

C. INNOWACYJNA GOSPODARKA TRANSPORTOWA

C.13. ZASTOSOWANIE WODORU W TRANSPORCIE

C.13.6. WODÓR NA KOLEI

Dr Aleksander Sobolewski

Wykorzystanie wodoru w transporcie ciężkim

Wodór jest coraz częściej badany jako nośnik energii w transporcie ciężkim, w tym kolejowym. Wiąże się to między innymi z polityką Unii Europejskiej, w ramach której jednym z celów jest dekarbonizacja transportu. Jest to zagadnienie istotne także z przyczyn praktycznych, gdyż może stanowić rozwiązanie problemu niezelektryfikowanych trakcji kolejowych. Jedną z głównych metod wykorzystania wodoru w pociągach jest technologia ogniwi paliwowych. W tym systemie wodór łączy się z tlenem z powietrza w ogniwi paliwowym w celu wytworzenia energii elektrycznej, która następnie zasila silniki elektryczne napędzające pociąg. Jedynym produktem ubocznym tego procesu jest woda, co czyni go czystą i przyjazną dla środowiska formą napędu. Tak więc pociągi napędzane wodorem charakteryzują się zerową emisją dwutlenku węgla. Czyni to je atrakcyjnymi dla regionów, których ważnym celem jest redukcja zanieczyszczeń i walka ze zmianami klimatycznymi, ponieważ rozwiązania te mogą pomóc w istotnym zmniejszeniu wpływu sektora transportu na środowisko. Niezwykle interesujący aspekt wdrożenia tego rozwiązania to wykorzystanie go w lokomotywach manewrowych, które operują na odcinkach niezelektryfikowanych. Pociągi napędzane wodorem mogą oferować podobne osiągi jak tradycyjne pociągi z silnikiem Diesla, zarówno pod względem prędkości jak i zasięgu. Mogą być one szczególnie odpowiednie na trasach, na których elektryfikacja jest niewykonalna lub nieopłacalna, zapewniając alternatywę dla pociągów z silnikiem Diesla, bez generowania powiązanych z nimi emisji. Wdrożenie pociągów wodorowych wymaga jednak właściwej infrastruktury do produkcji, magazynowania i tankowania wodoru. Obejmuje to zakłady produkujące wodór, stacje tankowania i modyfikacje istniejącej infrastruktury kolejowej. Przygotowanie infrastruktury wymagać będzie zdecydowanie poniesienia znacznych kosztów, w dłuższej perspektywie może jednak utorować drogę do upowszechnienia się tego bardziej zrównoważonego systemu transportu.

Istnieją przykłady krajów, które rozpoczęły już testowanie i wdrażanie pociągów napędzanych wodorem. Jak do tej pory, komercyjne pociągi zasilane wodorem zostały wprowadzone jedynie w Niemczech. W niektórych krajach, m.in. w Wielkiej Brytanii, Francji, Stanach Zjednoczonych czy Japonii, obecnie testuje się tę technologię w ramach wysiłków na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z transportu. Polska, posiadająca spory potencjał produkcji wodoru, również rozwija projekty wodorowe w branży kolejowej. Grupa Lotos od 2018 roku realizuje projekt PURE H2, którego przedmiotem jest budowa i uruchomienie infrastruktury do produkcji i sprzedaży wodoru o wysokiej czystości (99,999%), spełniającego wymagania norm dla paliwa wodorowego przeznaczonego do zasilania ogniw paliwowych. Spółki Lotos Lab i Lotos Kolej realizują projekt modernizacji dwóch lokomotyw manewrowych, z których jedna będzie wyposażona w akumulatory zapewniające podstawowe źródło energii, wspomagane ogniwami paliwowymi. PKN Orlen zakupił od spółki PESA Bydgoszcz lokomotywę, która jest pierwszym w Polsce pojazdem szynowym wykorzystującym napęd wodorowy. Jest ona obecnie na etapie prób eksploatacyjnych. Spółka PKP Cargo nawiązała współpracę z Jastrzębską Spółką Węglową oraz Fabryką Pojazdów Szynowych H. Cegielski w zakresie realizacji wspólnych przedsięwzięć związanych z wykorzystaniem paliwa wodorowego.

Pomimo swojego ogromnego potencjału, wdrożenie na szeroką skalę taboru kolejowego z napędem wodorowym jest sporym wyzwaniem, wynikającym z kilku kluczowych zagadnień technologicznych. Należą do nich m.in. wysokie koszty produkcji wodoru, konieczność rozwoju infrastruktury oraz zapewnienie bezpieczeństwa magazynowania i transportu wodoru. Ponadto konieczne będą postępy w technologii produkcji ogniw paliwowych oraz poprawa ich wydajności, aby pociągi wodorowe stały się bardziej konkurencyjne w stosunku do innych form napędu. Podsumowując, chociaż pociągi napędzane wodorem mogą stanowić czystą i zrównoważoną alternatywę dla pociągów z silnikiem Diesla, ich powszechne przyjęcie będzie zależęć od pokonania wyzwań technicznych, ekonomicznych i infrastrukturalnych. Ciągłe badania, rozwój i inwestycje w technologii wodorowej są niezbędne, aby w pełni wykorzystać potencjał tego paliwa alternatywnego w sektorze transportu, również kolejowego.

Instytut Technologii Paliw i Energii w ostatnim czasie podejmuje intensywne działania o charakterze koncepcyjnym, studialnym, a także technologicznym (m.in. badania eksperymentalne w skali laboratoryjnej oraz pilotowej), mające na celu umożliwienie pozyskania nowych źródeł wodoru (np. zielonego, niebieskiego), a także jego wykorzystanie dla produkcji energii elektrycznej w energetyce zawodowej i w rozproszonych systemach

kogeneracyjnych, zastosowanie w transporcie (w tym kolejowym), a ponadto użycie dla potrzeb różnych syntez chemicznych.