

Czy bez regulacji możliwa jest ekologiczna kolej?

Spis treści

- I. Waga i rola zielonej kolei. Ekologiczna kolej jako kluczowy filar transformacji polskiego transportu na niskoemisyjny
- II. Analiza prawna aktualnych regulacji z obszaru ekologicznej kolei. Unijna polityka klimatyczna a krajowe rozwiązania prawne
- III. Koleje nocne oraz dalekobieżne jako alternatywa dla transportu lotniczego
- IV. Kolej zasilana wodorem
- V. Podsumowanie

Streszczenie

Niniejszy artykuł dotyczy problematyki związanej z wprowadzaniem ekologicznej kolei oraz regulacjami prawnymi z tego obszaru obowiązującymi w Polsce oraz w Unii Europejskiej. Autorki artykułu podejmują próbę odpowiedzi na pytanie, czy możliwe jest wprowadzenie ekologicznej kolei w Polsce bez stworzenia odpowiednich regulacji prawnych.

Słowa kluczowe: ekologiczna kolej; OZE; zielona kolej; ochrona klimatu; polityka klimatyczna; kolej zasilana wodorem; nocne koleje; nocny tabor kolejowy; transformacja; transport; kolej wodorowa; Program Zielona Kolej; Europejski Zielony Ład.

JEL: K23

I. Waga i rola zielonej kolei. Ekologiczna kolej jako kluczowy filar transformacji polskiego transportu na niskoemisyjny

Według danych programu monitorowania zmian klimatu Copernicus lato w 2022 roku było najcieplejsze, a sam rok był drugim najcieplejszym rokiem w Europie w dotychczasowej historii pomiarów. Większość dowodów wskazuje, że wynika to ze znacznego wzrostu emisji gazów cieplarnianych spowodowanych działalnością człowieka. Średnia temperatura na Ziemi jest obecnie o 0,95–1,20°C wyższa niż pod koniec XIX wieku. Zgodnie z twierdzeniami naukowców, jeśli temperatura wzrośnie o więcej niż 2°C w stosunku do temperatury sprzed epoki przemysłowej, drastycznie zwiększy się ryzyko niebezpiecznych i potencjalnie katastrofalnych zmian w środowisku. Mając na względzie powyższe, wspólnota międzynarodowa uzgodniła, że globalne ocieplenie

* Radca prawny; starszy prawnik w Kancelarii Prawnej HANTON Szalc Zięba & Partnerzy; specjalizuje się w sprawach z obszaru prawa kolejowego; e-mail: ewelina.nieznalska@hanton.pl. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8323-2039>.

** Radca prawny; prawnik w Kancelarii Prawnej HANTON Szalc Zięba & Partnerzy; specjalizuje się w sprawach z obszaru prawa kolejowego; e-mail: anna.glusiec@hanton.pl. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7321-917x>.

powinno być utrzymywane na poziomie poniżej 2°C. W listopadzie 2019 roku Parlament Europejski ogłosił kryzys klimatyczny, wzywając Komisję Europejską do tego, by wszystkie jej wnioski legislacyjne były zgodne z celem ograniczenia globalnego ocieplenia do poziomu poniżej 1,5°C i z celem znacznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Na mocy porozumienia paryskiego Unia Europejska zobowiązała się w 2015 r. do ograniczenia do 2030 r. emisji gazów cieplarnianych w UE o co najmniej 40% poniżej poziomów z 1990 roku. W 2021 r. cel ten został zmieniony na redukcję o co najmniej 55% do 2030 r. i neutralność klimatyczną do 2050 roku (PE, 2018). Cele te stały się prawnie wiążące w czerwcu 2021 r., kiedy to Parlament Europejski zatwierdził europejskie prawo o klimacie.

W niniejszym artykule skupiono się na wpływie regulacji w zakresie ochrony środowiska na jedną z kluczowych gałęzi gospodarki, jaką jest transport kolejowy. Poddano analizie ustawodawstwa zarówno europejskie, jak i polskie oraz na przykładzie kolei nocnych oraz pojazdów wodorowych podjęto próbę udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy bez regulacji możliwa jest zielona kolej.

Zielona kolej to ważny kierunek rozwoju transportu kolejowego, mający na celu zmniejszenie wpływu transportu na środowisko naturalne. Analiza wagi i roli zielonej kolei wskazuje, że transport kolejowy jest niekwestionowanym liderem pod względem najmniejszego negatywnego wpływu na środowisko, który cechuje ponad trzy razy mniejsza emisja dwutlenku węgla niż transport drogowy oraz ponad osiem raz mniejsza emisja w stosunku do transportu lotniczego. Powyższe sprawia, że kolej uznawana jest za jeden z najbardziej ekologicznych środków transportu zbiorowego. Transport kolejowy ma znikomy wpływ na zmiany klimatyczne i najmniej ingeruje w środowisko naturalne w porównaniu z innymi konkurencyjnymi formami przemieszczania się. Kolej posiada cechy, które sprawiają, że może ona stanowić podstawę wsparcia dla procesu transformacji polskiego transportu w kierunku niskoemisyjności. Zgodnie z przytaczanymi przez Urząd Transportu Kolejowego danymi aktualnie transport w Europie generuje 25% całkowitej emisji dwutlenku węgla. Największa jego część, bo aż 72%, pochodzi z transportu drogowego, do którego zaliczają się m.in. samochody osobowe i ciężarówki. Lotnictwo wraz z transportem morskim produkują kolejno 13% oraz 14% dwutlenku węgla, natomiast kolej zajmuje pod tym względem ostatnie miejsce – tylko 0,4% CO₂ emitowanego przez transport w Europie pochodzi z transportu kolejowego. Niemniej jednak jest to niski odsetek w porównaniu do innych środków transportu, w tym choćby do samochodów osobowych czy samolotów. Co istotne, kolej to również jedyny środek transportu, który od 1990 roku zmniejszył ogólną emisję spalin, m.in. dzięki modernizacji lokomotyw, które z roku na rok są coraz bardziej przyjazne środowisku¹.

Mając powyższe na względzie już na wstępie można postawić tezę, że rozwijanie i promowanie ekologicznej kolei jest ważnym krokiem w kierunku bardziej zrównoważonego transportu oraz ochrony środowiska, który stanowi kluczowy filar transformacji polskiego transportu na niskoemisyjny.

II. Analiza prawna aktualnych regulacji z obszaru ekologicznej kolei. Unijna polityka klimatyczna a krajowe rozwiązania prawne

Wspominane we wstępie porozumienie paryskie², przyjęte przez Radę Unii Europejskiej w grudniu 2015 r. oraz w dalszej kolejności pakt klimatyczny z Glasgow podpisany w listopadzie

¹ Transport and environment report 2020, EEA.

² Dec. Rady (UE) 2016/1841 z dn. 05.10.2016 r. w sprawie zawarcia, w imieniu Unii Europejskiej, porozumienia paryskiego przyjętego na mocy Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Dz. Urz. L 282 z 19.10.2016).

2021 r. w ramach konwencji UNFCCC stały się impulsem dla Unii Europejskiej, aby działania, a co za tym idzie również prawodawstwo unijne, zmierzały do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, poprawy jakości powietrza oraz stanu zdrowia mieszkańców.

