

Przeciwdziałanie nadmiernej emisji CO₂ w transporcie ciężarowym

Daniel Górski

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: daniel.gorski.logistyka@gmail.com

Bartosz Radzewicz

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: bartosz.radzewicz1@gmail.com

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązań mających na celu zmniejszenie emisji CO₂ w transporcie ciężarowym. W pracy opisano innowacyjne rozwiązania stosowane w układach napędowych pojazdów oraz wybrane przepisy prawa wprowadzone przez państwa. Omówiono także rolę transportu na świecie i w Europie oraz skalę wytwarzanego dwutlenku węgla pochodzącego ze spalania paliw płynnych. Autorzy wskazali również przepisy ustanowione przez Unię Europejską, wprowadzające regulacje zmniejszające emisję dwutlenku węgla pochodzącego z pojazdów ciężarowych. Metodą zwalczania zanieczyszczeń jest między innymi zastosowanie alternatywnych paliw, które są bardziej przyjazne środowisku. W artykule poruszono również kwestię uwarunkowań logistycznych transportu ciężarowego w miastach oraz problem zakazu poruszania się ciężarówek w określonych strefach.

Słowa kluczowe

transport, emisja CO₂, paliwa płynne, normy EURO, samochody ciężarowe

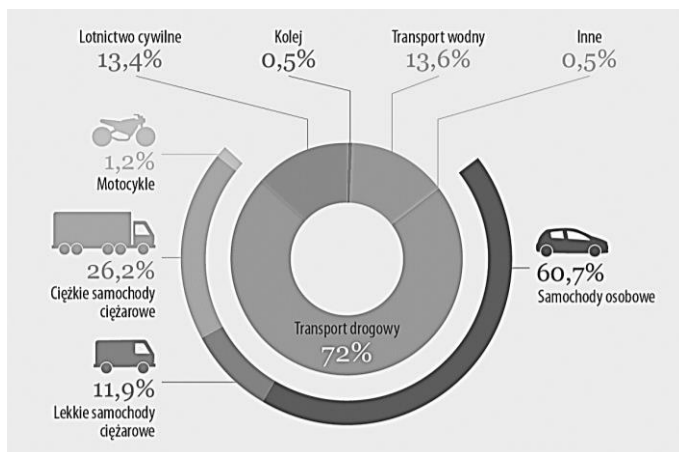
Wstęp

Niemalże od 40 lat istnieje świadomość negatywnego wpływu gazów cieplarnianych, w tym w szczególności dwutlenku węgla, na środowisko naturalne. W 1979 roku w Genewie odbyła się pierwsza w historii Światowa Konferencja Klimatyczna, podczas której pod auspicjami Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO),

Programu Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP) i Międzynarodowej Rady Nauk utworzono Światowy Program ds. Klimatu. Po 6 latach, w Villach, odbyła się konferencja, podczas której dokonano oceny wpływu CO₂ oraz innych gazów cieplarnianych na klimat. W 1988 roku w Toronto zwołano światową konferencję dotyczącą zmian w atmosferze, w której uczestniczyło 340 osób z 46 państw. Efektem było przyjęcie przez kraje rozwinięte deklaracji o nazwie „Cel w Toronto”, zakładającą redukcję emisji dwutlenku węgla o 20% do 2005 roku. W tym samym roku powołany został Międzypaństwowy Zespół ds. Zmian Klimatu, którego zadaniem miało być ocenienie wpływu działań człowieka na zmiany w środowisku. Zdecydowano, że od 1990 roku (czyli pierwszego raportu) będą się pojawiać nowe wyniki badań. Zbadano, że przy utrzymaniu tendencji emisji dwutlenku w XXI wieku wartość średniej temperatury powietrza będzie podnosić się o 0,3°C co 10 lat [Olkuski, 2015]. Następnym krokiem w walce z emisją CO₂ było podpisanie Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w czerwcu 1992 roku podczas „Szczytu Ziemi” w Rio de Janeiro w Brazylii. Konwencja zakładała „...osiągnięcie stabilizacji stężenia w atmosferze gazów cieplarnianych na takim poziomie, który zapobiegnie niebezpiecznym antropogenicznym oddziaływaniom na system klimatyczny” [Karaczun, 2000]. Pięć lat później w Kioto odbyła się konferencja COP-3, która została zanotowana jako „VI Światowa Konferencja do Spraw Klimatu”. Ustalony został wówczas skład gazów cieplarnianych, do których zaliczono: CO₂, N₂O, CH₄, PFCs, SF₆ i HFCs. W Protokole Kioto stworzono również normy obniżenia emisji gazów, które miały odnotowywać spadki dla Polski na poziomie 6% od 1988 roku do 2008-2012 roku [Szymczyk, 2006]. Kolejnym kluczowym wydarzeniem była konferencja klimatyczna organizowana przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ). Odbyła się ona w Paryżu w dniach od 30 listopada do 12 grudnia 2015 roku. Nowe globalne porozumienie dotyczyło przede wszystkim działań mających na celu ograniczenie globalnego ocieplenia do 2°C, a następnie utrzymania go na poziomie 1,5°C [Barszczewska i in., 2020]. Do 2030 roku poziom mórz i oceanów, wskutek topnienia lodowców, prawdopodobnie wzrośnie o 20 cm. Jednakże ciągły rozwój technologii zmierza w kierunku coraz większej minimalizacji emisji gazów cieplarnianych do powietrza [Olkuski, 2015]. Celem pracy jest zasygnalizowanie problemu zbyt wysokiego stężenia dwutlenku węgla w powietrzu oraz zwrócenie uwagi na przedsiębiorstwa i kraje starające się zminimalizować wpływ gazów emitowanych przez spalanie paliw płynnych.

