

Urszula Motowidlak

DZIAŁANIA W ZAKRESIE ZMIANY KLIMATU W SYSTEMIE TRANSPORTOWYM POLSKI

1. Wstęp

Realizacja celów polityki klimatycznej i energetycznej oraz Agendy ONZ 2030, a także przyjętych przez Polskę strategii dalszego rozwoju, wskazuje na konieczność przyspieszenia transformacji gospodarki w kierunku rozwiązań nisko- i bezemisyjnych. Kluczową rolę w tej transformacji, poza energetyką, powinien odegrać transport, aby Polska mogła utrzymać swoją konkurencyjność i być w stanie dostosować się do zmieniających się potrzeb w zakresie mobilności osób i przewozów ładunków. Bez efektywnego transportu nie jest bowiem możliwe przyspieszenie wzrostu gospodarczego kraju i rozwoju wymiany handlowej z zagranicą. Ostatnie lata pokazują również jak ważne jest dostosowanie transportu do zmieniających się warunków klimatycznych. Podejmowanie działań adaptacyjnych pozwoli na zmodernizowanie systemu transportu, znacząco zmniejszając straty i koszty ponoszone w wyniku zjawisk ekstremalnych, jak i eksploatacji infrastruktury w zmieniającym się klimacie.

Analiza kierunków rozwoju w ostatnich trzech dekadach prowadzi do wniosku, że w Polsce istnieje potrzeba doskonalenia i rozwijania zrównoważonego i sprawnie działającego systemu transportowego, zintegrowanego z systemem europejskim i globalnym. Należy zauważyć, że w ujęciu sektorowym to właśnie transport jest w największym stopniu odpowiedzialny za wzrost finalnego zapotrzebowania na energię, a także przyczynia się do efektu cieplarnianego. W szczególności wynika to z wysokiej emisyjności parku pojazdów drogowych, w tym ciężkich, oraz nadal dynamicznie rozwijającej się motoryzacji indywidualnej.

Celem artykułu jest ocena skuteczności transformacji systemu transportowego w Polsce w kierunku rozwiązań nisko- i bezemisyjnych oraz identyfikacja działań, które mogą warunkować dalszy jego rozwój, zgodnie z koncepcją budowy globalnego ładu klimatyczno-energetycznego. W badaniu zastosowano podejście systemowe, co wynikało między innymi z rosnących powiązań między gospodarką a różnymi rodzajami transportu. Tezą badawczą artykułu jest stwierdzenie, że osiągnięcie przez Polskę neutralnej wobec klimatu gospodarki nie może zostać urzeczywistnione bez dekarbonizacji transportu. Kluczowe jest więc ograniczenie emisji CO₂ generowanej przez system transportowy, przy jednoczesnym prognozowanym wzroście mobilności i dostępności transportowej.

2. Przesłanki rozwoju koncepcji transportu niskoemisyjnego

Rozwój społeczno-gospodarczy, który nastąpił w drugiej połowie XX wieku, był w dużej mierze spowodowany nowymi możliwościami, jakie stwarzał efekt wzrostu mobilności społeczeństwa. Kształtowanie efektywnego i rozbudowanego systemu transportowego było w tamtych czasach postrzegane jako główna stymulanta rozwoju gospodarczego oraz wzrostu konkurencyjności w regionie. Jednak ówczesna polityka rozwoju transportu nie uwzględniała aspektów środowiskowych, co negatywnie wpływało na ekosystemy. Wzrost popytu na usługi przewozowe pogłębiał zjawisko degradacji środowiska przyrodniczego i nasilał zmiany klimatyczne. Wraz ze wzrostem wiedzy i świadomości ekologicznej oraz mnożącymi się konsekwencjami zanieczyszczenia środowiska zaczęto inaczej kształtować plany rozwoju gospodarczego oraz polityki transportowej poprzez wprowadzanie nowych standardów, mających zachować równowagę ekologiczną (Rydzkowski, 2017). W obliczu nasilającego się kryzysu społeczno-gospodarczo-środowiskowego w latach 70. XX wieku podjęto próbę zdefiniowania nowej koncepcji, mającej stanowić standard wyznaczający kierunki i zasady wzrostu dla obszarów politycznych, ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, który jednocześnie zapewniałby harmonizację tych obszarów z zasobami naturalnymi. W odpowiedzi powstała koncepcja zrównoważonego rozwoju (ang. *Sustainable Development*), także w odniesieniu do kształtowania systemów zrównoważonego transportu (Pawłowska, 2013).

Koncepcja rozwoju zrównoważonego stanowi obecnie najbardziej spójne podejście o charakterze operacyjnym, które służy racjonalizacji korzystania przez człowieka z procesów i zasobów przyrodniczych dla modelowania rozwoju społeczno-gospodarczego (OECD, 2011). We współczesnych uwarunkowaniach globalnych rozwój ten nie może polegać tylko na likwidacji barier wzrostu, ubóstwa, wdrożeniu innowacyjnych rozwiązań, ale musi również utrzymać dotychczasowy poziom kapitału społecznego, relacyjnego i przyrodniczego, w celu zapewnienia sprawiedliwości międzypokoleniowej (Latoszek, 2016). Takie podejście w badaniach procesu rozwoju zrównoważonego ma szczególne znaczenie w kształtowaniu współczesnych koncepcji transportu zrównoważonego, w tym transportu niskoemisyjnego. W procesie ewolucji tych koncepcji silny nacisk położony został nie tylko na przyrost PKB, zatrudnienia, czy rozwój innowacyjnych rozwiązań, ale również ochronę środowiska i klimatu.

Transport stanowi obecnie ważny dział gospodarki światowej, który wnosi duży wkład w jej rozwój, zatrudnienie i mobilność społeczeństwa. W 2018 r. odpowiadał za 6,1% PKB na świecie, 7,8% w UE oraz 6,8% w Polsce. Jednocześnie stanowił miejsca pracy dla 3,9% ogółu zatrudnionych w gospodarce światowej oraz 5,4% w UE i 3,8% w Polsce (World Bank, 2020). Dział ten jest również podstawowym elementem systemów logistycznych. Warunkuje pokonanie czasoprzestrzeni, realizując zadania związane z przemieszczaniem komponentów, materiałów i wyrobów gotowych w podsystemach zaopatrzenia, produkcji

i dystrybucji. Przewiduje się, że działalność transportowa będzie się dalej rozwijać. Z prognoz wynika, że w latach 2015–2050 mobilność osób w Europie wzrośnie o 42%, zaś transport ładunków o 60% (KE, 2017a). Można jednocześnie stwierdzić, że w Polsce do 2050 r. preferencje dla motoryzacji indywidualnej oraz transportu ciężarowego będą bardziej wyraźne niż w całej UE, przy jednoczesnym spadku liczby ludności (Transport & Environment, 2018).

Dynamiczny rozwój transportu w ostatnich dekadach stanowi jednocześnie istotne źródło uciążliwości i problemów. Niekorzystne skutki tego rozwoju odczuwa zarówno środowisko przyrodnicze, jak i społeczeństwo (Cook et al., 2016). Związane są one przede wszystkim z wykorzystaniem paliw kopalnych (głównie ropy naftowej), emisją CO₂, zanieczyszczeniem powietrza, wody, gleby, emisją hałasu komunikacyjnego oraz ograniczaniem arealu ziemi. Z tego powodu osiągnięcie zrównoważonego systemu transportu stanowi jeszcze większe wyzwanie, szczególnie w kontekście nasilającej się zmiany klimatu. Wymaga rozwiązań w zakresie nisko- i bezemisyjnego, konkurencyjnego systemu transportu, który stanowi warunek konieczny w dążeniu do rozwoju neutralnej dla klimatu gospodarki.

Zatrzymanie globalnego ocieplenia na poziomie 1,5°C ponad poziom przed-industrialny, zgodnie z podpisanym w grudniu 2015 r. porozumieniem paryskim, wymagać będzie szybkiej, wielopłaszczyznowej i dalekosiężnej transformacji, obejmującej energetykę, przemysł, użytkowanie terenu, transport i aglomeracje. Wypadkowe emisje CO₂ związane z działalnością człowieka (tzw. „emisje netto”) będą musiały do 2030 r. spaść o 45% (względem wartości z 2010 r.), a do 2050 r. – do zera. W sektorze transportu udział niskoemisyjnej energii w koszyku paliwowym powinien wzrosnąć z 5% w 2020 r. do około 35–65% w 2050 r.

Zmiana klimatu to problem globalny, wymagający skoordynowanych działań w skali międzynarodowej, jednak istnieją konkretne zagrożenia i koszty, które zostały już zaobserwowane w Polsce. Wzrost wartości oraz rosnąca zmienność kluczowych elementów klimatu, takich jak np. temperatura, suma opadów czy prędkość wiatru, zwiększają prawdopodobieństwo zdarzeń krańcowych (Flak et al., 2020). W rezultacie zjawiska kiedyś uważane za ekstremalne powoli stają się codziennością. W latach 1961–2010 fale upałów w Polsce stały się częstsze, dłuższe i bardziej dotkliwe. W 2015 r. wysokie temperatury w połączeniu z brakiem deszczu ograniczyły ilość dostępnej wody potrzebnej do chłodzenia elektrowni węglowych, co skłoniło krajowych operatorów sieci do ograniczenia zużycia energii przez dużych odbiorców energii. Rosnące temperatury i presja na zasoby wody słodkiej w Polsce pogarszają ten stan, czego można było doświadczyć m.in. latem 2020 r.

Rośnie świadomość, że brak zdecydowanych działań w dziedzinie klimatu doprowadzi do powstania wysokich kosztów środowiskowych, społecznych i gospodarczych (IPCC, 2018, 2019). Z analiz wynika, że zmiana klimatu będzie miała znaczący wpływ na systemy transportowe, szczególnie ze względu na ryzyko podniesienia poziomu mórz, większej sumy opadów i fal upałów (Christodoulou, Demirel, 2018). Niektóre z tych zmian wpłyną pozytywnie na efektywność

ZMIANA KLIMATU

transportu, np. zmniejszenie pokrywy lodowej mórz i rzek. Jednak większość następstw zmiany klimatu będzie destrukcyjnie oddziaływała na infrastrukturę transportową, zarządzanie i realizację procesów przewozowych (Moretti, Loprencipe, 2018). Prawdopodobnie będzie to związane z dodatkowymi uszkodzeniami infrastruktury transportowej, szczególnie w nisko położonych obszarach przybrzeżnych. Porty morskie i infrastruktura kolejowa są szczególnie narażone na duże wahania temperatury, ponieważ mogą zostać uszkodzone lub czasowo odizolowane. Wymusza to zmiany tras przewozów pasażerów i przepływów towarowych, wpływając na koszty i wydajność łańcuchów dostaw. W dużym stopniu na skutki zmiany klimatu wrażliwy będzie także transport lotniczy, który stał się ważnym wsparciem dla mobilności na duże odległości. Drogi przybrzeżne, linie kolejowe, porty, tunele i lotniska są również narażone na wzrost poziomu morza, co może prowadzić do opóźnień oraz tymczasowych i stałych zamknięć. Zatem nie ma wątpliwości, że infrastruktura transportowa jest bardzo wrażliwa na skutki zmiany klimatu. Tymczasem wciąż nie jest ona odporna na czynniki fizyczne i organizacyjne, jeśli chodzi o przystosowywanie się do tych skutków.

Chociaż Europa nie należy do regionów, które zostaną najbardziej dotknięte zmianami klimatycznymi, UE potwierdziła zobowiązania do sprawowania przewodniej roli w światowych działaniach, które mają doprowadzić do osiągnięcia zerowej emisji GHG netto do 2050 r. W ten sposób państwa członkowskie UE, w tym Polska, stoją teraz w obliczu konkretnych zobowiązań do działań na rzecz klimatu. Polska, będąc 20. na świecie i 5. w Europie krajem z najwyższym wskaźnikiem emisyjności, musi odegrać ważną rolę w redukcji emisji GHG, aby uniknąć destrukcyjnych następstw zmiany klimatu. Poza energetyką ważną rolę w wywiązaniu się ze zobowiązań klimatycznych musi odegrać transport, jako dział gospodarki odpowiedzialny za najszybciej rosnące emisje. Wdrożenie rozwiązań nisko- i bezemisyjnych, dotyczących różnych aspektów transportu, odgrywa kluczową rolę w transformacji polskiej gospodarki z myślą o osiągnięciu globalnego ładu klimatycznego. Powinny one wspierać realizację zasad rozwoju zrównoważonego, zakładając prowadzenie wszelkiej działalności, tak aby zredukować emisje GHG. Celem rozwoju transportu niskoemisyjnego jest optymalizacja korzyści dla gospodarki, społeczeństwa i środowiska w długim horyzoncie. Jednym z zasadniczych zadań szczegółowych jest minimalizacja kosztów realizacji założonych celów ochrony klimatu.

3. Implementacja idei transportu niskoemisyjnego w dokumentach Unii Europejskiej i Polski do 2030 roku

3.1. Dokumenty programowe i strategiczne Unii Europejskiej

Działania podejmowane przez UE na rzecz rozwoju transportu niskoemisyjnego wynikają z wielu dokumentów programowych i strategicznych, wśród których główną rolę odgrywają plany działań wynikające z polityki transportowej

i klimatycznej. Stanowią one wytyczne dla celów i kierunków działań realizowanych przez Polskę i pozostałe państwa członkowskie UE.

Kierunki rozwoju mobilności niskoemisyjnej wpisują się w realizację obecnie obowiązującego dokumentu strategicznego pt. Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 (ONZ, 2015). Stanowi on nowy globalny program działań na rzecz rozwoju zrównoważonego do 2030 r. oraz przyjętego porozumienia paryskiego w sprawie zmiany klimatu. Dążąc do implementacji Agendy ONZ 2030, KE włączyła cele zrównoważonego rozwoju do kluczowych programów przekrojowych oraz polityk sektorowych. W odniesieniu do transportu doprowadziły one do przyjęcia szeregu nowych dokumentów strategicznych w ciągu ostatnich pięciu lat, m.in.: europejskiej strategii na rzecz mobilności niskoemisyjnej (2016a), pakietu czystej energii (2016b) i trzech pakietów mobilności (2017b, 2017c, 2018a), które wyszczególniono w tabeli 11.1.

Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej, opublikowana w lipcu 2016 r., jest bezpośrednio poświęcona idei transportu niskoemisyjnego. W myśl tej strategii, działania dotyczą kluczowych czynników sprzyjających neutralności technologicznej, które mają przyczynić się do wzrostu gospodarczego, zwiększenia liczby miejsc pracy oraz inwestowania w bezemisyjną mobilność. Nacisk położono na trzy główne grupy czynników, tj.: poprawę efektywności systemu transportowego, zwiększenie wykorzystania niskoemisyjnych alternatywnych źródeł energii na potrzeby transportu oraz wspieranie rozwoju pojazdów nisko- i bezemisyjnych. Działania rekomendowane w pakiecie czystej energii w odniesieniu do transportu niskoemisyjnego obejmują wymóg instalacji punktów ładowania pojazdów elektrycznych (ang. *Electric Vehicle*, EV) w nieruchomościach komercyjnych oraz dalszą poprawę efektywności energetycznej transportu.

Trzy pakiety inicjatyw w ramach programu „Europa w ruchu”, wspierające realizację celów europejskiej strategii, stanowią zestaw spójnych strategii politycznych, odnoszących się do wielu powiązanych ze sobą aspektów systemu mobilności niskoemisyjnej. Pierwszy program działań „Europa w ruchu”, przyjęty w maju 2017 r., to szeroko zakrojony zbiór inicjatyw dotyczących transportu drogowego. Towarzyszy mu 8 wniosków ustawodawczych. Długoterminowe korzyści płynące z ich wdrożenia wykraczają daleko poza sektor transportu poprzez promowanie wzrostu gospodarczego i tworzenie miejsc pracy oraz zdecydowane wprowadzenie Europy na drogę ku zerowej emisyjności. Przyjęty w listopadzie 2017 r., w ramach inicjatywy „Europa w ruchu”, drugi pakiet wniosków koncentruje się na tworzeniu odpowiednich warunków i zachęt dla przemysłu, które mają umocnić jego pozycję w dziedzinie innowacji, digitalizacji i dekarbonizacji mobilności. Wnioski dotyczą nowych norm emisji CO₂ dla samochodów osobowych i dostawczych, promowania niskoemisyjnych rozwiązań w zakresie mobilności w zamówieniach publicznych, wspierania inwestycji w transeuropejską infrastrukturę paliw alternatywnych, stymulowania rozwoju transportu kombinowanego i usług transportu autokarowego oraz lokowania na obszarze UE nowych inwestycji związanych z mobilnością niskoemisyjną. Ostatni

ZMIANA KLIMATU

Tabela 11.1. Najważniejsze dokumenty strategiczne UE dotyczące rozwoju transportu niskoemisyjnego w perspektywie do 2030 r.

Dokument	Priorytetowe działania w kontekście redukcji CO ₂	Źródło
Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej	Zwiększenie wykorzystania niskoemisyjnych alternatywnych źródeł energii, wspieranie rozwoju pojazdów nisko- i bezemisyjnych	COM(2016) 501
Czysta energia dla wszystkich Europejczyków	Instalacja punktów ładowania pojazdów EV w nieruchomościach komercyjnych	COM(2016) 860
Europa w ruchu. Program działań na rzecz sprawiedliwego społecznie przejścia do czystej, konkurencyjnej i opartej na sieci mobilności dla wszystkich	Tworzenie podstaw dla mobilności pojazdów niskoemisyjnych, podłączonych do sieci i autonomicznych, stosowanie paliw alternatywnych w transporcie drogowym	COM(2017) 283
Osiągnięcie mobilności niskoemisyjnej. Unia Europejska, która chroni naszą planetę, wzmacnia pozycję konsumentów oraz broni swojego przemysłu i pracowników	Wnioski dotyczące nowych norm emisji CO ₂ dla samochodów osobowych i dostawczych, promowania niskoemisyjnych rozwiązań w zakresie mobilności w zamówieniach publicznych, wspierania inwestycji w transeuropejską infrastrukturę paliw alternatywnych	COM(2017) 648
Europa w ruchu. Zrównoważona mobilność dla Europy: bezpieczna, połączona i ekologiczna	Inicjatywy ustawodawcze w sprawie norm emisji CO ₂ dla samochodów ciężarowych, ich aerodynamiki, oznakowania opon oraz w sprawie wspólnej metody porównywania cen paliw, strategiczny plan działania dotyczący baterii	COM(2018) 293
Europejski Zielony Ład	Rozwój „czystej”, bezpiecznej i opartej na sieci mobilności	COM(2019) 640
Wniosek Rozporządzenie ustanawiające ramy na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie)	Osiągnięcie celu UE do 2030 r. w dziedzinie klimatu i energii, dalsze prace w zakresie przepisów unijnych dotyczących wspólnego wysiłku redukcyjnego	COM(2020) 80

Źródło: opracowanie własne.

pakiet „Europa w ruchu”, przyjęty w maju 2018 r., zawiera m.in.: pierwsze w historii normy emisji CO₂ dla pojazdów ciężarowych o dużej ładowności, strategiczny plan działania dotyczący projektowania i produkcji baterii w Europie oraz przyszłościową strategię rozwoju dla połączonej z siecią i zautomatyzowanej mobilności.

Przyjazne dla środowiska i klimatu rozwiązania nisko- i bezemisyjne, dotyczące różnych aspektów transportu, odgrywają kluczową rolę w znowelizowanej strategii transformacji gospodarki, zmierzającej do osiągnięcia ładu zintegrowanego i wdrożenia globalnego ładu klimatycznego. Zgodnie z przyjętą w grudniu 2019 r. strategią pt. Europejski Zielony Ład (KE, 2019), przyspieszenie rozwoju neutralnego pod względem emisji i inteligentnego transportu ma skutkować 90% redukcją emisji GHG do 2050 r. Za główne priorytety uznano m.in.: zwiększenie wykorzystania alternatywnych, zrównoważonych paliw transportowych oraz zwiększenie wsparcia na rozwój transportu multimodalnego, który ma przejąć znaczną część z 75% przewozów ładunków realizowanych obecnie transportem drogowym. Aby wesprzeć te cele, KE przygotowuje strategię na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności, która ma zostać opublikowana do końca 2020 r. Podczas przygotowywania strategii krytyczne znaczenie będzie miała ocena skutków pandemii Covid-19. W obliczu blokad na całym świecie niemal całkowicie załamała się działalność lotnicza, podobnie jak rynek usług lotniczych UE. Covid-19 i związane z nim środki ostrożności mogą mieć średnio-terminowy wpływ na rozwój transportu publicznego i motoryzacji indywidualnej z uwagi na zmiany zachowań społecznych.

3.2. Dokumenty prawne UE

W kontekście ograniczania emisyjności transportu ważną rolę odgrywają dokumenty legislacyjne UE dotyczące polityki transportowej, klimatycznej i energetycznej, mające charakter wiążący (tabela 11.2). Przepisy określają konkretne zobowiązania dla poszczególnych państw członkowskich UE, w tym Polski oraz kary za ich niespełnienie.

Przejawem strategicznego podejścia do dekarbonizacji transportu było włączenie transportu do sektorów non-ETS. Na mocy decyzji, emisja CO₂ z transportu jest uwzględniona w przepisach unijnych dotyczących wspólnego wysiłku redukcyjnego (ang. Effort Sharing Decision, ESD) dla sektorów non-ETS. Cel redukcyjny na 2020 r. dla tych sektorów zakładał redukcję emisji CO₂ o 10% w stosunku do poziomu z 2005 r. Do 2030 r. emisja z sektorów non-ETS ma zostać zmniejszona łącznie o 30% w porównaniu z 2005 r., przy czym dla każdego państwa członkowskiego UE ustalono odrębny poziom redukcji. Polska, w ramach unijnego porozumienia o podziale redukcji emisji (ang. Effort Sharing Reductions, ESR), jest zobowiązana do 7% jej redukcji. Od 2012 r. transport lotniczy realizowany w Europie został objęty europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji (ang. Emission Trading System, ETS).

Redukcja emisji CO₂ w wyniku upowszechniania paliw alternatywnych w transporcie wynika z regulacji dyrektyw UE dotyczących: odnawialnych źródeł energii (UE, 2018), jakości paliwa (UE, 2015) oraz rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (UE, 2014). Celem przyjętej w 2014 r. dyrektywy w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych było ustanowienie wspólnych ram dla środków dotyczących rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych w UE w celu

ZMIANA KLIMATU

Tabela 11.2. Przegląd wiążących celów na rzecz ograniczenia emisji CO₂ pochodzącej z transportu do 2030 r.

Cel	Rok bazowy		Rok docelowy		Dokument
	rok	wartość	rok	wartość	
Redukcja emisji CO ₂	1990	-	2020 2030	20% 40%	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r.
EU ETS (w tym transport lotniczy UE)	2005	-	2020 2030	21% 43%	
non-ETS (transport, rolnictwo, sektor komunalno-bytowy, odpady, emisja lotna z paliw oraz niektóre procesy przemysłowe i spalanie paliw)	2005	-	2020 2030	10% 30%	
Zwiększenie udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii w transporcie	2010	4,81%	2020 2030	10% 14%	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r.
Dekarbonizacja paliw stosowanych w transporcie samochodowym obejmująca cykl życia produktu	2010	-	2020	6-10%	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1513 z dnia 9 września 2015 r.
Ograniczenie emisji dla nowych samochodów osobowych (gCO ₂ /km)	2010	135,7	2020 2030	95 59,4	COM(2017) 676
Ograniczenie emisji dla nowych lekkich samochodów dostawczych (gCO ₂ /km)	2011	181,4	2020	147 101,4	
Ograniczenie emisji dla nowych samochodów ciężarowych (gCO ₂ /km)	2019	-	2025 2030	-15% -30%	COM(2018) 284

Źródło: opracowanie własne.

zminimalizowania zależności od ropy naftowej oraz zmniejszenie oddziaływania transportu na środowisko. Zgodnie z przepisami na państwa członkowskie UE został nałożony obowiązek zapewnienia do 31 grudnia 2020 r., za pomocą swoich krajowych ram polityki, odpowiedniej liczby publicznie dostępnych punktów ładowania, aby umożliwić poruszanie się pojazdów EV przynajmniej w aglomeracjach miejskich oraz innych obszarach gęsto zaludnionych. Ponadto dyrektywa określiła minimalne wymagania dotyczące rozbudowy punktów tankowania CNG, LNG oraz wodoru, a także wspólnych specyfikacji technicznych dotyczących takich punktów ładowania i tankowania paliwa. Zgodnie z europejską dyrektywą o odnawialnych źródłach energii, w 2020 r. energia odnawialna

w transporcie ma stanowić co najmniej 10% oraz co najmniej 14% w 2030 r. Obowiązek ten dotyczy Polski i pozostałych państw członkowskich UE.

