

OBIECUJĄCA DROGA dla zrównoważonego transportu

Morand Fachot



Zrównoważony rozwój większości rodzajów i systemów transportu jest w ostatnich latach przedmiotem wzmożonej i ściszej kontroli ze względu na potencjalny wpływ na środowisko. To bardzo szerokie zagadnienie obejmuje lotnicze, kolejowe, drogowe i morskie systemy transportu towarów i osób. Dotyczy gospodarki i obejmuje takie kwestie jak dostawa i dystrybucja źródeł energii oraz systemów magazynowania, a także niezbędna infrastruktura. W większości przypadków rozwiązaniem jest elektryfikacja. Nie zawsze jednak można ją łatwo osiągnąć ze względu na przeszkody techniczne i inne; a jeśli już jest możliwa, to jej realizacja może być czasochłonna.

Różne systemy, problemy, rozwiązania

Transport nie może być traktowany jako zagadnienie całościowe/universalne, ponieważ każdy rodzaj transportu, jego cel, źródło energii i magazynowanie opierają się na innych technologiach i często wymagają różnych rozwiązań. Według raportu Konferencji Narodów Zjednoczonych ds. Handlu i Rozwoju (UNCTAD) z 2021 r. globalna żegluga jest siłą napędową światowej gospodarki, ponieważ transportuje ponad 80% ładunków w międzynarodowym handlu towarami.

Niemal trzy czwarte statków obecnie wykorzystuje różne rodzaje olejów opałowych emitujących różne ilości gazów cieplarnianych (GHG) i innych szkodliwych substancji, takich jak tlenek siarki i cząstki stałe. Międzynarodowa Agencja Energetyczna (International Energy Agency – IEA) szacuje, że żegluga jest odpowiedzialna za około 2% światowej emisji GHG. Aby do 2050 roku ograniczyć je o przynajmniej 50% w stosunku do poziomu z 2008, Międzynarodowa Organizacja Morska (International Maritime Organisation – IMO) wprowadziła w 2018 r. wstępną strategię dotyczącą gazów cieplarnianych, wspierając trzeci cel zrównoważonego rozwoju ONZ (*Climate action* – działania na rzecz klimatu). Alternatywne rozwiązania dla olejów opałowych obejmują biopaliwa, metanol, skroplony gaz ziemny oraz energię jądrową.

Kilka komitetów technicznych IEC pracuje w wielu obszarach w celu zmniejszenia poziomu emisji GHG, z uwagi na to, że pewne elementy infrastruktury żeglugowej podlegają elektryfikacji. Na przykład, aby zapobiegać emisjom GHG ze statków w portach lub je ograniczać, wprowadzono systemy *High Voltage Shore Connection* (HVSC) i *Low Voltage Shore Connection* (LVSC) zgodne odpowiednio z normami IEC/ISO/IEEE 80005-1:2019 i IEC PAS 8005-3:2014 opracowanymi przez IEC/TC 18 *Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units*. PKN/KT 18 ds. Statków i Techniki Morskiej jest komitetem wiodącym w zakresie współpracy z IEC/TC 18.

Istnieją także inne rozwiązania, jak np. norweski prom MVAmpere, wyposażony w akumulatory litowo-jonowe, który od 2015 roku przewozi do 120 samochodów i 360 pasażerów 34 razy dziennie na sześciokilometrowym odcinku. Niektóre inne jednostki pływające, takie jak statki pomocnicze do budowy obiektów morskich, trawlerzy czy statki żeglugi śródlądowej, także wykorzystują akumulatory do zasilania napędu elektrycznego.

Wraz z wprowadzeniem nowych rozwiązań wspieranych przez różne technologie można powiedzieć, że transport drogowy przeżywa rewolucję elektryczną. Kluczowym elementem tej transformacji są elektryczne pojazdy drogowe (*electric road vehicles* – EVs). Rozpowszechnione przyjęcie pojazdów elektrycznych w gospodarkach rozwiniętych jest promowane przez działania zachęcające, a także przez wdrożenia obowiązkowe. Proces ten jest przyspieszany przez postęp w dziedzinie akumulatorów wtórnych, szczególnie tych wykorzystujących technologię litowo-jonową, wypróbowywane i wdrażane są także nowe technologie chemiczne. Normy Międzynarodowe opracowywane przez IEC/TC 21 *Secondary cells and batteries* mają zasadnicze znaczenie dla powszechnego wdrożenia pojazdów elektrycznych. PKN/KT 54 ds. Chemicznych Źródeł Prądu jest komitetem wiodącym w zakresie współpracy z IEC/TC 21.