1. Emisja CO₂ pochodząca ze spalania paliw płynnych

Statystyki The World Bank pokazują, że stale od 1960 roku zwiększa się emisja gazów CO₂ pochodzącego ze spalania paliw płynnych (rys. 1). W dużym stopniu przyczynia się do tego eksploatacja pojazdów ciężarowych. Na terenie Unii Europejskiej jeździ ponad 6,5 mln ciężarówek dostarczających 71,3% towarów przewożonych drogą lądową [<https://www.acea.be/automobile-industry/trucks>, 15.03.2019]. Przyczynia się to do globalnego ocieplenia klimatu, przez który powstają kwaśne deszcze, topnieją lodowce, ale również tworzy się wiele chorób cywilizacyjnych. Powstrzymanie narastającej emisji dwutlenku węgla jest bardzo trudne. Nie ulega wątpliwości, iż funkcjonowanie niemalże wszystkich przedsiębiorstw zależy w dużym stopniu lub całkowicie od transportu. Są to kluczowe aspekty w każdym łańcuchu dostaw, ponieważ transport lotniczy, morski czy kolejowy w zdecydowanej większości przypadków nie jest w stanie dostarczyć towaru wprost do magazynu. Z wykorzystaniem ciężarówek odbiór i przewiezienie ładunku „door to door” zarówno z portu, lotniska, jak i stacji kolejowej jest możliwe i często niezastąpione. Transport drogowy w Unii Europejskiej przyczynia się do wytwarzania około 72% emisji CO₂ z całego sektora transportu (Chodakowska i Nazarko, 2017, s. 589-607), który stanowi prawie 30% całkowitej emisji dwutlenku węgla na terenie Unii Europejskiej [<http://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografika>, 15.04.2019]. Według danych Europejskiej Agencji Środowiska, samochody ciężarowe lekkie oraz ciężkie generują aż 38,1% udziału w emisji CO₂ w transporcie na terenie Unii Europejskiej (rys.1). Dlatego jest on bardzo istotnym czynnikiem globalnego ocieplenia, z którym coraz więcej państw próbuje się zmierzyć.



Rys. 1. Emisje CO₂ w transporcie w Unii Europejskiej

Źródło: Europejska Agencja Środowiska [13.03.2019].

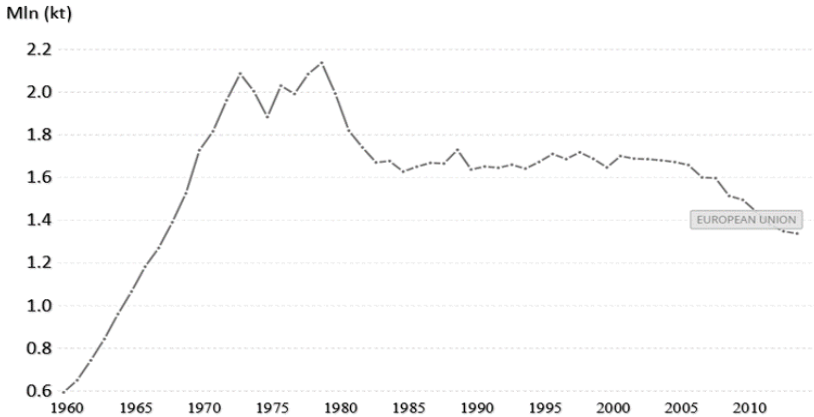
Emisja dwutlenku węgla do atmosfery, pochodząca ze spalania paliw płynnych, systematycznie na świecie rośnie. Największy wzrost nastąpił pomiędzy 1960, a 1973 rokiem, gdyż wzrósł wówczas aż o około 164%. Mimo pojawiających się okresowych spadków - emisja CO₂ przy ciągłym rozwoju gospodarki, a w tym również transportu, utrzymywała tendencję rosnącą (rys. 2).



Rys. 2. Emisja CO₂ do atmosfery na świecie pochodząca z paliw płynnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie data.worldbank.org [12.03.2019].

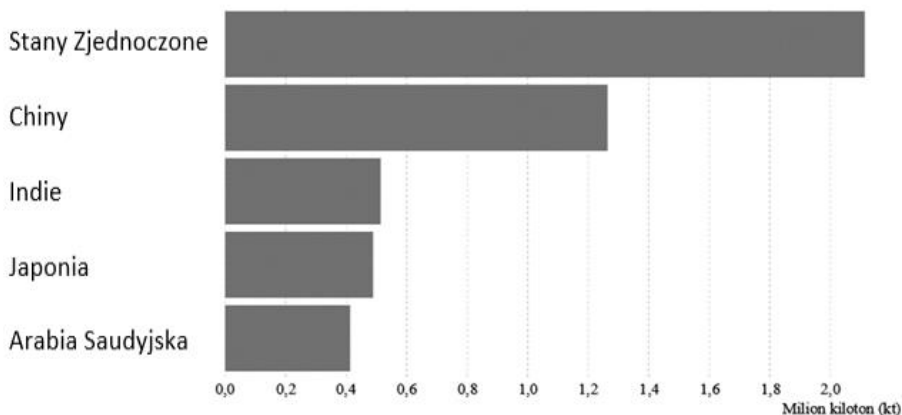
W Europie od 2001 roku następuje systematyczny spadek emisji CO₂. Jest to uwarunkowane nakładanymi przez Unię Europejską normami emisji spalin „EURO”, które określają dopuszczalną emisję spalin dla pojazdów sprzedawanych na terenie Wspólnoty Europejskiej (rys. 3).



Rys. 3. Emisja CO₂ do atmosfery na terenie Unii Europejskiej pochodząca z paliw płynnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie data.worldbank.org [11.03.2019].

Wśród państw, które mają największą emisję CO₂ pochodzącą z emisji z paliw płynnych, znajdują się między innymi Stany Zjednoczone, które według badań z 2014 roku osiągnęły wynik ponad 2,1 mln kiloton emisji dwutlenku węgla do powietrza. W wyniku utrzymujących się stale niskich cen paliwa, Amerykanie kupują dużą liczbę samochodów i ciężarówek, które mają zdecydowanie większą pojemność skokową silnika, w porównaniu do pojazdów w Unii Europejskiej. Kolejnymi krajami z największą emisją dwutlenku węgla są Chiny i Indie (rys. 4). Można przypuszczać, że dzieje się to ze względu na stale rozwijający się przemysł produkcyjny, który generuje coraz wyższą potrzebę transportu, co prowadzi do zwiększenia się emisji gazów z silników ciężarówek.



Rys. 4. Państwa emitujące najwięcej CO₂ na świecie pochodzącego z paliw płynnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie data.worldbank.org [11.03.2019].

2. Przepisy prawne mające na celu ograniczenie emisji CO₂ przez samochody ciężarowe

Prawo unijne poprzez dyrektywy i normy reguluje dopuszczalną ilość emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Europejski standard emisji spalin określa normy dopuszczalnych emisji spalin w pojazdach nowo wyprodukowanych na terenie Unii Europejskiej. Zostały one wprowadzone w serii dyrektyw unijnych, które etapami wdrażały coraz bardziej restrykcyjne normy. Pierwsza Europejska Norma emisji spalin została wprowadzona w 1993 roku za pomocą Dyrektywy 93/59/EWG.

Norma EURO obecnie reguluje emisję tlenków azotu (NO_x), węglowodorów (HC), tlenków węgla (CO) i cząstek stałych (PM) [Rozporządzenie Komisji (UE) 2018/1832 z dnia 5 listopada 2018 r., <https://fructustransport.com/europejski-standard-emisji-spalin/>, 18.03.2019]. Obecnie obowiązującą i najbardziej restrykcyjną normą jest „Euro 6”. Emisja szkodliwych związków oraz cząstek stałych jest uregulowana dla samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów, maszyn rolniczych, pociągów oraz barek [<https://fructustransport.com/europejski-standard-emisji-spalin/>, 18.03.2019].