Ważną rolę w działaniach zmierzających do rozwoju transportu niskoemisyjnego odgrywają przepisy w sprawie norm emisji CO₂ dla nowo rejestrowanych pojazdów drogowych. W 2017 r. KE zatwierdziła dużo bardziej rygorystyczne normy emisji dla nowych samochodów osobowych i pojazdów dostawczych. W 2030 r. nowe samochody osobowe powinny emitować 37,5% mniej ilości CO₂ w porównaniu z 2021 r. Emisja CO₂ dla pojazdów dostawczych powinna zostać zredukowana o 31%. Za poziom wyjściowy przyjęto limit emisji floty pojazdów z 2021 r., który wynosić będzie 95 g CO₂/km dla nowych aut osobowych oraz 147 g CO₂/km dla pojazdów dostawczych. Zgodnie z pierwszymi w historii przepisami unijnymi dotyczącymi emisji CO₂ z pojazdów ciężarowych ich wdrożenie zobowiązuje do ograniczenia emisji o 30% do 2030 r. dla nowo rejestrowanych pojazdów ciężarowych, w stosunku do poziomu emisji w 2019 r.

3.3. Dokumenty strategiczne Polski

Unijne ramy prawne rozwoju transportu nisko- i bezemisyjnego oraz ochrony klimatu stały się podstawą strategii Polski w tym zakresie, która została sformułowana w kilku istotnych dokumentach, opublikowanych w okresie 2017–2019 (tabela 11.3). Do najważniejszych i najnowszych polskich dokumentów programowych i strategicznych, bezpośrednio odnoszących się do implementacji idei transportu niskoemisyjnego w obliczu zmiany klimatu, należy zaliczyć Pakiet na rzecz Czystego Transportu oraz Strategię zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 r.

Dokumenty strategiczne Polski dotyczące rozwoju transportu nisko- i bezemisyjnego, wyszczególnione w tabeli 11.3, w dużym stopniu są spójne z omówionymi powyżej strategiami i komunikatami przyjętymi przez KE. W Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030) (Ministerstwo Rozwoju, 2017) zaprogramowane działania oraz inwestycje wpisują się w politykę transportową UE z 2011 r. oraz cele Agendy ONZ 2030. Dotyczą one głównie dalszego rozwoju transportu przy jednoczesnym osiągnięciu celu obniżenia emisji GHG o 60%, stworzenia efektywnej sieci multimodalnego podróżowania i transportu między miastami oraz rozwoju ekologicznego transportu miejskiego. Obniżenie emisji pochodzącej z transportu drogowego ma być osiągnięte w wyniku wykorzystania alternatywnych systemów napędowych, rozwoju oferty transportu zbiorowego oraz zwiększenia roli przewozów koleją. Dokument zakłada m.in.: zwiększenie udziału autobusów na alternatywne paliwo w ogólnej liczbie autobusów służących do obsługi transportu miejskiego z 3,6% w 2015 r. do 16% w 2030 r. oraz osiągnięcie 220 przewozów pasażerskich komunikacją miejską w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszarów miejskich w 2030 r., przy wartości bazowej wynoszącej 166,8 podróży w 2015 r.

W ramach realizacji Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju opracowano szereg regulacji, mających na celu popularyzację w ruchu drogowym

ZMIANA KLIMATU

Tabela 11.3. Polskie dokumenty prawne dotyczące rozwoju transportu niskoemisyjnego w perspektywie do 2030 r.

Dokument	Priorytetowe działania w kontekście redukcji CO ₂	Źródło
Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030)	Wspieranie rozwoju transportu przy jednoczesnym osiągnięciu celu obniżenia emisji CO ₂ o 60% oraz rozwoju ekologicznego transportu miejskiego.	Ministerstwo Rozwoju, 2017
Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych	Określenie szczegółowych celów dotyczących infrastruktury dla wszystkich paliw alternatywnych do 2020 i 2025 r.	Ministerstwo Energii, 2017
Plan rozwoju elektromobilności w Polsce. „Energia do przyszłości”	Opracowanie wytycznych dla projektu budowy krajowej sieci infrastruktury stacji szybkiego ładowania akumulatorów samochodów EV i stacji tankowania CNG/LNG w wybranych aglomeracjach miejskich oraz wzdłuż wybranego europejskiego korytarza transportowego znajdującego się na obszarze Polski.	Ministerstwo Energii, 2017
Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych	Określa ramy i wyznacza kierunki rozwoju elektromobilności oraz zastosowanie w polskim transporcie paliw alternatywnych.	Ministerstwo Energii, Dz.U. 2018, poz. 317
Ustawa o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych	W sposób kompleksowy reguluje kwestie dotyczące charakteru oraz poziomu NCW w latach 2020–2024. Obowiązek NCW jest jednym z kilku instrumentów realizacji celu OZE w transporcie i obejmuje przede wszystkim konieczność stosowania biokomponentów w paliwach ciekłych i biopaliwach ciekłych.	Dz.U. 2019, poz. 1527
Strategię zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 r.	Zwiększanie dostępności usług transportowych przy jednoczesnym obniżaniu jednostkowych wskaźników emisyjności i poprawie efektywności energetycznej.	Ministerstwo Infrastruktury, 2019
Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030	Cele do 2030 r.: 7% redukcja emisji GHG w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu z poziomem w 2005 r., 14% udział OZE w transporcie.	Ministerstwo Aktywów Państwowych, 2019

Źródło: opracowanie własne.

nisko- i bezemisyjnych pojazdów. Kluczowy element strategii stanowi Pakiet na Rzecz Czystego Transportu, obejmujący takie dokumenty jak: „Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce”, „Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych”, ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz ustawę o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. Ta grupa dokumentów docelowo realizuje dyrektywę UE z 2014 r. w sprawie budowy infrastruktury paliw alternatywnych.

Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce określa ogólne warunki wdrożenia w Polsce koncepcji elektromobilności. Plan podzielono na trzy etapy. Pierwsza faza, mająca charakter przygotowawczy, realizowana w latach 2016–2018, dotyczyła opracowania niezbędnych regulacji prawnych warunkujących rozwój elektromobilności. W czasie drugiej fazy, wyznaczonej do końca 2020 r., zaplanowano sporządzenie katalogu dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. Jednocześnie w wybranych aglomeracjach ma powstać wspólna infrastruktura zasilania pojazdów EV i napędzanych gazem ziemnym. W fazie trzeciej Polska wyznaczyła ambitny cel osiągnięcia 1 mln pojazdów EV na drogach do 2025 r. Ponadto Plan zakłada zastąpienie części pojazdów będących własnością władz centralnych i jednostek samorządu terytorialnego pojazdami EV.

Przyjęte 29 marca 2017 r. Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych zawierają szczegółowe cele dotyczące rozwoju krajowej infrastruktury dostaw paliw alternatywnych (energii elektrycznej, LNG, CNG). W dokumencie przewidziano rozmieszczenie do końca 2020 r. 6 tys. punktów ładowania pojazdów EV, 400 punktów szybkiego ładowania w 32 wybranych aglomeracjach oraz co najmniej 50 tys. pojazdów EV w polskich miastach, a także 70 punktów tankowania CNG oraz co najmniej 3 tys. pojazdów CNG. Natomiast do 2025 r. ma nastąpić nasycenie sieci dróg infrastrukturą ładowania w związku z planowanym 1 mln pojazdów EV, zwiększenie liczby ogólnodostępnych stacji tankowania CNG do 32 punktów oraz do 14 stacji tankowania LNG.

Istotną część Pakietu na Rzecz Czystego Transportu stanowi ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Ministerstwo Energii, 2018). Nakłada ona na poszczególne podmioty państwowe, samorządowe oraz prywatne szereg zadań i obowiązków związanych z rozwojem transportu niskoemisyjnego. Odnosi się także do zbiorowego transportu publicznego. Zgodnie z zapisami Ustawy jednostki samorządu terytorialnego, których liczba mieszkańców przekracza 50 tys., są zobowiązane do rozwoju nisko- i bezemisyjnego transportu publicznego. Ustawowy obowiązek realizacji tego celu dotyczy zagadnień związanych z taborem i infrastrukturą z nim związaną. W założeniu ma on doprowadzić, z dniem 1 stycznia 2028 r., do minimum 30% udziału autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarach jednostek samorządu terytorialnego objętych przepisami Ustawy. Przyjęte cele pośrednie wynoszą: 5%, 10% i 20% odpowiednio od 2021, 2023 i 2025 r.

