odpowiednie ulgi podatkowe lub dotacje dla osób podejmujących decyzję o zakupie pojazdu elektrycznego. Powinny być to działania zestandaryzowane w całej UE oraz podparte jej wsparciem (głównie finansowym dla mniej zamożnych krajów członkowskich). Obecna różnica w cenie pomiędzy pojazdem elektrycznym, a pojazdem z napędem konwencjonalnym w wielu przypadkach stanowi barierę hamującą rozwój tej gałęzi.

W przypadku autobusów w aglomeracjach – największe szanse ma również ich elektryfikacja, która w ostatnich latach coraz bardziej postępuje. W rozwoju muszą uczestniczyć jednak wszyscy, co jest niezwykle trudne z ww. powodów oraz mnogich barier infrastrukturalnych, finansowych, prawnych itp. Kraje członkowskie muszą ujednolicić standardy, udzielać zachęt użytkownikom – którzy to decydują o nabyciu konkretnego typu pojazdu do użytku prywatnego czy dla firm. Użytkowników oraz przedsiębiorstwa świadczące usługi transportu publicznego w miastach nie można zmusić do postępu poprzez obligatoryjne akty prawne, jeśli postęp ten nie jest dla nich atrakcyjny finansowo. Unia Europejska powinna również w tym przypadku podjąć szeroko zakrojone, kompleksowe działania zmierzające do stworzenia systemu zachęt oraz pomocy w zakresie wdrażania pojazdów z alternatywnymi napędami w transporcie publicznym. Przejściowo należałoby też zwiększyć udział pojazdów hybrydowych (wszystkich typów), szczególnie w warunkach uniemożliwiających zastosowanie pojazdów w pełni elektrycznych.

Z punktu widzenia autorów wiadomo, że zasoby nieodnawialne z pewnością kiedyś się wyczerpią, a przy obecnym stanie rozwoju napędów alternatywnych – społeczeństwa nie poradzą sobie przy ich użyciu w sposób wystarczający, co jest problemem globalnym. Należy temu zaradzić zawczasu poprzez międzynarodową współpracę w celu rozwoju napędów alternatywnych, bo mają one bardzo duże znaczenie dla rozwoju i przyszłości całej gospodarki, społeczeństwa i środowiska.

BIBLIOGRAFIA

1. Menes M., Współczesne kierunki rozwoju techniki samochodowej, *Transport Samochodowy* 4/2011, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2012.
2. Rostek E., Biopaliwa pierwszej i drugiej generacji - metody otrzymywania i właściwości. *Czasopismo Logistyka* 6/2011, Poznań 2011.
3. Skinner I, Van Hessen H., Smokers R., Hill N.: Towards the decarbonisation of EU's Transport Sector by 2050, Komisja Europejska, Bruksela 2010.

Analysis of changes in the structure of the vehicle in relation to the plans of a sustainable transport policy of the European Union as part of the transport management

The article presents an analysis of statistical data on the use of vehicles with alternative propulsion in road transport. Statistical data have been compared with the European Union's forecasts and assumptions for the use of alternatives in transport till 2050. Analyses allowed to assess the extent to which the assumptions of the European Union on the issue of sustainable transport in the use of vehicles with the alternative drives to the implementation of transport, with a special emphasis on the trends occurring in the transport of both the individual and the public.

Autorzy:

dr inż. **Paweł Sobczak** – Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Wydział Nauk Stosowanych, Katedra Inżynierii Zarządzania.

inż. **Wojciech Kubat** – Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej.