

STRESZCZENIE

Światowe problemy środowiskowe, takie jak zmniejszające się zasoby paliw kopalnych i rosnące zanieczyszczenie środowiska, zwiększyły zainteresowanie rozwojem alternatywnych źródeł energii. Szczególne znaczenie ma to w sektorze transportu, który odpowiada za dużą część emisji gazów cieplarnianych. Ograniczenie tych emisji jest jednym z głównych elementów transformacji systemów przewozowych. W związku z tym wodór jest rozpatrywany jako paliwo alternatywne, mogące wspomóc proces dekarbonizacji tego sektora. Praca koncentruje się na eksploatacji autobusów z ogniwami paliwowymi na wodór, ze względu na ich rosnącą popularność we flotach polskich miast.

Głównym celem pracy była środowiskowa ocena cyklu życia wodoru obejmująca zarówno cykl paliwa (ang. Well-to-Wheel), jak i cykl pojazdu (ang. Cradle-to-Grave). Dodatkowo na podstawie wyników zidentyfikowano kluczowe determinanty oddziaływania środowiskowego.

Obliczenia wykonano przy pomocy oprogramowania SimaPro z bazą Ecoinvent 3.11, wykorzystując metodę Environmental Footprint 3.1. Jako jednostkę funkcjonalną przyjęto pasażerokilometr (1 pkm) przy współczynniku obłożenia 35%, a przebieg referencyjny pojazdu ustalono na 800 000 km. Wiarygodność wyników potwierdzono analizą niepewności metodą Monte Carlo. Ponadto przeprowadzono również trzy analizy scenariuszowe: porównanie paliw wykorzystywanych w transporcie autobusowym, porównanie metod produkcji wodoru oraz porównanie źródeł energii elektrycznej zasilających elektrolizę.

W ramach wyników badań stwierdzono, że, wykorzystanie wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie autobusowym może wspomóc proces dekarbonizacji w tym sektorze, ale ostateczne oddziaływanie środowiskowe zależy od metody produkcji wodoru, jak i źródła wykorzystywanej energii elektrycznej. W cyklu życia pojazdu te etapy w największym stopniu wpływały negatywnie na środowisko w prawie wszystkich kategoriach.

Wniosek ten potwierdza również, że ocena środowiskowa autobusów z ogniwami paliwowymi, nie powinna ograniczać się do analizy samego pojazdu, lecz powinna uwzględniać produkcję paliwa oraz lokalne uwarunkowania energetyczne. Wyniki rozprawy mogą stanowić podstawę dla formułowania kryteriów środowiskowych w przetargach na tabor miejski, raportowania ESG oraz wytycznych dla polityki transportowej i energetycznej.