4. Ocena rozwoju transportu w Polsce w zakresie realizacji celów na rzecz klimatu i energii

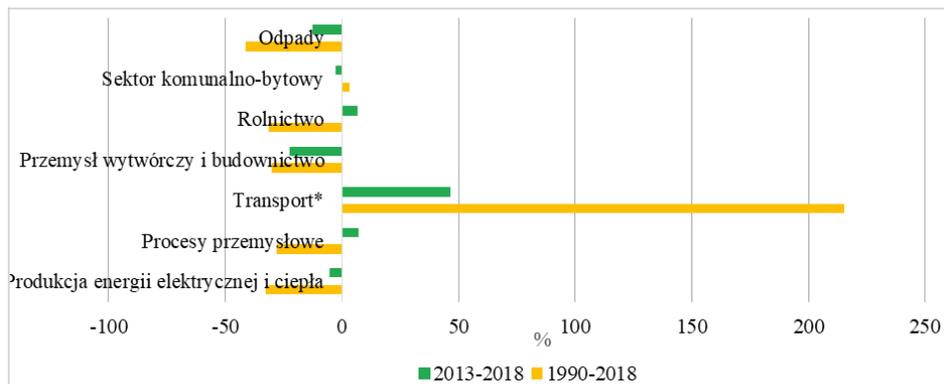
4.1. Zmiana wielkości emisji gazów cieplarnianych w transporcie

W wyniku dążenia Polski do osiągnięcia wyznaczonych na 2030 r. celów w zakresie klimatu i energii, tempo modernizacji systemu transportowego w kierunku rozwiązań niskoemisyjnych musi ulec przyspieszeniu. Chociaż w latach 1990–2018 wielkość emisji CO₂ ogółem w polskiej gospodarce spadła z 475,7 mln t do 415,9 mln t, to jednak długoterminowy trend przeczy najniższemu poziomowi emisji wynoszącemu 385,9 mln t w 2002 r. (EU, 2019). W ciągu ostatnich 15 lat emisje w Polsce wzrosły bowiem o ok. 5%, m.in. z powodu bardzo zróżnicowanych postępów w realizacji celów w zakresie ograniczenia emisji CO₂ przez poszczególne sektory i działy gospodarki. Wnioskując można stwierdzić, że dzięki poprawie efektywności energetycznej, polityce przechodzenia na paliwa alternatywne oraz rozpowszechnianiu OZE w sektorze energetycznym i przemyśle udało się ograniczyć emisję CO₂ w Polsce o ponad 16% w latach 1990–2018. Przedsiębiorstwa objęte od 2005 r. unijnym systemem handlu prawami do emisji EU ETS, które odpowiadają za ok. 50% całkowitej emisji CO₂ w Polsce, podejmują skuteczne działania w zakresie redukcji tej emisji. Ich efektem był prawie 11% spadek emisji z procesów produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz procesów przemysłowych w okresie 2005–2018. Wzrost cen uprawnień do emisji oraz malejąca liczba darmowych praw stymulują podejmowanie dalszych działań. W konsekwencji w 2019 r. polskie elektrownie objęte systemem EU ETS wyemitowały o 2,6 mln t CO₂ mniej w porównaniu z 2018 r.

Postępy w realizacji celów w zakresie redukcji emisji CO₂ przez sektory należące do EU ETS nie znalazły odzwierciedlenia w sektorach i działach non-ETS (rysunek 11.1). Wielkość emisji CO₂ zaliczanej do non-ETS jest w Polsce podobna do wielkości emisji w EU ETS i stanowi około 50% emisji krajowej. Sektory non-ETS będą musiały odegrać dużo większą niż dotychczas rolę w redukcji emisji CO₂, aby Polska mogła wywiązać się do 2050 r. z porozumienia w Paryżu, bez szkody dla sektorów objętych EU ETS. Konieczność znaczącego ograniczenia emisji non-ETS wynika także z określonego dla Polski na 2030 r. celu redukcji, zgodnie z decyzją ESD i rozporządzeniem ESR.

Ograniczenie emisji CO₂ w Polsce, zgodnie z obowiązującymi dokumentami, może okazać się najtrudniejsze w transporcie. Emisje ze środków transportu w bardzo szybkim tempie zmierzają w kierunku średniego ich poziomu w UE. Od początku lat 90. XX w. ich wielkość wzrosła o ponad 215%, a z bunkrów międzynarodowych o 40%, podczas gdy w większości pozostałych sektorów non-ETS zdołano je ograniczyć. W 2018 r. transport odpowiadał za 16% całkowitej emisji CO₂ w Polsce, z uwzględnieniem lotnictwa i żeglugi międzynarodowej. Stanowi to wyraźną zmianę w stosunku do 1990 r., w którym udział emisji z transportu wynosił tylko 5% wielkości emisji ogółem w Polsce.

Rysunek 11.1. Zmiana wielkości emisji CO₂ w wybranych sektorach i działach gospodarki Polski w okresie 1990–2018 i 2013–2018



*z uwzględnieniem międzynarodowego transportu morskiego i lotniczego
 Źródło: opracowanie własne na podstawie (IEA, 2020; EEA, 2020).

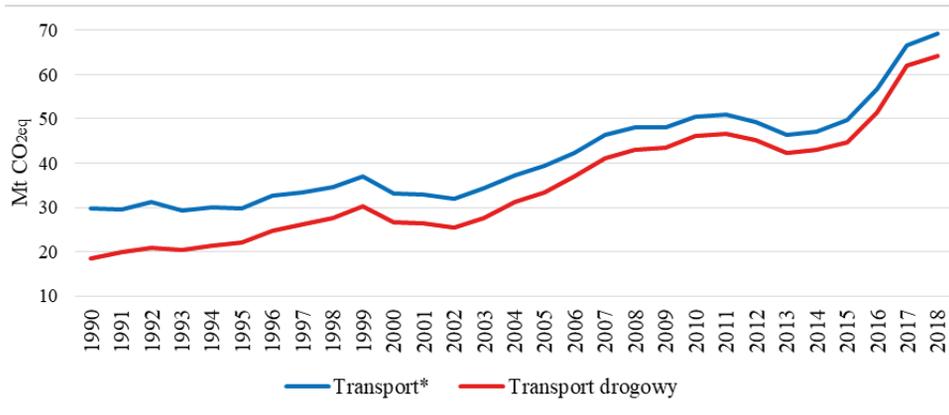
Od chwili wejścia w życie przepisów w sprawie ESD w 2013 r. wielkość emisji z transportu wzrosła o ponad 22 mln t CO₂, osiągając 69 mln t CO₂ w 2018 r. Jednocześnie jej udział w całkowitej emisji sektorów pozostających poza ETS wzrósł z 33% w 2013 r. do prawie 44% w 2018 r. Z prognoz EEA (2019) wynika, że wynegocjowana przez Polskę możliwość zwiększenia emisji w non-ETS o 14% w latach 2013–2020, w odniesieniu do 2005 r., może być niewystarczająca w osiągnięciu celu redukcji emisji CO₂ w 2020 r., głównie z powodu transportu. Od 2005 r. całkowita emisja CO₂ z transportu w Polsce wzrosła bowiem o prawie 30 mln t, czyli o 77%. Prognoza przewiduje też, że poważne problemy czekają Polskę w 2030 r., w którym cele dotyczące redukcji emisji są znacznie zaostrzone. Zaważy na tym głównie emisja z transportu drogowego.

Osiągnięcie efektu mitygacyjnego i przejście do transportu niskoemisyjnego wymaga podjęcia skutecznych i kompleksowych działań ukierunkowanych na redukcję emisji CO₂ generowanej przez transport drogowy w Polsce. W okresie 1990–2018 wielkość tej emisji wzrosła 3,5-krotnie, głównie z powodu wzrostu przewozów pasażerskich i towarowych środkami transportu drogowego oraz zmian w strukturze modalnej (rysunek 11.2).

Od 2013 r. tempo wzrostu emisji CO₂ z transportu drogowego uległo wyraźnemu przyspieszeniu. W 2018 r. środki transportu drogowego wyemitowały 64,2 mln t CO₂, tj. o 22,2 mln t CO₂ więcej niż 2013 r., odpowiadając za 92,3% całkowitej emisji z transportu w Polsce (rysunek 11.3). Udziały pozostałych gałęzi transportu w emisji transportu ogółem wynosiły: 4,6% (transport lotniczy), 0,5% (transport kolejowy), 1,3% (transport wodny) oraz 1,3% (pozostałe).