Samochody ciężarowe niespełniające norm nie mogą być sprzedawane na terenie Unii Europejskiej. Najnowsze standardy dotyczą wyłącznie nowych pojazdów.

Wprowadzenie normy dla pojazdów już poruszających się po drogach oraz zaostre-
nie norm jest niemożliwe [Jaś-Nowopolska, 2014]. W tabeli 1 przedstawiono normy
emisji dla pojazdów z silnikiem wysokoprężnym.

Tab. 1. Normy spalin dla pojazdów z silnikiem wysokoprężnym

[g/km]	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
CO ₂ dwutlenek węgla	3,16	1	0,64	0,5	0,5	0,5
HC Węglowodory	-	0,15	0,06	0,05	0,05	0,09
NO _x Tlenki azotu	-	0,55	0,5	0,25	0,18	0,08
HC+NO _x	1,13	0,7	0,56	0,3	0,23	0,17
PM Cząsteczki stałe	0,14	0,08	0,05	0,009	0,005	0,005

Źródło: opracowanie własne na podstawie fructustransport.com [18.03.2019].

Silniki, w których zastosowano normę EURO 6 spalają mniej paliwa oraz są przyjazne dla środowiska, jednak nie jest możliwe zlikwidowanie emisji do zera w pojazdach napędzanych silnikiem diesla.

Na poziomie miast potrzeba przewozu ładunków jest związana z rozwojem komunikacyjnym, chociaż transport w miastach jest ograniczony. W wielu miejscach na świecie zakazy oraz opłaty są definiowane ze względu na tonaż, jednakże coraz więcej miast zwraca uwagę na redukcję emisji spalin.

Całkowity zakaz wjazdu ciężarówek do miast jest problemem kierowców. Mogą się z tym spotkać przewoźnicy m.in. w Norwegii, Francji, czy też Belgii. Innym rozwiązaniem jest podział aglomeracji na strefy, znany zarówno w Europie, jak i w Polsce. Miasto dzielone jest na kilka stref, w których mogą poruszać się ściśle określone pojazdy. Identyfikację umożliwiają kolorowe naklejki zawierające numery rejestracyjne pojazdu. Jeżeli samochód spełnienia normy czystości spalin, może poruszać się po danej strefie, co pozwala wyeliminować z ruchu pojazdy, które emitują zbyt dużą ilość zanieczyszczeń. Niezastosowanie się do przepisów regulujących wjazd ciężarówek do miasta skutkuje mandatem karnym. Takie rozwiązanie stosuje się w Niemczech, gdzie na głównych ulicach Berlina będą obowiązywały zakazy wjazdu pojazdów ciężarowych, jak i osobowych poniżej normy EURO 6 [Jacyńska i in., 2014].

W związku z coraz większymi zielonymi strefami, które wykraczają swoim terenem poza obszar miasta, konieczne jest budowanie centrów logistycznych na terenach, do których mogą wjeżdżać pojazdy ciężarowe. Do stref objętych zakazem

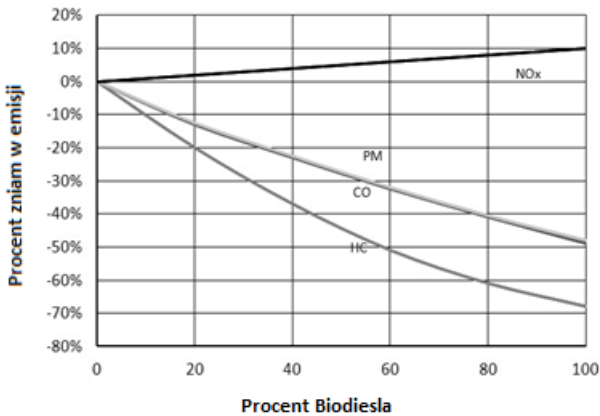
mają wstęp jedynie pojazdy dostawcze, które posiadają dużo mniejsze powierzchnie ładowne. Znaczne oddalenie centrów logistycznych od miast skutkuje przedłużonym czasem dostawy do celu oraz wiąże się z większymi kosztami dostaw.

