

Wprowadzenie

Na podstawie danych podawanych przez analityków z Markets and Markets, globalny rynek ciężarówek wykorzystujących ogniwa wodorowe wyceniany jest na 1,9 miliarda USD w 2024 roku. Obecne prognozy wskazują, że w 2035 roku jego wartość może osiągnąć 10,8 miliarda USD. W wyścigu wodorowym można wyróżnić kilku producentów m.in.: Dongfeng Motor Company, ESORO AG, Hyundai Motor Company, Hyzon Motors, Kenworth Truck Company, Nikola Corporation, Renault Trucks, SANY Group, XCMG Group oraz Xiamen King Long International Trading Co. Ltd. Celem prezentowanego posteru jest przeprowadzenie analizy czy dekarbonizacja jest możliwa poprzez wdrażanie rozwiązań wodorowych w transporcie realizowanym przez ciężarówki.

Metodyka badań

Analizę przeprowadzono na podstawie raportów badawczych najważniejszych producentów systemów wdrażanych w transporcie ciężkim. Na rysunkach 1-2 zaprezentowano przykłady pojazdów ciężarowych wybranych producentów, którzy przodują we wdrażaniu wodorowych rozwiązań transportowych.



Fot. Hyundai
Rysunek 1

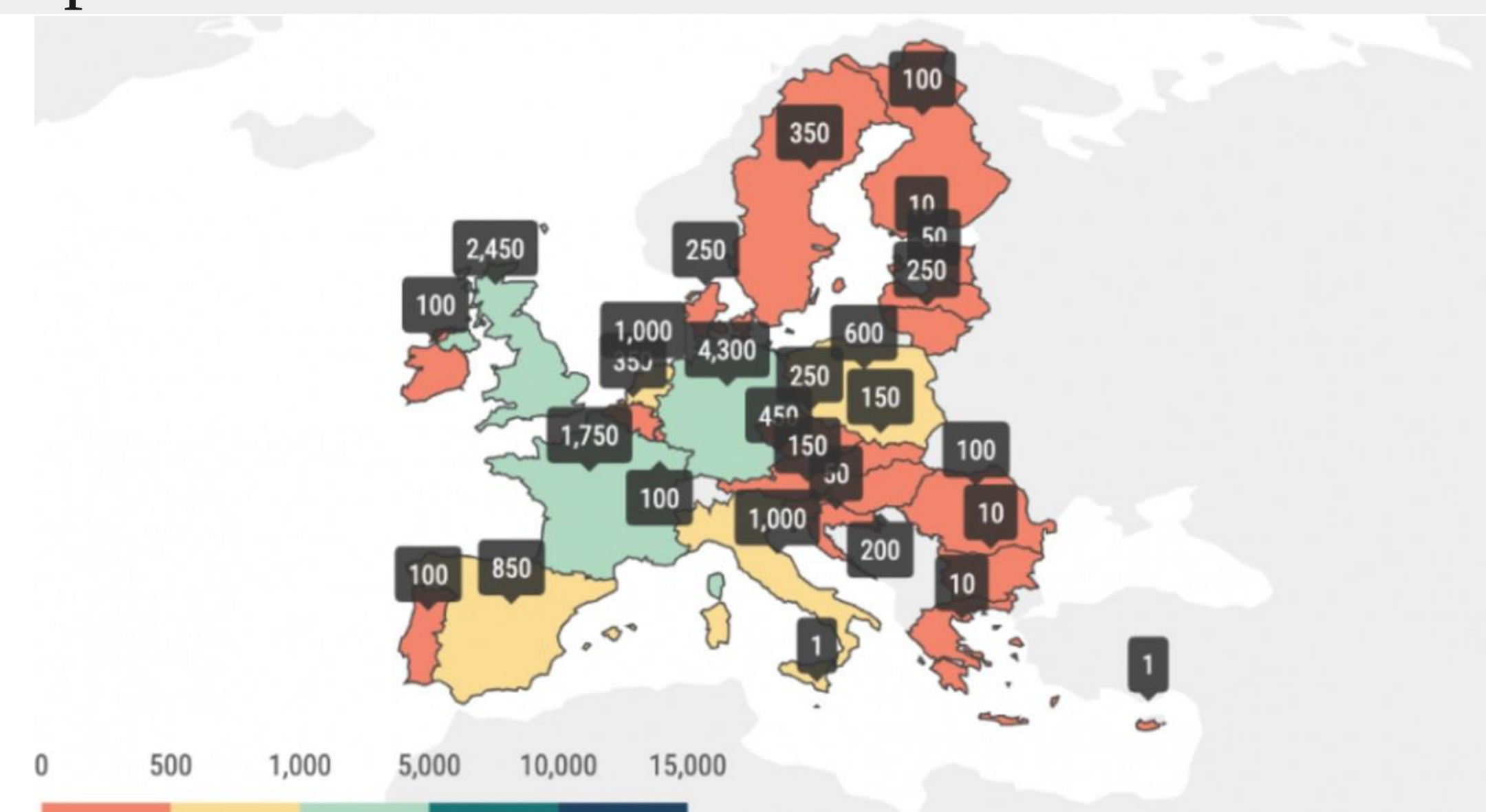


Fot. Toyota/Hino
Rysunek 2

Wyniki badań

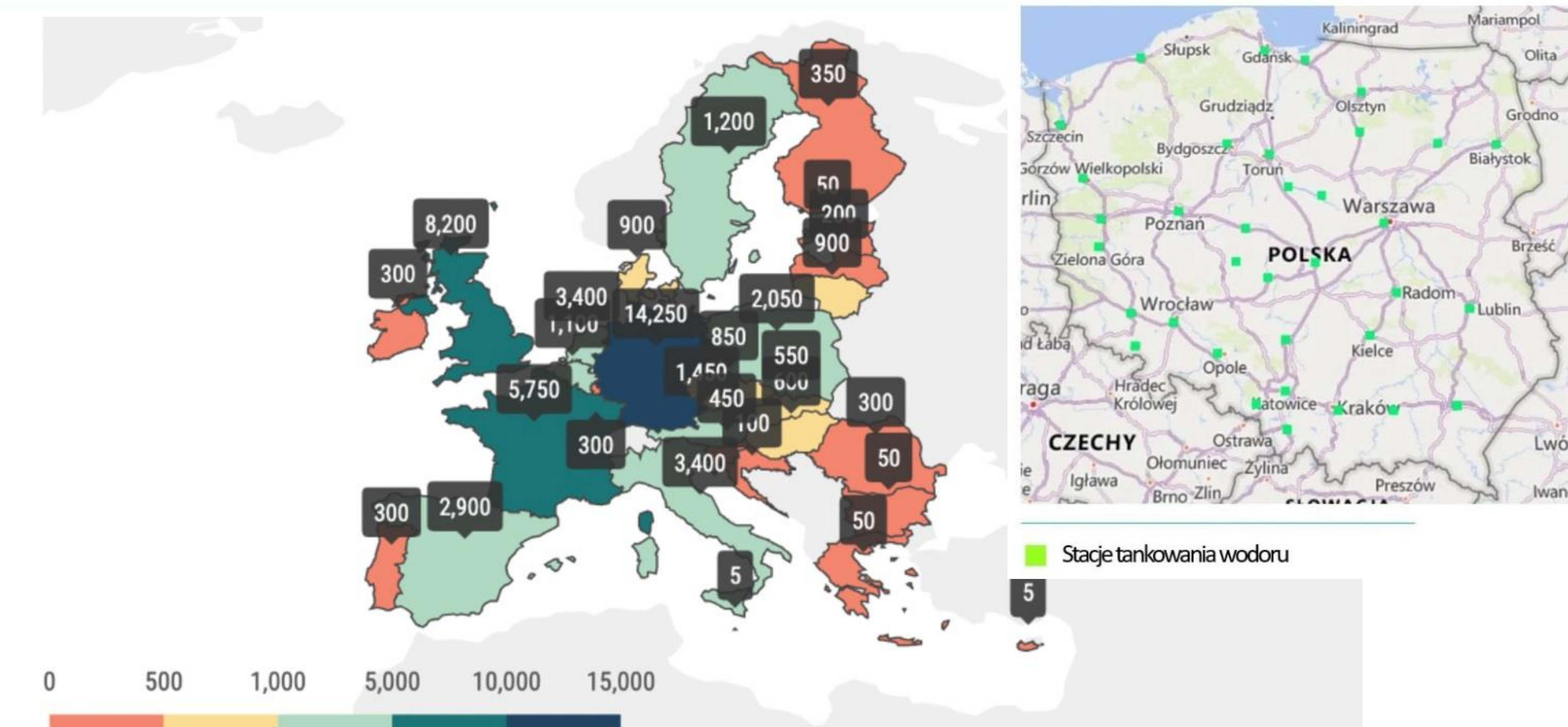
Analiza nowych technologii i kierunków rozwoju w zakresie wodorowych ogniw paliwowych wskazuje, że duży nacisk kładziony jest na ograniczenie kosztów ich wytwarzania i eksploatacji oraz racjonalnego magazynowania wodoru jako paliwa transportowego. Obecnie ogniwa paliwowe, a w szczególności wykorzystywane w nich katalizatory, zawierają znaczne ilości platyny co znacznie podnosi koszty produkcji.