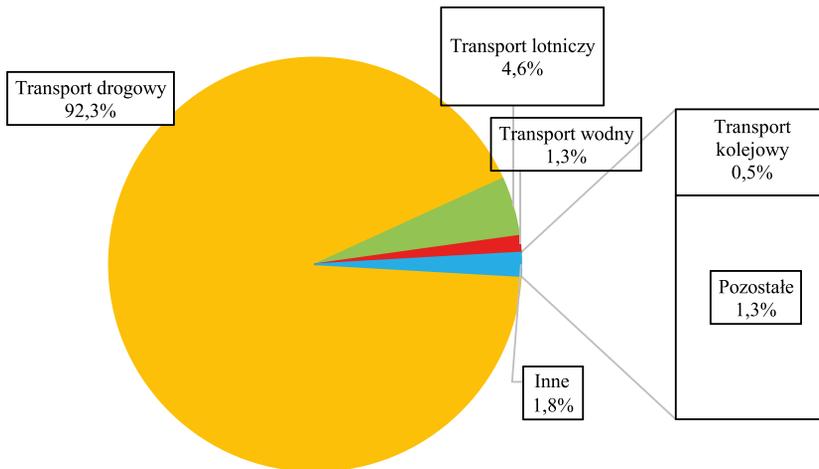
Struktura emisji CO₂ z transportu drogowego jest skorelowana z wielkością pracy przewozowej wykonanej przez poszczególne środki transportu. Od 1990 r. obserwuje się w Polsce wzrost wykorzystania samochodów prywatnych, średnio o 2,5%/rok. Jednocześnie, mimo zintensyfikowanych działań na rzecz

ZMIANA KLIMATU

Rysunek 11.2. Emisja CO₂ pochodząca z transportu w Polsce w latach 1990–2018

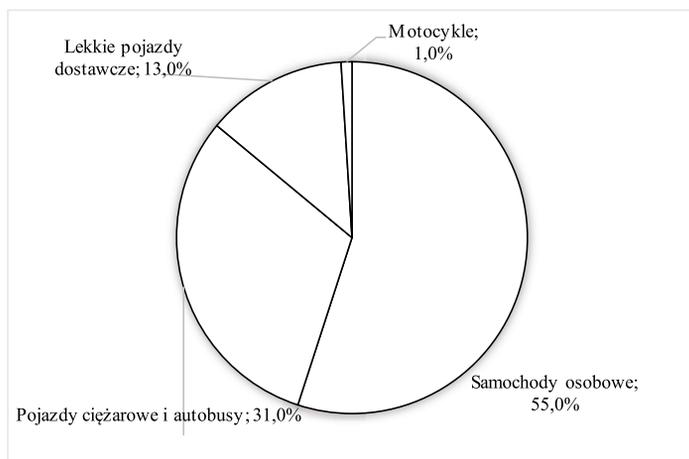
*z uwzględnieniem międzynarodowego transportu lotniczego i morskigo

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Odyssey-Mure, 2015; EU, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020).

Rysunek 11.3. Struktura emisji CO₂ w transporcie w Polsce w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (EU, 2020).

spopularyzowania przewozów pasażerskich środkami komunikacji zbiorowej, udział transportu publicznego w całkowitym ruchu pasażerskim spadł w 2017 r. do 13,5% w przypadku autobusów i do 9,2% w odniesieniu do pociągów. Wzrost mobilności polskiego społeczeństwa i towarzyszący mu rozwój motoryzacji indywidualnej doprowadziły do umocnienia pozycji samochodów osobowych jako głównego emitenta w transporcie drogowym. W 2016 r. auta odpowiadały za ok. 55% całkowitej emisji CO₂ generowanej przez środki transportu drogowego w Polsce (rysunek 11.4). Jednocześnie, gdy w UE jako całości liczba pasażerokilometrów

Rysunek 11.4. Struktura emisji CO₂ w transporcie drogowym w Polsce w 2016 r.

Źródło: opracowano na podstawie (Transport & Environment, 2018).

(pkm) przypadająca na emisję stale rośnie, w Polsce można zaobserwować trend odwrotny. W 2015 r. wartość tego wskaźnika wyniosła 9 pkm/kg CO₂ dla UE i 7,8 pkm/kg CO₂ dla Polski (Transport & Environment, 2018). Zasadnicze czynniki przyczyniające się do niższej efektywności środowiskowej w ruchu pasażerskim wynikają między innymi z rosnącego udziału pojazdów typu SUV w nowych rejestracjach, wysokiego wskaźnika motoryzacji indywidualnej, przestarzałej floty pojazdów oraz zmniejszającej się liczby pasażerów w samochodzie.

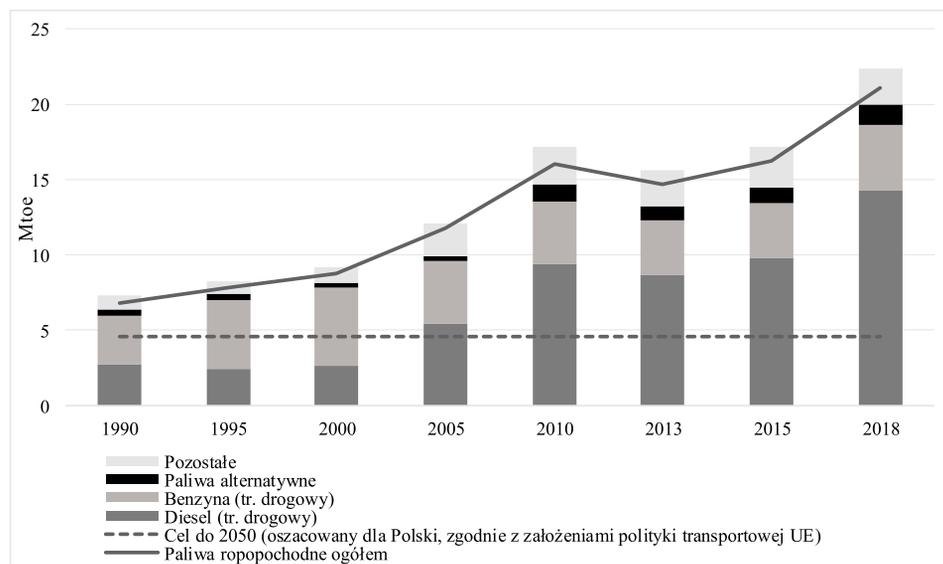
Wzrost aktywności transportu samochodowego w rynku lądowych przewozów ładunków pogłębił niekorzystny kierunek zmian w dążeniu do rozwoju neutralnego dla klimatu transportu. Jak wynika z rysunku 11.4, pojazdy ciężarowe i autobusy zajmowały drugą pozycję w strukturze emisji CO₂ z transportu drogowego, z udziałem 31%. W przypadku transportu towarowego w Polsce, począwszy od 2005 r., efektywność środowiskowa oscylowała wokół średniej UE, po czym według dostępnych danych w ciągu ostatnich kilku lat znacznie wzrosła, osiągając w 2015 r. 10,6 tkm/kg CO₂ w porównaniu z 8 tkm/kg CO₂ w UE (Transport & Environment, 2018).

4.2. Tendencje zmian w zakresie potrzeb energetycznych transportu

Analiza zależności między poziomem emisji CO₂, strukturą pracy przewozowej oraz potrzebami energetycznymi transportu w Polsce wskazuje na konieczność przyspieszenia działań w zakresie zmiany struktury paliw, w kierunku zmniejszania udziału surowców ropopochodnych na korzyść paliw alternatywnych i energii pochodzącej z OZE. Niskoemisyjne alternatywne źródła energii nadal mają bowiem marginalne znaczenie w „koszyku paliwowym” transportu w Polsce, w którym za ok. 93% potrzeb energetycznych odpowiadają surowce ropopochodne (rysunek 11.5). Zapotrzebowanie na paliwa i energię systematycznie wzrastało od

ZMIANA KLIMATU

Rysunek 11.5. „Koszyk paliwowy” transportu w Polsce

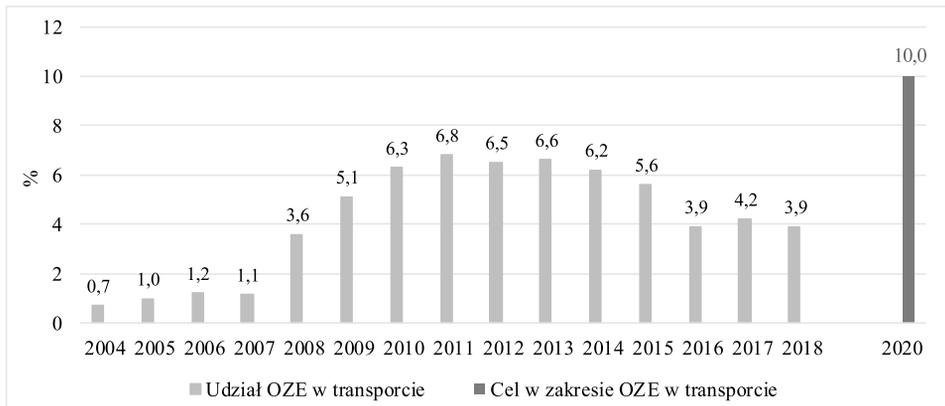


Źródło: opracowanie własne na podstawie (Enerdata, 2015; EU, 2020).