Podwaliny pod system ochrony powietrza w ramach Unii Europejskiej, stworzone zostały poprzez uchwaloną w czerwcu 2008 r. dyrektywę 2008/50/WE³ (nazywaną często dyrektywą CAFE), która zawiera definicje podstawowych pojęć związanych z ochroną powietrza, określa cele dotyczące jakości powietrza, nakazuje dokonać oceny jakości powietrza w państwach członkowskich na podstawie wspólnych metod i kryteriów oraz wyznacza standardy jakości powietrza w postaci wartości dopuszczalnych stężeń poszczególnych substancji, bezwzględnie obowiązujących na terenie całej UE. Następnym krokiem legislacyjnym było wprowadzenie w latach 2018–2019 pakietu dyrektyw i rozporządzeń, określanych wspólnym mianem „Czysta energia dla Europejczyków”, wprowadzających ideę unii energetycznej. W ramach tego pakietu weszły w życie: dyrektywa 2018/844⁴, rozporządzenie 2018/1999⁵, dyrektywa 2018/2001⁶, dyrektywa 2018/2002⁷, rozporządzenie 2019/941⁸, rozporządzenie 2019/942⁹, rozporządzenie 2019/943¹⁰, rozporządzenie 2019/944¹¹.

Ww. dyrektywy i rozporządzenia obejmują cały proces od wytwarzania i przesyłu, poprzez sprzedaż, aż po końcowe zużycie, jak również zagadnienia związane z redukcją emisji gazów cieplarnianych, poprawą jakości powietrza i stanem zdrowia mieszkańców. Wprowadzono rozwiązania dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych na terenie Unii Europejskiej i system handlu emisjami (EU ETS). W ramach unii energetycznej przewidziano także wprowadzenie dziesięcioletnich zintegrowanych krajowych planów w sprawie energii i klimatu. Pierwsze z nich dotyczą lat 2021–2030.

Z punktu widzenia szeroko pojętego transportu szczególne znaczenie mają dwa cele wyznaczone w ramach unii energetycznej – efektywność energetyczna oraz dekarbonizacja gospodarki (systematyczne ograniczanie emisji dwutlenku węgla aż do całkowitej redukcji). Mają one swój istotny wymiar transportowy.

Następnym krokiem zmierzającym do zielonej transformacji, uznanej za fundament przyszłego rozwoju społecznego i gospodarczego było przyjęcie przez Komisję Europejską w 2019 roku planu działań na rzecz zrównoważonej gospodarki pod nazwą Europejski Zielony Ład¹². Jest to

³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dn. 21.05.2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE z 11.06.2008 poz. L 152/4).

⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dn. 30.05.2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz. Urz. UE z 19.6.2018 L 156/75).

⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dn. 11.12.2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 (Dz. Urz. UE z 21.12.2018 L 328/1).

⁶ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dn. 11.12.2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE z 21.12.2018, L 328/82).

⁷ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dn. 11.12.2018 r. zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz. Urz. UE z 21.12.2018 L 328/210).

⁸ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/941 z dn. 05.06.2019 r. w sprawie gotowości na wypadek zagrożeń w sektorze energii elektrycznej i uchylające dyrektywę 2005/89/WE (Dz. Urz. UE z 14.06.2019 L 158/1).

⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/942 z dn. 05.06.2019 r. ustanawiające Agencję Unii Europejskiej ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki (Dz. Urz. UE z 14.06.2019 L 158/22).

¹⁰ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dn. 05.09.2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE z 14.06.2019 L 158/54).

¹¹ Dyrektywa 2019/944 z dn. 05.09.2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE z 14.06.2019 L 158/22).

¹² Komunikat Komisji z dn. 11 grudnia 2019 r. „Europejski Zielony Ład” COM(2019) 640 final

pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest skierowanie UE na drogę transformacji ekologicznej, a ostatecznie – osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. i wypełnienie w ten sposób zobowiązań wynikających z porozumienia paryskiego.

Wśród głównych postulatów, jakie znalazły się w dokumencie są m.in.:

- 1) rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) i wycofanie węglowych źródeł energii oraz działania mające na celu propagowanie ekologicznej energetyki;
- 2) dalsza redukcja CO₂ (ponad 50% do 2030 r.), w tym redukcja emisji z sektora transportu o 90% do 2050 roku;
- 3) rozwój systemu handlu uprawnieniami do emisji;
- 4) wsparcie dla produktów i usług ekologicznych, pomoc finansowa dla państw najbardziej narażonych na negatywne skutki procesów dekarbonizacyjnych;
- 5) finansowanie celów środowiskowych, w tym ograniczanie ubóstwa ekologicznego.

Strategia Europejskiego Zielonego Ładu przygotowała fundamenty pod nowe prawo europejskie sankcjonujące dążenie do poprawy jakości środowiska i drastyczne ograniczenie wpływu człowieka na klimat. Prawnie wiążący cel neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. usankcjonowano w Europejskim prawie o klimacie¹³.

Z motywu 7 Europejskiego prawa o klimacie wynika, że „działania na rzecz klimatu powinny stanowić dla wszystkich sektorów gospodarki w Unii okazję do tego, aby pomóc jej zapewnić wiodącą pozycję w przemyśle światowym w zakresie innowacji. Dzięki unijnym ramom regulacyjnym i działaniom podejmowanym przez przemysł możliwe jest oddzielenie wzrostu gospodarczego od emisji gazów cieplarnianych. Bez uszczerbku dla wiążących przepisów i innych inicjatyw przyjętych na poziomie Unii, wszystkie sektory gospodarki – w tym energetyka, przemysł, transport, sektor ciepłowniczy i chłodniczy, a także budownictwo, rolnictwo, gospodarka odpadami i gruntami, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo – powinny odgrywać rolę w dążeniach do osiągnięcia neutralności klimatycznej w Unii do 2050 r. niezależnie od tego, czy sektory te są objęte systemem handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii, zwanym dalej EU ETS”.

Bazując na Europejskim Zielonym Ładzie, w grudniu 2020 roku Komisja przyjęła również kluczowy z punktu widzenia transportu, w tym transportu kolejowego, komunikat zatytułowany „Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości”¹⁴. W strategii tej określono plan na rzecz zrównoważonej i inteligentnej przyszłości transportu europejskiego oraz plan działania zmierzający do ograniczenia emisji z sektora transportu o 90% do 2050 r., aby do roku 2050 UE mogła stać się gospodarką neutralną dla klimatu, dążąc jednocześnie również do osiągnięcia zerowego poziomu emisji zanieczyszczeń. Określono trzy filary działań:

- 1) uczynić wszystkie rodzaje transportu bardziej zrównoważonymi;
- 2) zadbać o szeroką dostępność zrównoważonych rozwiązań alternatywnych w systemie transportu multimodalnego oraz
- 3) wdrożyć odpowiednie zachęty wspierające transformację.

¹³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dn. 30.06.2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999, (Dz. U. z 09.07.2021, L 243/1).

¹⁴ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości, COM(2020) 789 final.

Uznano konieczność inwestycji publicznych i prywatnych na modernizację ekologiczną pojazdów i infrastruktury oraz wzmocnienie jednolitego rynku. Działania te zmierzają do zmiany europejskiego transportu w system zrównoważony i konkurencyjny, a równocześnie odporny na przyszłe wstrząsy. Celem dokumentu była zmiana sposobu przemieszczania się ludzi i przewozu towarów oraz ułatwienie łączenia różnych rodzajów transportu w ramach jednej podróży. Docelowo inteligentny, konkurencyjny, bezpieczny, dostępny i przystępny cenowo system transportu ma doprowadzić do redukcji emisji o 90% do 2050 roku.

W dokumencie podkreślono, że najpoważniejszym wyzwaniem, z jakim mierzy się sektor transportu jest znaczące ograniczenie emisji i zapewnienie bardziej zrównoważonego charakteru sektora. „Komisja zdaje sobie sprawę, że taka transformacja stanowi doskonałą okazję do poprawy jakości życia i modernizacji europejskiego przemysłu we wszystkich łańcuchach wartości, tworzenia wysokiej jakości miejsc pracy, opracowywania nowych produktów i usług, wzmocnienia konkurencyjności oraz dążenia do globalnego przywództwa w chwili, gdy inne rynki dążą do szybkiego przejścia na mobilność bezemisyjną. Biorąc pod uwagę wysoki odsetek całkowitych emisji gazów cieplarnianych w UE, unijny cel w postaci ograniczenia gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r. oraz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. może zostać osiągnięty wyłącznie dzięki bezzwłocznemu wdrożeniu bardziej ambitnej polityki służącej ograniczeniu zależności transportu od paliw kopalnych oraz w synergii z działaniami na rzecz eliminacji zanieczyszczeń”.

Warto podkreślić, że w komunikacie termin „pojazd” odnosi się, odpowiednio w danym kontekście, do wszystkich typów pojazdów, w tym między innymi do samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów, autokarów, pojazdów lekkich, pociągów, statków powietrznych, statków wodnych, łodzi, promów itd.

W Komunikacie Komisja podkreśla również, że „należy wykorzystać wszystkie narzędzia polityczne, w tym środki służące znacznemu ograniczeniu obecnej zależności od paliw kopalnych (poprzez zastąpienie istniejących flot pojazdami niskoemisyjnymi i bezemisyjnymi oraz poprzez zwiększenie wykorzystania paliw odnawialnych i niskoemisyjnych. Konieczna jest bezzwłoczna popularyzacja takich pojazdów oraz paliw we wszystkich gałęziach transportu – drogowym, wodnym, powietrznym i kolejowym. W tym celu należy wspierać badania naukowe i innowacje w dziedzinie konkurencyjnych i zrównoważonych produktów oraz usług o zamkniętym cyklu życia, zapewniać dostarczanie przez przemysł odpowiednich pojazdów i paliw, wdrażać niezbędną infrastrukturę oraz tworzyć bodźce służące zwiększeniu popytu wśród użytkowników końcowych”.

Jak wynika ze strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności, konieczna będzie również dalsza elektryfikacja transportu kolejowego, a w przypadkach, w których nie jest to opłacalne, zwiększenie wykorzystania wodoru.

Kolejnym krokiem w stronę konkretyzacji strategii Europejskiego Zielonego Ładu było wprowadzenie pakietu pod nazwą „Fit for 55”, który dostosował unijne regulacje do wymogów Europejskiego prawa o klimacie. Pakiet, jest głównym narzędziem realizacji celu ograniczenia emisji o co najmniej 55% do 2030 r. oraz osiągnięcia neutralności klimatycznej w perspektywie do 2050 roku. Pakiet ma stworzyć spójne i zrównoważone ramy umożliwiające osiągnięcie unijnych celów wyznaczonych przez Europejskie prawo o klimacie i European Green Deal. Obejmuje on m.in. wnioski ustawodawcze i inicjatywy polityczne odnoszące się do sektora energetyki i transportu. Większość aktów prawnych, które weszły lub mają wejść w skład tzw. pakietu Fit for 55 nie

odnosi się bezpośrednio do transportu kolejowego, ponieważ jest to najbardziej „zielony środek transportu”. UE skupia się głównie na takich kwestiach, jak zwiększenie efektywności energetycznej transportu morskiego, termomodernizacja czy ograniczenie ruchu samochodów spalinowych. W niewielkim stopniu odnosi się do transportu kolejowego, uznając go już w tym momencie za najbardziej ekologiczny sposób transportu osób i towarów.

Zgodnie z założeniami strategii w wyniku transformacji transport ma być zrównoważony, inteligentny oraz odporny.

Zrównoważony transport oznacza:

- 1) upowszechnienie bezemisyjnych pojazdów, statków i samolotów;
- 2) upowszechnienie odnawialnych źródeł energii i paliw niskoemisyjnych, w tym publicznych punktów ładowania;
- 3) stworzenie zeroemisyjnych lotnisk i portów;
- 4) zrównoważenie struktury transportu międzymiastowego i miejskiego (m.in. przewozów kolejowych, rozwój infrastruktury rowerowej);
- 5) wspieranie ekologicznego transportu towarowego (wzrost kolejowego ruchu towarowego o 50% do 2030 r. i o 100% do 2050 r.);
- 6) wprowadzenie uczciwego i skutecznego systemu opłat za dostęp do infrastruktury transportowej i powiązanie go z emisją gazów cieplarnianych.

Częścią pakietu legislacyjnego „Fit for 55” jest reforma systemu EU ETS. Zgodnie z przyjętą przez Parlament Europejski nowelizacją obowiązek zakupu uprawnień do emisji zostanie rozszerzony na transport samochodowy, lotniczy i wodny począwszy od 2027 r., a nie jak pierwotnie zakładano od 2024 roku. Do tej pory ww. systemy transportowe wraz z rolnictwem, budownictwem oraz sektorem komunalno-bytowym stanowiły sektor non-ETS, tj. sektor nieobjęty Europejskim Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU-ETS). Tak jak dotychczas, transport kolejowy nie został włączony do unijnego systemu ETS, choć elektryczny transport kolejowy ponosi koszty systemu EU ETS przeniesione z sektora wytwarzania energii.

A jak na tle regulacji unijnych wygląda prawodawstwo polskie? W pierwszej kolejności wskazać należy, że duża część dokumentów, takich jak Polityka ekologiczna państwa¹⁵, Krajowy program ograniczania zanieczyszczenia powietrza¹⁶, Polityka energetyczna Polski do 2040 r.¹⁷ nie odnosi się do transportu lub odnosi się w sposób enigmatyczny.

Z perspektywy transportu, w tym transportu kolejowego duże znaczenie ma Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 z perspektywą do 2030 oraz do 2040 (w wersji zaktualizowanej w 2021 roku). Wyznacza on kierunki działań na szczeblach zarówno krajowym, jak i lokalnym. Wskazuje on na konieczność wykorzystania wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie. Jak wskazano w dokumencie, wodór ma potencjał do zastępowania paliw konwencjonalnych szczególnie w transporcie miejskim (autobusy), drogowym (transport ciężki i długodystansowy), pojazdach lekkich flotowych (wózki widłowe, samochody dostawcze, taksówki), kolejowym niezelektryfikowanym (pojazdy kolejowe wyposażone w ogniwa paliwowe), morskim i rzeczonym

¹⁵ Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dn. 16.07.2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M. P. 2019, poz. 794); dalej: Polityka ekologiczna państwa.