Obecne badania naukowe w zakresie ogniw wodorowych, zmierzają w kierunku stosowania np. grafenu oraz stopów niklu. W aspekcie magazynowania wodoru badania ukierunkowane są na zwiększenie stopnia sprężania wodoru w zbiornikach do 700 bar ($7,0 \times 10^7$ MPa). Badania zmierzają do zwiększenia wytrzymałości zbiorników przy jednoczesnym zmniejszeniu ich masy. Wysiłki badawcze podejmowane są również w zakresie uzyskiwania ciekłego wodoru przy niższych ciśnieniach za to z koniecznością stosowania chłodzenia (Daimler Benz). Można sformułować tezę, że stosowanie ogniw paliwowych w niedalekiej przyszłości stanie się tańsze, a co za tym idzie bardziej opłacalne i bezpieczne. Ryzyko braku opłacalności może jednak wystąpić jeśli założenia techniczne nie zostaną spełnione. Optymalizacja transportu zasilanego ogniwami wodorowymi sprzyjać będzie rozwojowi infrastruktury logistycznej koniecznej do obsługi transportu ciężkiego. Na rysunkach 3-4 zaprezentowano stan obecny oraz predykcje rozwoju infrastruktury dystrybucyjnej paliwa wodorowego w Europie i w Polsce.



Interaktywna mapa pokazuje liczbę punktów ładowania ciężarówek elektrycznych w Europie (27 państw członkowskich UE oraz Wielka Brytania) do 2025 roku

Rysunek 3



Według ACEA mapa z liczbą punktów ładowania ciężarówek elektrycznych w Europie (27 państw członkowskich UE oraz Wielka Brytania) do 2030 roku

Rysunek 4

Wnioski

Największym ograniczeniem rozwoju mobilności realizowanej na bazie ogniw wodorowych jest wysoki koszt przetwarzania energii koniecznej do wyprodukowania czystego paliwa jakim jest wodór. Ograniczeniem jest sprawność ogniw paliwowych oraz sposób magazynowania wodoru jako paliwa wysokoenergetycznego dla pojazdów ciężkich. Na każdym etapie rodzą się problemy infrastrukturalne i eksploatacyjne dla tak skonstruowanego systemu transportowego. Obecnie w Polsce jest tylko 5 stacji paliw wodorowych choć w planach do 2030 powinno ich powstać ponad 30. Odpowiedzią na problemy dekarbonizacji transportu ciężkiego i zwiększenie niezawodności transportowej jest wdrażanie rozwiązań hybrydowych łączących w sobie systemy elektromobilności i technologii wodorowych, w tym pozyskiwania energii elektrycznej z wodoru. Są to jednak kolejne etapy w rozwoju systemów mających zapewnić green & Smart. Należy oczekiwać, że powstawać będą kolejne innowacje optymalizujące i doskonalące systemy wodorowych ogniw paliwowych w celu zwiększenia ich efektywności. Aby transport z wykorzystaniem napędu wodorowego mógł się dalej rozwijać konieczne są również inwestycje w infrastrukturę przestrzenną i drogową umożliwiającą dystrybucję wodoru do celów transportowych.

(1) Fu B., Wu M., Che Y., Wang M., Huang Y., Bai Y., The strategy of low-carbon economy based on the STIRPAT and SD models, "Acta Ecologica Sinica" 2015, vol. 35

(2) <https://nowoczesnaflota.pl/e-mobilnosc/napedy-alternatywne/mapa-ladowania-elektrycznych-ciężarowe>, (3) <https://elektromobilni.pl/wodorowe-perspektywy-dla-transportu-ciezkiego-niewatpliwie-istnieja/>