Zasięgi konieczności ładowania akumulatorów to obecnie główne problemy użytkowników. Ładowanie wymaga rozbudowanej infrastruktury i jest czasochłonne.



W przypadku większych pojazdów, takich jak autobusy lub lekkie pojazdy ciężarowe, które można ładować podczas jazdy lub załadunku/rozładunku, może to nie być aż tak dużym problemem.

Inna technologia wprowadzana w nielicznych krajach, szczególnie w ciężkim transporcie miejskim i towarowym, a obecnie także w kolejnictwie, bazuje na wodorze i ogniach paliwowych, które wykorzystują energię chemiczną wodoru lub innych paliw, takich jak amoniak, do wytwarzania energii elektrycznej zasilającej pojazdy i systemy. Pierwsze pociągi wykorzystujące wodór i ogniwa paliwowe pojawiły się niedawno we Francji, w Niemczech, Polsce i Szwecji. Główne wyzwania związane z wodorem to produkcja wystarczającej ilości „zielonego” wodoru ze źródeł odnawialnych oraz jego transport i dystrybucja, ponieważ liczba stacji tankowania jest bardzo ograniczona. Nie stanowi to problemu w przypadku transportu publicznego i kolejowego oraz pojazdów ciężarowych, które można zatankować na stacjach końcowych lub w punktach załadunku/rozładunku. Normy Międzynarodowe dotyczące ogniw paliwowych są opracowywane

przez IEC/TC 105 *Fuel cell technologies*, a PKN/KT 54 ds. Chemicznych Źródeł Prądu jest komitetem wiodącym w zakresie współpracy z IEC/TC 105.

Lotnictwo, które emituje około 2% gazów cieplarnianych na świecie, odpowiada za 12% emisji dwutlenku węgla (CO₂) wszystkich systemów transportu. Obecnie wykorzystuje całkowicie paliwa kopalne, jednak w przyszłości będzie korzystać z bardziej ekologicznych technologii. Są one jednak bardziej złożone, a ich opracowanie zajmie więcej czasu niż w przypadku transportu morskiego, drogowego i kolejowego. Wprowadzenie biopaliw wytwarzanych z odnawialnej biomasy i odpadów o znacznie zmniejszonym śladzie węglowym sprawia, że lotnictwo staje się bardziej zrównoważone.

Generowanie energii i jej magazynowanie

Bardziej ekologiczne środki i systemy transportu oznaczają, że wykorzystywana przez nie energia elektryczna musi również pochodzić z ekologicznych źródeł, co wymaga dekarbonizacji produkcji energii elektrycznej.



foto. © Blue Planet Studio / Adobe Stock

Jednak w 2021 r. według Międzynarodowej Agencji Energetycznej (IEA) energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach spalająca paliwa kopalne (węgiel i gaz) stanowiła 58% całości, a 42% pochodziło ze źródeł odnawialnych (energia wodna, wiatrowa, słoneczna i w coraz większym stopniu – morska). Udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych ma w najbliższych dziesięcioleciach znacznie wzrosnąć – przewiduje się, że do 2026 r. źródła odnawialne będą odpowiadać za niemal 95% wzrostu globalnej mocy energetycznej. „Oczekuje się, że w latach 2021–2026 ilość dodanej mocy ze źródeł odnawialnych będzie o 50% wyższa niż w latach 2015–2020” (IEA).

Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych (szczególnie wiatru i słońca) jest często nieregularne, co sprawia, że magazynowanie energii ma zasadnicze znaczenie dla uniknięcia konieczności uciekania się do wytworzenia energii z paliw kopalnych, aby zrównoważyć popyt i podaż oraz zapewnić stabilność sieci. W 2026 roku elektrownie szczytowo-pompowe nadal będą stanowić 98% pojemności magazynów energii elektrycznej, znacznie wyprzedzając akumulatory (1,3%). Normy Międzynarodowe dla elek-

trów szczytowo-pompowych, podobnie jak inne normy obejmujące hydroenergetykę, są opracowywane przez IEC/TC 4 *Hydraulic turbines*. PKN/KT 47 ds. Pomp i Turbin Wodnych jest komitetem wiodącym we współpracy z IEC/TC 4.

Normy Międzynarodowe dla akumulatorów wtórnych wykorzystywanych także do magazynowania energii są opracowywane przez IEC/TC 21 *Secondary cells and batteries*.

Chociaż po drodze mogą pojawić się przeszkody, istnieje wyraźna potrzeba pójścia naprzód i wprowadzenia bardziej ekologicznych, zrównoważonych systemów transportu, co dzięki stosowaniu Norm Międzynarodowych może być łatwiejsze.

Tłum. I. P.
IEC e-tech, Issue 02/2022