1990 r. Pomimo spadku w latach 2012–2013, zużycie energii w transporcie w Polsce w 2018 r. było 3-krotnie wyższe niż w 1990 r. i wynosiło 22,4 Mtoe (z wyłączeniem międzynarodowego transportu lotniczego i morskiego). Zgodnie ze strukturą gałęziową transportu największe zapotrzebowanie na surowce ropopochodne zgłaszał transport drogowy. W 2018 r. odpowiedzialny był za 83% całkowitych potrzeb paliwowych transportu w Polsce. Zmiany w asortymencie paliw w transporcie drogowym pozostawały pod silnym wpływem potrzeb energetycznych motoryzacji indywidualnej oraz dynamicznie zwiększającej się aktywności w przewozach ładunków. W latach 1990–2018 udział oleju napędowego w strukturze potrzeb energetycznych pojazdów transportu drogowego zwiększył się z 38% do 64%, co skutkowało jednocześnie spadkiem udziału benzyny z 44% do 20% w tej strukturze. Tendencja wzrostowa w strukturze konsumpcji surowców energetycznych dotyczyła również paliw alternatywnych, jednak ich udział w „koszyku paliwowym” w transporcie wciąż pozostaje na niskim poziomie. W 2018 r. niskoemisyjne substytuty ropy naftowej dostarczyły ok. 6% energii dla transportu w Polsce.

Dekarbonizacja transportu w Polsce w wyniku wykorzystania paliw i energii pochodzących ze źródeł odnawialnych rozwija się bardzo powoli, a nowe technologie nie są konkurencyjne dla najtańszych rozwiązań właściwych dla biopaliw ze zbóż (rysunek 11.6). Jak dotąd dominującym biokomponentem w Polsce jest biodiesel, drugie miejsce zajmuje bioetanol. W 2018 r. stanowiły ok. 80% OZE w transporcie. Zgodnie z europejską dyrektywą o odnawialnych źródłach energii RED II, poziom stosowania tych biopaliw zostanie zamrożony. Tradycyjne

Rysunek 11.6. Udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w transporcie w Polsce



Źródło: opracowano na podstawie (Eurostat, 2020).

biokomponenty pierwszej generacji nie mogą przekroczyć 7% wartości energetycznej w paliwach poziomu 2020 r. Ponadto istnieje też ustawowy obowiązek stosowania biopaliw nowej generacji, z tym że ich udział liczony jest podwójnie i ma wynieść co najmniej 0,2% w 2022 r., 1% w 2025 r. i 3,5% w 2030 r. Udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, która zasili samochody EV, będzie mnożony razy 4, zaś w transporcie kolejowym – razy 1,5. W rzeczywistości udział zaawansowanych biopaliw i odnawialnej energii elektrycznej będzie więc niższy z powodu obowiązujących mnożników.

Przyjęte w ustawie zmiany, promujące rozwiązania bardziej przyjazne dla środowiska, mogą jednak być trudne do zrealizowania w Polsce. W konsekwencji istnieją duże obawy o wypełnienie zobowiązań dotyczących udziału energii odnawialnej w transporcie, zważywszy na 3,9% jej udział w „koszyku paliwowym” w 2018 r. i wymagany do osiągnięcia w 2020 r. cel 10% udziału OZE w końcowym zużyciu energii w transporcie.

Substytucja paliw ropopochodnych w transporcie w wyniku upowszechniania paliw alternatywnych jest procesem złożonym. Mapa drogowa dotycząca niskoemisyjnej energii alternatywnej dla transportu koncentruje się na produkcji paliw odnawialnych, nowych technologiach napędu oraz infrastrukturze paliw alternatywnych. Układy napędowe akumulatorów elektrycznych są obecnie postrzegane w Polsce jako realna opcja dla wielu pojazdów drogowych. Z dokumentów strategicznych dotyczących rozwoju nisko- i bezemisyjnego transportu wynika, że pojazdy EV będą istotnym elementem polskiego systemu mobilności, szczególnie w aglomeracjach, i przyczynią się do zmniejszenia negatywnego wpływu transportu na zmiany klimatu.

Efekty środowiskowe stosowania pojazdów samochodowych z napędami elektrycznymi (ang. *Battery Electric Vehicle*, BEV) należy oceniać uwzględniając cykl życia pojazdu oraz paliwa. Z badań wynika bowiem, że produkcja i trwałe

ZMIANA KLIMATU

składowanie samochodu BEV są bardziej uciążliwe dla środowiska niż w przypadku samochodu z silnikiem spalinowym (Motowidlak, 2020). Jednocześnie poziom emisji CO₂ z samochodów BEV zależy od sposobu, w jaki elektryczność jest wytwarzana. W Polsce, przy większym wykorzystaniu OZE w strukturze wytwarzania energii elektrycznej, kompleksowa ocena potwierdza zdecydowaną przewagę pojazdów BEV w zakresie ograniczenia poziomu emisji CO₂ i poprawy jakości powietrza w porównaniu z pojazdami napędzanymi paliwami ropopochodnymi (EEA, 2018). Rozwój elektromobilności niesie za sobą również zmiany w sposobie kontrolowania emisji CO₂. Na skutek pośredniego przenoszenia części emisji z sektora transportu (objętego uregulowaniami dotyczącymi obszaru non-ETS) do sektora energetyki (objętego systemem EU ETS), będzie możliwość większej kontroli tej emisji.

Wykorzystanie potencjału pojazdów EV w Polsce, zgodnie z przyjętymi dokumentami strategicznymi na rzecz upowszechnienia elektromobilności, wymaga właściwie dobranych narzędzi, aby zasadniczo poprawić skuteczność realizacji przyjętych celów. Według danych Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych pod koniec lipca 2020 r. w Polsce zarejestrowanych było 13057 samochodów osobowych EV, z których 55% stanowiły pojazdy BEV (7231 szt.), a pozostałą część hybrydy typu plug-in (ang. Plug-in Hybrid Electric Vehicles, PHEV), liczące 5826 szt. Park elektrycznych pojazdów ciężarowych i dostawczych osiągnął liczbę 621 szt. Nadal jednak w naszym kraju znacznie więcej rejestruje się nowych, a zwłaszcza używanych samochodów spalinowych (ang. Internal Combustion Engine Vehicle, ICEV), co jednocześnie spowalnia rozwój niskoemisyjnego transportu. Wartości wskaźników rozwoju elektromobilności w Polsce znacznie odbiegają od wartości analogicznych wskaźników charakteryzujących kraje wiodące w zakresie tego rozwoju, chociaż dystans dzielący Polskę od tych krajów zmniejszył się (ACEA, 2020). W 2015 r. jednej rejestracji pojazdu EV w naszym kraju odpowiadało prawie 1170 rejestracji pojazdów ICEV, podczas gdy w 2019 r. już ok. 320. Jednak nadal relacja ta jest znacznie wyższa od analogicznej relacji cechującej UE oraz kraje najbardziej zaawansowane pod względem rozwoju elektromobilności. Dla UE wartość tej relacji ukształtowała się na poziomie 48,4, zaś dla Norwegii wyniosła 1,7.

Podpisana podczas Szczytu Klimatycznego w Paryżu w grudniu 2015 r. deklaracja (COP 21), zakładająca osiągnięcie do 2030 r. co najmniej 20% udziału pojazdów EV w globalnej flocie pojazdów, jest ważnym kierunkiem transformacji transportu na rzecz osiągnięcia ładu klimatyczno-energetycznego. Jednak w perspektywie krótko- i średnioterminowej lotnictwo, transport wodny i niektóre ciężkie pojazdy drogowe prawdopodobnie będą polegać na silnikach spalinowych i paliwach płynnych. Dążenie do rozwoju transportu niskoemisyjnego w Polsce w najbliższej dekadzie, przy uwzględnieniu prognozowanego wzrostu popytu na przewozy osób i ładunków, powinno stanowić wypadkową rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i zmiany zachowań społecznych.