¹⁶ Uchwała nr 34 Rady Ministrów z dn. 29.04.2019 r. w sprawie przyjęcia Krajowego programu ograniczania zanieczyszczenia powietrza (M. P. 2019, poz. 572); dalej: Krajowy program ograniczania zanieczyszczenia powietrza.

¹⁷ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dn. 2.03.2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M. P. 2021, poz. 264); dalej: Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

oraz intermodalnym, a w dalszej perspektywie również w lotnictwie, obejmującym także pojazdy bezzałogowe (drony).

Zgodnie z tym dokumentem, w celu całkowitej dekarbonizacji transportu potrzebne jest wdrożenie pojazdów na ogniwa paliwowe (*Fuel Cell Electric Vehicle*, FCEV). FCEV będą szczególnie istotne w zakresie transportu publicznego oraz drogowego transportu ciężkiego i długodystansowego. Zastosowanie technologii opartych na wodorze i amoniaku może przyczynić się do osiągnięcia przez transport celów środowiskowych i umożliwić znaczną redukcję wykorzystywanych w transporcie paliw konwencjonalnych.

Należy również odwołać się do przygotowanej przez Ministerstwo Infrastruktury i przyjętej w 2019 roku Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do roku 2030¹⁸. Jednym z kierunków interwencji są poprawa sposobu organizacji i zarządzania systemem transportowym oraz ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko. Dokument zawiera pakiet działań w zakresie usprawnienia zarządzania transportem kolejowym oraz w zakresie ochrony środowiska, niezbędne do podjęcia w perspektywie czasowej do 2020 r. i dalej. Są to m.in.:

- 1) dofinansowywanie ze środków publicznych zakupu i modernizacji taboru odpowiadającego specyfice poszczególnych segmentów rynku, w oparciu o długoterminowe programy inwestycyjne, w szczególności w segmencie kolejowych przewozów pasażerskich (w tym regionalnych), taboru specjalizowanego do przewozu towarów oraz lokomotyw wielosystemowych (w przewozach zarówno towarowych, jak i pasażerskich);
- 2) tworzenie warunków pozwalających na obniżenie kosztów transportu kolejowego i podniesienia jego konkurencyjności względem innych gałęzi transportu;
- 3) promowanie niskoemisyjnych i efektywnych energetycznie środków transportu, zasilanych alternatywnymi źródłami energii (skutkujące także zmniejszeniem zależności sektora od paliw bazujących na nieodnawialnych źródłach energii);
- 4) unowocześniania taboru wszystkich gałęzi transportu (środków transportu oraz innych niezbędnych urządzeń i wyposażenia) w celu doprowadzenia go do stanu odpowiadającego unijnym oraz krajowym standardom, a także poprawy jego efektywności energetycznej i spełnienia wymogów ochrony środowiska;
- 5) wdrażania innowacyjnych systemów zarządzania ruchem transportowym w poszczególnych gałęziach oraz interoperacyjnych układów transportowych, przyczyniających się do zmniejszenia presji środowiskowych generowanych przez transport;
- 6) rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych oraz infrastruktury ładowania samochodów i jednostek elektrycznych.

Zaznaczyć jednak należy, że dokument priorytetowo traktuje rozwój infrastruktury drogowej, w dużo mniejszym zakresie odnosząc się do transportu kolejowego.

We wspieranie ekologicznego transportu kolejowego wpisuje się również Krajowy Program Kolejowy do 2023 roku¹⁹ – program wieloletni, obejmujący inwestycje na liniach kolejowych, które dofinansowane są przez ministra właściwego do spraw transportu. W wyniku aktualizacji przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 16 sierpnia 2023 r. zmieniona została nazwa programu na Krajowy

¹⁸ Uchwała nr 105 Rady Ministrów z dn. 24.09.2019 r. w sprawie przyjęcia „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku” (M. P. 2019, poz. 1054); dalej: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do roku 2030.

¹⁹ Uchwała nr 144/2023 Rady Ministrów z dn. 16 sierpnia 2023 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia Krajowego Programu Kolejowego do 2023 r., <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/krajowy-program-kolejowy>.

Program Kolejowy do 2030 roku (z perspektywą do roku 2032). Tym samym okres obowiązywania programu został dostosowany do perspektywy finansowej Unii Europejskiej na lata 2021–2027, przy czym część projektów planowana jest do realizacji do 2032 roku.

Jak wskazują twórcy Krajowego Programu Kolejowego, „wpisuje się on w Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030, bowiem przewiduje działania na rzecz rozwoju efektywnego energetycznie i niskoemisyjnego transportu. Wspiera dążenie do stworzenia warunków sprzyjających przenoszeniu przewozów z dróg na kolej, w szczególności na odległości powyżej 300 km, promowanie ekologicznie czystych środków transportu, zasilanych alternatywnymi źródłami energii, skutkujące m.in. redukcją emisji zanieczyszczeń. Ważnym punktem KPK jest elektryfikacja wybranych linii kolejowych, co w sposób szczególny wpływa na redukcję emisji gazów cieplarnianych. Elektryfikacja linii kolejowych wdrażana ze względu na zidentyfikowane potrzeby w zakresie poprawy efektywności sieci (poprawa przepustowości), oddziałuje bezpośrednio na poprawę stanu środowiska, a w szczególności na poprawę warunków klimatycznych”.

Warto na koniec zwrócić uwagę na inicjatywę oddolną, jaką jest stworzony przez podmioty z branży kolejowej skupione w Centrum Efektywności Energetycznej Kolei (CEEK) Program Zielona Kolej. Założenia tego programu zakładają, że 85% obecnego zapotrzebowania kolei na energię elektryczną do 2030 r. powinno być pokrywane z odnawialnych źródeł energii, co ma umożliwić dokonanie redukcji rocznej emisji gazów cieplarnianych o 9 mln ton. Docelowo Program Zielona Kolej zakłada, że 100% trakcyjnej energii elektrycznej wykorzystywanej przez przewoźników kolejowych w Polsce ma pochodzić z odnawialnych źródeł energii. Plan przejścia na odnawialne źródła energii zakłada powstanie elektrowni wiatrowych, słonecznych oraz magazynów energii. Za realnością wdrożenia Programu Zielona Kolej może przemawiać, fakt, iż w części państw europejskich podobne przedsięwzięcia zostały już zrealizowane. Koleje w Holandii i Austrii korzystają z energii trakcyjnej pochodzącej w całości ze słońca i wiatru. Kompleksowe programy przejścia transportu kolejowego na odnawialne źródła energii realizowane są także w innych krajach europejskich, w których funkcjonują największe i najnowocześniejsze przewoźnicy kolejowi na kontynencie w tym m.in. w Niemczech i we Francji (Brdulak, Hatałska, Wolański, Kozłowska, Perlicki, Kisperska-Moroń i Piotrowski, 2023).

Jak widać na podstawie powyższej analizy, zarówno Unia Europejska, jak i Polska przyjęły na siebie zobowiązanie w zakresie prowadzenia takiej polityki, która doprowadzi do redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomach całej gospodarki, jak również transportu. Z powołanych wyżej dokumentów ewidentnie wynika, że dostrzeżony został fakt, iż najbardziej ekologicznym sposobem transportu jest transport kolejowy. Niestety do dzisiaj nie wprowadzono żadnych regulacji, które w jakikolwiek sposób zachęcałyby odbiorców końcowych – zarówno pasażerów, jak i nadawców ładunku, do wyboru kolei jako najbardziej ekologicznego środka transportu. Na poziomie UE pierwszy kraj – Francja – zakazał lotów krajowych, zastępując je połączeniami kolejowymi. Co prawda zapowiedzi były dużo dalej idące niż faktyczne ograniczenia (German, 2023), jednak jest to krok w dobrym kierunku. Podobne rozwiązanie rozważają władze hiszpańskie, choć na razie spotyka się to z dużym oporem ze strony branży lotniczej (German, 2023). Biorąc pod uwagę zobowiązania klimatyczne nałożone na UE, jest to dobry kierunek, który warto byłoby powielać również w innych krajach.

III. Koleje nocne oraz dalekobieżne jako alternatywa dla transportu lotniczego

Choć wydaje się to dziś mało prawdopodobne, jeszcze w latach 80. XX wieku możliwe było dotarcie koleją z Polski do Ostendy, Paryża, Rzymu, Bukaresztu, Moskwy czy Stambułu. W większości były to połączenia nocne. Jazda pociągiem nocą stanowiła więc bardzo istotny sposób wykorzystywania kolei pasażerskiej w przewozach. Zasięg tras nocnych pociągów rozpoczynających bieg w Polsce sięgał niemal całej Europy Środkowej. Ponadto, przez Polskę kursowało wiele nocnych pociągów międzynarodowych, a krajową siatkę połączeń uzupełniały pociągi kursujące między odległymi regionami. Jedną z najdłuższych relacji, działających aż do 2003 roku, była obsługiwana przez polskie wagony trasa z Astany (od 2019 Nur-Sułtan) do Krakowa, licząca około 3500 km (Małysz, 2020).

Na przełomie wieków, wraz ze zwiększeniem konkurencyjności innych środków transportu – w tym szczególnie szybkich samochodów oraz tanich linii lotniczych – doszło do powolnego wygaszania połączeń nocnych. Częściowo zostały one zastąpione połączeniami dziennymi, a częściowo w ogóle zlikwidowane. Jako przykład takich połączeń na trasach międzynarodowych można podać dwa pociągi znane pod nazwą IC Chopin oraz IC Polonia. Do dziś dowożą one pasażerów do Wiednia, choć początkowo były to pociągi nocne, z czasem zostały zastąpione pociągami dziennymi. Przykłady, na trasach krajowych, to połączenia: Przemyśl–Szczecin/Świnoujście, Kraków–Kołobrzeg, Warszawa–Świnoujście, Gdynia–Zakopane i Warszawa–Jelenia Góra. Wszystkie te pociągi początkowo kursowały jako połączenia nocne, z czasem zostały zastąpione połączeniami dziennymi (Małysz, 2020).

Nie da się nie zauważyć, że w Polsce, po latach rozwoju kolei nocnych i dalekobieżnych, na przełomie wieków doszło do regresu tego środka lokomocji. Wydaje się, że znaczący wpływ na taki stan rzeczy mają trzy kluczowe aspekty – czas, komfort i cena.

Liczne inwestycje infrastrukturalne, w szczególności w infrastrukturę drogową, znacząco przyczyniły się do skrócenia czasu jazdy na wielu trasach, a co za tym idzie, zwiększyły zainteresowanie podróżowaniem na dalekie odległości samochodem. Polskę, ale również Europę Środkowowschodnią coraz gęściej pokrywa siatka tras szybkiego ruchu. Jak wynika z danych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, w samej tylko Polsce jest obecnie czterokrotnie więcej kilometrów autostrad niż było jeszcze w 2004 roku. Ich liczba zwiększyła się w ciągu 18 lat z 441 km do 1753 km. Między rokiem 2004 a połową 2022 roku oddano do użytku 1381 km autostrad. Do tego Polska dysponuje obecnie 3087 km dróg ekspresowych, których w 2004 roku było ok. 300 km. W najbliższych latach planowane jest również zakończenie 100 inwestycji liczących łącznie 1381 km²⁰.

Jak wskazano w Rządowym Programie Budowy Dróg Krajowych do 2030 r., „Krajowa infrastruktura drogową wymaga w dalszym ciągu dużych nakładów na rozwój i zapewnienia odpowiednich standardów, aby możliwe było sprostanie potrzebom rynku, wynikającym ze wzrostu wymiany towarowej oraz stale rosnącego ruchu pasażerskiego. Sieć dróg krajowych, chociaż stanowi jedynie 4,6% sieci dróg publicznych ogółem, to przenosi około połowę ruchu. Zgodnie z SZRT,

²⁰ Uchwała nr 253/2022 Rady Ministrów z dn. 13 grudnia 2022 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Rządowy Program Budowy Dróg Krajowych do 2030 r. (z perspektywą do 2033 r.)” wraz z załącznikiem (RM-06111-259-22).

transport drogowy posiada dominujący udział w przewozie ładunków (ponad 85%) i transporcie osób (75% łącznej pracy przewozowej jest wykonywane samochodami osobowymi)”.
i
K
A
R

Coraz szerzej dostępne są również szybkie, komfortowe samochody. Jak wynika z danych Eurostatu w 2021 r. na terytorium Unii Europejskiej było zarejestrowanych 253,3 mln samochodów osobowych. Najwięcej w Niemczech (48,5 mln), Włoszech (39,8 mln) i Francji (38,7 mln). Polska pod tym względem zajęła czwarte miejsce (25,8 mln). Analizując te liczby na 1000 mieszkańców wskazać należy, że w 2021 r. Polska była liderem w Unii Europejskiej z wynikiem 687/1000. Na podium znalazły się jeszcze Luksemburg (681/1000) i Włochy (675/1000). Z kolei ostatnie miejsce w zestawieniu zajęła Rumunia (400/1000), nieznacznie wyprzedzając Łotwę (404/1000) i Bułgarię (414/1000). Co ciekawe, na polskich drogach dominują wiekowe auta. W 2021 r. Polska miała najwyższy odsetek w Unii Europejskiej zarejestrowanych samochodów osobowych wyprodukowanych ponad 20 lat temu (41,3%) (Ditrich, 2023).

Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, że transport kolejowy musi konkurować także z transportem lotniczym. Obecnie możliwe jest dotarcie samolotem do najbardziej odległych krańców Europy za stosunkowo niedużą opłatą. Era tanich przewozów lotniczych rozpoczęła się w 1971 r. w Stanach Zjednoczonych, kiedy to Rolling King i Herb Kelleher zdecydowali się założyć linie lotnicze Southwest – inne od funkcjonujących wówczas na rynku. W przypadku tej linii źródłem potencjalnego zysku nie były wyższe ceny usług, ale obniżanie kosztów prowadzenia działalności. Niższe koszty umożliwiły oferowanie tańszych biletów, co zwiększyło konkurencyjność, dało większe obroty i w konsekwencji większe zyski. W Europie era tanich linii lotniczych rozpoczęła się w Irlandii od linii lotniczej Ryanair. Linie te zostały założone w 1985 r. przez rodzinę Ryanów i zatrudniały na początku 25 osób. Po trzech latach dynamicznego rozwoju (wzrostu liczby samolotów i połączeń) oraz intensywnej konkurencji cenowej z przewoźnikami narodowymi: Aer Lingus i British Airways, w 1989 r. linie zaczęły notować straty. W związku z tym w 1990 r. firma przeszła gruntowną restrukturyzację, a rodzina Ryanów zadecydowała się na „skopiowanie” modelu biznesowego linii Southwest. Ryanair stała się pierwszą w Europie tanią linią lotniczą, oferującą najniższe taryfy na rynku oraz wysoką częstotliwość lotów. Drugi co do wielkości tani przewoźnik w Europie – easyJet (od początku tworzony jako linia niskokosztowa) powstał w Wielkiej Brytanii w 1995 roku. Swoją działalność rozpoczął od uruchomienia połączenia pomiędzy Londynem (lotnisko Luton) i Glasgow w Szkocji. Cena biletu była wówczas równa cenie spodni jeansowych (Olipra, 2011).