5. Podsumowanie

Sektor transportu jest dominującym konsumentem energii, źródłem emisji CO₂ oraz zanieczyszczeń powietrza. Coraz większa świadomość negatywnego oddziaływania transportu na klimat przyczyniła się do ukształtowania koncepcji transportu niskoemisyjnego. Jej operacjonalizacji mają sprzyjać działania i instrumenty wynikające z przyjętych pod koniec drugiej dekady XXI w. dokumentów strategicznych i programowych. Nie ma wątpliwości, że rozwój niskoemisyjnego transportu stanowi warunek konieczny w dążeniu Polski do osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz poprawy jakości powietrza w miastach. W świetle przedstawionych rozważań postulowane jest systemowe podejście do dekarbonizacji transportu, który musi dostosowywać się do prognozowanego wzrostu potrzeb w zakresie mobilności osób i przewozów ładunków. Po pierwsze, wyzwaniem związanym z ograniczeniem emisji CO₂ generowanej przez transport jest zmniejszenie pracy przewozowej w ruchu drogowym, zważywszy na silną preferencję dla samochodów w Polsce. Po drugie, warunkiem kształtowania ładu klimatyczno-energetycznego jest przełamanie barier, które ograniczają substytucję paliw ropopochodnych w transporcie w wyniku wykorzystania paliw i energii ze źródeł odnawialnych. Dążąc do osiągnięcia wyznaczonych na 2030 r. celów, wynikających z polityki klimatycznej i strategii rozwoju gospodarki neutralnej dla klimatu, postulowane jest promowanie rozwoju multimodalności z wykorzystaniem transportu kolejowego, skuteczne łączenie różnych rodzajów transportu oraz dalszy rozwój elektromobilności. Uwzględniając prognozowany popyt na przewozy osób i ładunków, zmianę podejścia do mobilności oraz aktualny poziom rozwoju polskiego transportu można uznać postulowane rozwiązania za realnie dostępne, co zwiększy skuteczność ich wdrożenia i przyczyni się do poprawy efektywności funkcjonowania systemu transportowego Polski.

Bibliografia

- ACEA (2020). *Registration Figures*, <https://www.acea.be/statistics/tag/category/registrations-and-press-release-calendar>.
- Christodoulou A., Demirel H. (2018). *Impacts of climate change on transport. A focus on airports, seaports and inland waterways*. JRC Science for Policy Report.
- Cook et al. (2016). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*. Vol.11, Number 4.
- COP 21 (2015). United Nations Conference on Climate Change COP 21. November 30 to December 11. Paris.
- EC (2016). *The implementation of the 2011 White Paper on Transport "Roadmap to a Single European Transport Area –towards a competitive and resource-efficient transport system" five years after its publication: achievements and challenges*. Commission Staff Working Document. SWD (2016), 226, Brussels.

ZMIANA KLIMATU

- EEA (2018). *Renewable energy in Europe 2018: recent growth and knock-on effects*, Report, No 20.
- EEA (2019). *Trends and projections in Europe 2019. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*. Report, No 15.
- Enerdata (2015). *Odyssey: Energy Efficiency Database*.
- EU (2016). *EU transport in figures*. Statistical Pocketbook, Luxembourg.
- EU (2017). *EU transport in figures*. Statistical Pocketbook, Luxembourg.
- EU (2018). *EU transport in figures*. Statistical Pocketbook, Luxembourg.
- EU (2019). *EU transport in figures*. Statistical Pocketbook, Luxembourg.
- EU (2020). *EU transport in figures*. Statistical Pocketbook, Luxembourg.
- Eurostat, (2020). online data code: nrg_ind_ren, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_energy_from_renewable_sources_in_transport_2004-2018_\(%25_of_gross_final_energy_consumption\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_energy_from_renewable_sources_in_transport_2004-2018_(%25_of_gross_final_energy_consumption).png).
- Flak P., Klimczak B., Falkowski T., Pękała P. (2020). Zmiana klimatu w bankowości, czyli jak zarządzać ryzykiemklimatycznym w sektorze finansowym. [w:] L. Kotecki (red.), *Zielone finanse w Polsce*, Instytut Odpowiedzialnych Finansów & UN Global Compact Network Poland.
- IEA (2020). <https://www.iea.org/countries/poland>, [dostęp 09.09.2020].
- IPCC (2018). *Global warming of 1.5 °C*. Special Report.
- IPCC (2019). *Climate Change and Land*, Special Report.
- KE (2016a). *Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. COM(2016) 501. Bruksela.
- KE (2016b). *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów oraz Europejskiego Banku Inwestycyjnego*. COM(2016) 860. Bruksela.
- KE (2017a). *Osiągnięcie mobilności niskoemisyjnej. Unia Europejska, która chroni naszą planetę, wzmacnia pozycję konsumentów oraz broni swojego przemysłu i pracowników, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. Bruksela. COM(2017) 675, Bruksela.
- KE (2017b). *Europa w ruchu. Program działań na rzecz sprawiedliwego społecznie przejścia do czystej, konkurencyjnej i opartej na sieci mobilności dla wszystkich, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. COM(2017) 283, Bruksela.
- KE (2017c). *Osiągnięcie mobilności niskoemisyjnej, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. Bruksela. COM(2017) 648, Bruksela.
- KE (2017d). *Wniosek. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady określające normy emisji dla nowych samochodów osobowych i dla nowych lekkich pojazdów użytkowych w ramach zintegrowanego podejścia Unii na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z pojazdów lekkich oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007. (wersja przekształcona)*. COM(2017) 676, Bruksela.
- KE (2018a). *Europa w ruchu. Zrównoważona mobilność dla Europy: bezpieczna, połączona i ekologiczna, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. COM (2018) 293, Bruksela.

- KE (2018b). *Wniosek. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego Rady w sprawie ustanowienia norm emisji CO₂ dla nowych pojazdów ciężkich*. COM(2018) 284, Bruksela.
- KE (2019). *Europejski Zielony Ład, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. COM(2019) 640, Bruksela.
- Latoszek E. (2016). *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w teorii i praktyce ONZ*, [w:] *Zrównoważony rozwój a globalne dobra publiczne w teorii i praktyce organizacji międzynarodowych*, red. E. Latoszek, M. Proczek, M. Krukowska, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.
- Ministerstwo Energii (2018). *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych*. Dz.U. 2018, poz. 317.
- Ministerstwo Rozwoju (2017). *Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*.
- Moretti I., Loprencipe G. (2018). *Climate Change and Transport Infrastructures: State of the Art*. *Sustainability* 10(11): 4098. DOI: 10.3390/su10114098, pp. 1–18.
- Motowidlak U. (2020). *Kierunki rozwoju mobilności niskoemisyjnej*. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego. Łódź.
- Odyssee-Mure, (2015). ODYSSEE Project. <https://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>. [dostęp 15.09.2020].
- ONZ (2015). *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ w dniu 25 września 2015 r.*, A/RES/70/1.
- Pawłowska B. (2013). *Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-gospodarczych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego. Gdańsk.
- Płaczek E., (2012). *Zrównoważony rozwój – nowym wyzwaniem dla współczesnych operatorów logistycznych*. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*. z. 84.
- PSPA (2020). *Licznik elektromobilności*. <https://pspa.com.pl/2020/informacja/licznik-elektromobilnosci-ponad-13-tys-samochodow-osobowych-z-napedem-elektrycznym-na-polskich-drogach/>, [dostęp 17.09.2020].
- Rydzkowski W. (2017). *Współczesna polityka transportowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa.
- OECD (2011). *Towards Green Growth*. Paris.
- Transport & Environment (2018). *Emission Reduction Strategies for the Transport Sector in Poland*.
- UE (2014). *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2014/94/UE w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*, Dz. Urz. UE L301/1 z 18.10.2014.
- UE (2015). *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1513 z dnia 9 września 2015 r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych*. Dz. Urz. UE L 239 z 15.09.2015.
- UE (2018). *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (wersja przekształcona)*. Dz. Urz. UE L328 z 11.12.2018.
- Word Bank (2020). <https://data.worldbank.org/indicator/> [dostęp 12.09.2020].