Pokonanie trasy z Polski do Hiszpanii czy do Chorwacji samochodem lub koleją zajmuje kilka dni, podczas gdy tę samą trasę można pokonać samolotem w kilka godzin. Co więcej, połączenia lotnicze również cenowo wygrywają z pozostałymi środkami transportu. Komfort podróży oraz możliwości bagażowe nie przemawiają na korzyść połączeń lotniczych, ale w ogólnym rozrachunku na długich trasach jest to środek transportu, z którym ciężko będzie rywalizować kolei. Przykład Japonii pokazuje jednak, że jest to możliwe. Transport szynowy w Kraju Kwitnącej Wiśni odgrywa dużą rolę w przewozach pasażerskich zarówno na dalsze dystanse, jak i w obrębie miast. Stanowi to ewenement, gdyż w myśl teorii ekonomiki transportu przewozy ludzi są opłacalne tylko w przypadku dłuższych dystansów. Japonia była prekursorem w dziedzinie innowacji i we wprowadzaniu nowoczesnych rozwiązań do tej gałęzi transportu. To właśnie tam zaczęto eksploatować pierwsze pociągi dużych prędkości – już w 1964 roku oddano do użytku pierwszą linię pociągu Tokaido

z Tokio do Osaki (o długości 515 km), na której pociągi osiągały prędkość maksymalną 210 km/h. Dzięki takim rozwiązaniom zastosowanym w przewozach osób kolej w Japonii stanowi znaczny udział ogółu przewozów pasażerskich w skali świata (Mindur, 2012).

Podsumowując, czynniki, takie jak lepsze drogi, szybsze samochody i tanie połączenia lotnicze sprawiły, że podróże innymi środkami transportu (samochodem oraz samolotem) stały się konkurencyjne wobec podróży pociągiem. Samochód oferuje trasę *door to door* w dogodnym terminie, w komfortowych warunkach, praktycznie bez ograniczeń bagażowych. Samolot pozwala w krótkim czasie przetransportować się na duże odległości. To wszystko sprawia, że przed koleją pasażerską stoi niełatwe zadanie – stać się atrakcyjną alternatywą dla samochodu i samolotu. Wydaje się, że nie jest możliwe odpowiednie wypromowanie podróży pociągiem bez odpowiednich działań z jednej strony regulacyjnych, z drugiej zaś – marketingowo-promocyjnych.

Konieczne jest stworzenie ram prawnych zachęcających do wyboru kolei jako najatrakcyjniejszego środka lokomocji. Rozwiązań szukać można poprzez:

- realne otwarcie rynku kolejowego na innych przewoźników pasażerskich i tym samym stworzenie zdrowej konkurencji usług pasażerskich;
- promowanie połączeń dalekobieżnych oraz nocnych poprzez atrakcyjną ofertę cenową (zminimalizowanie na takich trasach kosztów dostępu do infrastruktury kolejowej);
- większe inwestycje w infrastrukturę oraz nowoczesny tabor, w tym przedziały sypialniane (poprzez zwiększenie wpływów do Funduszu Kolejowego z opłaty paliwowej, wykorzystanie środków z EU ETS czy też otwarcie programów środowiskowych na rynek kolejowy);
- stworzenie siatki połączeń, która pozwoli połączeniami nocnymi i dalekobieżnymi dotrzeć do najbardziej odległych terenów kraju (Bieszczady, Polesie, Roztocze, Suwalszczyzna);
- skomunikowanie połączeń międzynarodowych z innymi przewozami międzynarodowymi realizowanym przez przewoźników z innych państw.

To tylko kilka z możliwych dróg działania, które poparte odpowiednią promocją oraz edukacją mogą zachęcić pasażerów do wyboru kolei jako podstawowego środka transportu.

IV. Kolej zasilana wodorem

Niezwykle istotnym elementem wspierającym dążenie Polski do zeroemisyjności na torach jest wykorzystanie wodoru. Wodór to powszechnie występujący pierwiastek, którego źródła i metody wytwarzania mogą być różnorodne. Dzięki temu wodór jest dobrym nośnikiem energii, który może zostać wyprodukowany i wykorzystany niemal w każdym miejscu, które posiada dostęp do energii elektrycznej i wody (Bandoła, Bazan, Lelek i Żmuda, 2023). Wodór może być pozyskiwany w zróżnicowanych procesach, od reformingu parowego węglowodorów, po elektrolizę czy fermentację bakteryjną. Obecnie znajduje zastosowanie w przemyśle chemicznym, rafineryjnym, metalurgicznym, transportowym czy energetycznym. Stopniowo będzie stawał się jednym z kluczowych nośników energii wykorzystywanych w Unii Europejskiej. Nie ulega zatem wątpliwości, że rynek wodoru będzie podlegał dynamicznemu rozwojowi. Nowoczesne technologie wodorowe znajdują zastosowanie głównie w energetyce i transporcie.

Rozwój technologii wodorowej jest jednym z głównych elementów planu Unii Europejskiej zakładającego osiągnięcie neutralności klimatycznej w 2050 roku. Technologie wodorowe są priorytetem dla osiągnięcia Europejskiego Zielonego Ładu i kluczowym projektem Ministerstwa

Klimatu i Środowiska. Wodór może odegrać istotną rolę w procesie dekarbonizacji, będącym obecnie centralną częścią globalnych i europejskich wysiłków w dziedzinie energii, koniecznym dla osiągnięcia celów porozumienia paryskiego. Wizją i nadrzędnym celem Polskiej Strategii Wodorowej jest stworzenie polskiej gałęzi gospodarki wodorowej m.in. poprzez rozwój rodzimych patentów i technologii wodorowych oraz ich wykorzystanie na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej i utrzymania konkurencyjności polskiej gospodarki. By stać się dostawcą tego typu nowoczesnych technologii konieczna jest budowa całego łańcucha wartości oraz odpowiedniej infrastruktury. Potencjał wykorzystania wodoru w transporcie kolejowym oceniany jest jako znaczny, szczególnie w zakresie zastępowania eksploatowanych obecnie spalinowych zespołów trakcyjnych wykorzystywanych na liniach bez sieci trakcyjnej oraz lokomotyw manewrowych obsługujących bocznice i inną infrastrukturę przemysłową. W celu wykorzystania tego pierwiastka w branży kolejowej, tak aby miało to swoje uzasadnienie ekonomiczne i ekologiczne, konieczne jest zapewnienie bezemisyjnych sposobów wytwarzania wodoru (przy użyciu energii z OZE), bezpiecznych i tanich sposobów przesyłu oraz magazynowania, a także produkcji atrakcyjnych cenowo pojazdów szynowych wykorzystujących ogniwa wodorowe. Wodór daje więc szansę na całkowitą likwidację śladu węglowego generowanego przez transport kolejowy – również tam, gdzie szlaki kolejowe nie są zelektryfikowane (Brdulak, Hatałska, Wolański, Kozłowska, Perlicki, Kisperska-Moroń i Piotrowski, 2023).

Po raz pierwszy pociągi wodorowe zostały wprowadzone do regularnej eksploatacji na rynku niemieckim, w północno-zachodnich Niemczech. Sześć zasilanych wodorem pociągów zastąpiło lokomotywy spalinowe. W celu wykorzystania technologii wodorowej na rynku niemieckim lokalne przedsiębiorstwo transportu publicznego Dolnej Saksonii dofinansowało zakup pociągów, inwestując w przedsięwzięcie 81 mln euro. Fundusze pochodziły z puli finansowania rządu Niemiec w Berlinie w ramach Narodowej Strategii Wodorowej. Można więc uznać, że Niemcy są pionierami w wykorzystaniu technologii wodorowej w transporcie kolejowym (Weyerer, 2022).

W maju 2023 r. niemieckie lokalne przedsiębiorstwo transportu publicznego Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) w Niemczech przyznało jednak, że uruchomienie 27 pociągów wodorowych w ramach regionalnego transportu kolejowego nie zakończyło się powodzeniem. RMF zamówił 27 pociągów wodorowych francuskiego producenta Alstom, których koszt wynosił 500 mln euro. Jak wynika z komunikatów prasowych producenta, jedynie pięć z dziesięciu wprowadzonych do eksportacji pociągów działała niezawodnie. Składy zasilane niebieskim paliwem regularnie ulegały awariom, które dezorganizowały ruch kolejowy. Podczas eksploatacji podciągów dochodziło do częstych braków w oprogramowaniu składów, awarii tablic elektronicznych przekazujących mylące komunikaty pasażerom czy problemów z tankowaniem lokomotyw w sezonie zimowym (Zygmunt, 2023).

Jak pokazuje przykład Niemiec, stworzenie szeroko rozumianej gospodarki wodorowej jest długim i kosztownym procesem, wymagającym szczególnie w początkowej fazie wielomiliardowych inwestycji, których realizacja nie będzie możliwa bez finansowo-regulacyjnego wsparcia na szczeblu państwowym i unijnym (por. Kędziński, 2020).

Polska znajduje się wśród liderów wprowadzania technologii wodorowej na kolei. W czerwcu 2021 r. na Torze Testowym Instytutu Kolejnictwa w Żmigrodzie, koło Wrocławia firma Alstom zaprezentowała Coradia iLint, czyli pierwszy na świecie pociąg pasażerski wyposażony w ogniwa

paliwowe do przetwarzania wodoru w energię elektryczną. Alstom jest pionierem w rozwijaniu technologii wodorowych w transporcie kolejowym. Coradia iLint powstał w zakładzie w niemieckim Salzgitter, a poszycie wyprodukowano w chorzowskiej fabryce przedsiębiorstwa. Maksymalna prędkość pociągu to 140 km/h, na jednym ładowaniu i z 300 pasażerami może przejechać około 1000 kilometrów (Grendys, 2022). Model jest przystosowany do niezelektryfikowanych linii kolejowych, gdzie może zastąpić pojazdy spalinowe. Pociąg jest cichy, porusza się znacznie płynniej niż jednostki spalinowe, a co najważniejsze jest w pełni bezemisyjny – emituje jedynie parę wodną i wodę. Został wyposażony w innowacyjne rozwiązania, takie jak m.in. technologia czystej konwersji energetycznej, systemy efektywnego dostarczania i magazynowania energii w bateriach oraz inteligentne zarządzanie mocą napędową i dostępną energią. Pociągi Coradia iLint stanowią dla Polski szansę na ograniczenie emisji CO₂, a nawet na dekarbonizację transportu szynowego. Coradia iLint wykorzystuje istniejącą infrastrukturę bez konieczności inwestowania w jej elektryfikację, co jest to istotne dla linii o mniej intensywnym ruchu. Zapewnia ona czystą i zrównoważoną obsługę linii kolejowych przy jednoczesnym zachowaniu wysokich osiągnięć. Ma to ogromne znaczenie dla środowiska, gdyż zastąpienie jednego spalinowego pociągu regionalnego pociągiem wodorowym zapewni taki sam efekt, jak wycofanie z ruchu na rok 400 samochodów²¹. Dzięki wodorowemu transportowi publicznemu regionalni operatorzy mogą stać się wzorem zrównoważonej mobilności (zob. Alstom, 2021).

W celu stworzenia konkurencyjnego i sprawnie działającego rynku wodoru w Polsce, konieczne jest opracowanie i wdrożenie regulacji, które usuną bariery rozwoju rynku wodoru oraz zachęcą do stopniowego zwiększania wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla potrzeb elektrolizy. Do kluczowych działań w tym zakresie należy zaliczyć stworzenie ram regulacyjnych funkcjonowania wodoru jako paliwa alternatywnego w transporcie, stworzenie prawnych podstaw funkcjonowania rynku wodoru i w dalszej perspektywie opracowanie przepisów określających szczegóły funkcjonowania rynku, implementujących prawo Unii Europejskiej w tym zakresie oraz wdrażających system, który zachęci działające na rynku podmioty do produkcji niskoemisyjnego wodoru. Wdrożenie technologii wodorowej w większej skali będzie jeszcze wymagać znacznych nakładów finansowych oraz promocyjnych, jednak należy zauważyć, że ze względu na zaangażowanie w rozwój paliwa wodorowego producentów taboru, potencjalnych dostawców wodoru oraz Komisji Europejskiej, wiele wskazuje na duże szanse powodzenia w rozpowszechnieniu zastosowania wodoru w transporcie kolejowym.

VI. Podsumowanie

Jeszcze kilka lat temu nieliczni zastanawiali się nad ekologiczną stroną podróżowania, decydując się na podróż samochodem, samolotem lub pociągiem. Dopiero w ostatnim czasie w Polsce zwraca się uwagę, że transport odpowiada za 21,23% emisji dwutlenku węgla do atmosfery, z czego drogowy, który dodatkowo jest największym emitentem toksycznych i rakotwórczych substancji, odpowiada za ponad 92% tej emisji, natomiast kolej jedynie za 0,4%. Dzięki takim działaniom coraz częściej pasażerowie świadomie decydują się na wybór kolei, która powoduje

²¹ Pierwszy na świecie pociąg wodorowy – Polska wśród liderów wprowadzania nowej technologii [Aktualizacja 21.07.2021 r.] – PC World – Testy i Ceny sprzętu PC, RTV, Foto, Porady IT, Download, Aktualności, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/186418-pierwszy-na-swiecie-pociag-wodorowy-z-polskimi-korzeniami-zaprezentowany-na-torze-w-zmigrodzie>.

mniej szkód dla środowiska naturalnego, generuje mniej kosztów, a przede wszystkim jest bezpieczniejsza. To jednak nie wystarczy, jeśli realnie zależy nam na realizacji celów klimatycznych (dalsza redukcja CO₂ (ponad 50% do 2030 r.), w tym redukcji emisji z sektora transportu o 90% do 2050 r.), do których się zobowiązaliśmy.

Pomimo że już teraz kolej uznawana jest za jeden z najbardziej ekologicznych środków transportu zbiorowego, istnieje wiele inicjatyw i technologii mających na celu uczynienie transportu kolejowego jeszcze bardziej ekologicznym. Jednym z nich jest m.in. elektryfikacja kolei. Koleje elektryczne wykorzystują energię elektryczną zamiast paliw kopalnych, co może znacząco zredukować emisje gazów cieplarnianych. Elektryfikacja może być realizowana za pomocą linii trakcyjnych lub technologii trzeciej szyny. Zielona kolej to również pociągi hybrydowe, które łączą w sobie różne źródła napędu, takie jak silniki spalinowe i elektryczne. Dzięki temu mogą być bardziej efektywne i emitować mniej szkodliwych substancji. Istotny wpływ na uczynienie kolei zieloną może mieć także rozpowszechnienie kolei wysokich prędkości, które mogą być bardziej efektywne energetycznie i wydajne w porównaniu z lotnictwem, co przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w transporcie na długie dystanse. Nie należy zapominać także o kwestiach związanych z poprawą efektywności logistycznej kolei. Zoptymalizowane trasy i harmonogramy podróży mogą zmniejszyć zużycie paliwa i emisje związane z transportem kolejowym. Kolejnym, niezmiernie ważnym czynnikiem wpływającym na zieloną kolej jest poziom wykorzystania w tym sektorze gospodarki szeroko rozumianej energii odnawialnej.

Takie działania są niezwykle istotne, Polska bowiem wciąż jest jednak mocno skoncentrowana na transporcie samochodowym, podobnie zresztą jak wiele innych państw europejskich. Świadczą o tym chociażby strategie i dokumenty, które powstają w Ministerstwie Infrastruktury. Przejście w kierunku innych środków transportu jest dużym krokiem, który wymaga wielu inwestycji w infrastrukturę fizyczną i cyfrową. Nie wystarczy zwiększenie ceny biletów lotniczych czy ceny paliwa, aby zniechęcić społeczeństwo do wyboru tych środków lokomocji. Potrzebne są edukacja, inwestycje oraz wola polityczna poparta odpowiednimi regulacjami.

Bibliografia

- Alstom. (2021). *Polska premiera: Alstom zaprezentował Coradia iLint, pierwszy na świecie pociąg wodorowy*. <https://www.alstom.com/pl/press-releases-news/2021/6/polska-premiera-alstom-zaprezentowal-coradia-ilint-pierwszy-na-swiecie>
- Bandola, D., Bazan, M., Lelek, Ł. i Żmuda, R. (2023). Rozproszona generacja wodorowa odpowiedzią na potrzeby transformacji energetycznej. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk*, 1(111). <https://doi.org/10.33223/zn/2023/10>
- Biedrzycka, A. (2021). Raport Sektor kolejowy w Polsce. *Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne*, 5(98). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://nbi.com.pl/content/uploads/assets/NBI-pdf/2021/5_98_2021/PDF/2-Sektor-kolejowy-w_Polsce.pdf
- Brdulak, H., Hatańska, N., Wolański, M., Kozłowska, P., Perlicki, K., Kisperska-Moroń, D. i Piotrowski, A. (2023). *Zielona Kolej w Polsce – klimat, energetyka, transport. Raport*. UN Global Compact.
- Ditrich, R. (2023). Eurostat: liczba samochodów w Polsce jest najwyższa w UE. *Obserwator Gospodarczy*. <https://obserwatorgospodarczy.pl/2023/05/31/eurostat-liczba-samochodow-w-polsce-jest-najwyzsza-w-ue/>

- German, M. (2023). Zamiast samolotu wybierz kolej – Hiszpania zakaże krótkich lotów. *Rzeczpospolita*. <https://turystyka.rp.pl/linie-lotnicze/art39352301-zamiast-samolotu-wyberz-kolej-hiszpania-zakaze-krotkich-lotow>
- Grendys, A. (2022). *W 2024 roku na regionalne trasy w Polsce wyjadą wodorowe pociągi*. Platforma Przemysłu Przyszłości. <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/w-2024-roku-na-regionalne-trasy-w-polsce-wyjada-wodorowe-pociagi/>
- Kędziński, M. (2020). Wodór – nadzieja niemieckiej polityki klimatycznej i przemysłowej. *Komentarze OSW*, (330). <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/komentarze-osw/2020-05-06/wodor-nadzieja-niemieckiej-polityki-klimatycznej-i>
- Majewski, J. (2023). Pasażerskie połączenia kolejowe jako element sieci powiązań międzynarodowych polskich regionów. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 26(1). <https://doi.org/10.4467/2543859XPKG.23.006.17403>
- Małyś, M. (2020). Nocne pociągi dalekobieżne w przestrzeni polski – zarys historyczny i perspektywy rozwoju. *Prace Geograficzne*, (160), 53–73. <https://doi.org/10.4467/20833113PG.20.003.12261>
- Małyś, M. (2021). Potencjał polskich pociągów nocnych w połączeniach krajowych. *Transport Miejski i Regionalny*, 6, 3–13. chrome-extension://efaidnbmnmbpcjpcglclefindmkaj/https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-7a3f19ca-78b6-41a5-99e3-917a0697857a/c/gazeta06_2021_Malysz.pdf
- Massel, A. (2003). Pociągi nocne w Europie i Polsce. *Technika Transportu Szynowego*, 10(3), 20–25. <chrome-extension://efaidnbmnmbpcjpcglclefindmkaj/https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BGPK-0638-3011/c/Massel.pdf>
- Massel, A. i Soczówka, A. (2021). Pasażerskie pociągi ekspresowe w Polsce – rozwój i ewolucja po II wojnie światowej. *Czasopismo Geograficzne*, 92(2), 377–403. <https://doi.org/10.12657/czageo-92-16>
- Mindur, M. (2012). Transport Pasażerski w Ameryce, Europie i Azji. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, 75(1863), 39–52.
- Olipra, Ł. (2011). Tanie Linie Lotnicze – Nowa „Jakość” w Przewozach Lotniczych w Unii Europejskiej. *Ekonomia Economics*, 4(16), 368–387.
- PE. (2018). *Reakcja UE na zmianę klimatu. Łagodzenie zmiany klimatu jest kluczową kwestią dla Parlamentu Europejskiego. Zapoznaj się z działaniami UE i Parlamentu w tej dziedzinie*. Parlament Europejski. <https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20180703STO07129/reakcja-ue-na-zmiane-klimatu>
- Weyerer, G. (2022). *Niemcy. Pierwsze pociągi na wodór na trasie*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/pl/niemcy-pierwsze-poci%C4%85gi-na-wod%C3%B3r-w-regularnym-u%C5%BCytku/a-64083011>
- Zygmunt, J. (2023). *Mokry sen kolejarzy zderzył się z rzeczywistością. Pociągi wodorowe wypadają z torów, dosłownie*. CHIP.pl. <https://www.chip.pl/2023/08/pociagi-wodorowe-w-niemczech-wycofane-2023>