3. Zastosowanie alternatywnych źródeł energii w samochodach ciężarowych

W celu zmniejszenia emisji CO₂ w samochodach ciężarowych coraz częściej stosuje się alternatywne, ekologiczne rozwiązania. Do napędzania pojazdów, zamiast używanych powszechnie paliw takich jak benzyna, olej napędowy czy gaz, wprowadza się biopaliwa, czego przykładem jest biodiesel.

Biodiesel stosowany jest w pojazdach z silnikiem wysokoprężnym. Prawie każdy pojazd zdolny jest do jazdy na biopaliwie, a w wielu pojazdach z silnikiem o zapłonie samoczynnym możliwe jest to bez modyfikacji jednostki napędowej. Najczęstszą mieszanką biodegradowalnego paliwa jest B20, która mieści się w przedziale od 6% do 20% biodiesla mieszanego z olejem napędowym. Biodiesel poprawia tak zwaną „smarowność silnika”. Lepsza smarowność zmniejsza tarcie w ruchomych częściach, ograniczając ich szybkie zużycie oraz podnosi również liczbę ceta nową, co oznacza, że silnik łatwiej uruchomić i zmniejsza to opóźnienie zapłonu. Dane źródło energii to przeestryfikowany olej roślinny. Zazwyczaj używa się oleju rzepakowego, który poddawany jest chemicznej modyfikacji w trakcie procesu transestryfikacji, który dokonywany jest w agrorafineriach [https://afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_basics.html, 20.03.2019].

Wraz ze wzrostem udziału biodiesla w paliwie, maleje udział cząstek stałych, tlenków węgla oraz węglowodorów. Warto jednak podkreślić, że wraz ze wzrostem udziału biodiesla w paliwie, tlenki azotu nieznacznie rosną. Stosowanie biodiesla powoduje zmniejszenie emisji substancji szkodliwych, jednak nie jest możliwe uzyskanie emisji na poziomie zerowym.



Rys. 5. Średni wpływ biodiesla na emisje dla silników pojazdów ciężarowych

Źródło: https://afdc.energy.gov/vehicles/diesels_emissions.html [20.03.2019].

Kolejnym rozwiązaniem jest zastosowanie energii elektrycznej, która mimo braku stanu ciekłego, uważana jest za paliwo alternatywne zgodnie z „Energy Policy Act” opracowanego w 1992 roku. Produkcja może się odbywać za pomocą różnych źródeł energii, takich jak: gaz ziemny, ropa naftowa oraz bardziej alternatywnych, tj.: energia wodna, jądrowa, wiatrowa, słoneczna i za pomocą magazynowania wodoru. Samochody HEV, PHEV, EC, czyli hybrydowe pojazdy elektryczne, hybrydowe pojazdy elektryczne typu plug-in oraz całkowicie elektryczne, wyróżniają się niskimi kosztami utrzymania, ale również minimalizacją lub całkowitą eliminacją emisją CO₂ [https://afdc.energy.gov/fuels/electricity_basics.html, dostęp: 20.03.2010].

W styczniu 2019 roku na targach „Consumer Electronics Show” w Las Vegas firma Peterbilt Motors Company zaprezentowała Peterbilt Unveils Model 220e - najbardziej innowacyjny, całkowicie elektryczny pojazd ciężarowy o średnim obciążeniu, który jest obiektem zainteresowań przewoźników świadomych ekologicznie. Charakteryzuje się łączną mocą wynoszącą 148kW oraz dwubiegowym napędem (Meritor Blue-Horizon eAxle), który cechuje się kilku godzinnym ładowaniem oraz zasięgiem ponad 100 mil. Pozwala to na sprawne poruszanie się w strefach miejskich, jednocześnie dbając o środowisko [<https://www.peterbilt.com/about/news-events/peterbilt-unveils-model-220ev-ces>, 15.04.2019].

Wodór jest niewątpliwie najbardziej innowacyjnym źródłem zasilania pojazdów, ponieważ silnik oraz cała aparatura pojazdu jest bezemisyjna. Jego kolejną zaletą jest krótszy czas „tankowania” w stosunku do pojazdów elektrycznych, gdyż trwa to nie dłużej niż 5 minut. Wymogi dla wodoru jako paliwa określa amerykańska norma SAE J2601 oraz międzynarodowa norma ISO 17268 [https://afdc.energy.gov/fuels/hydrogen_basics.html, 20.03.2019]. Producenci tacy jak Toyota, Dongfeng, Kenworth czy Nikola Motor Company, stanowią czołówkę marek, które produkują pojazdy ciężarowe napędzane wodorem. W Las Vegas na targach Consumer Electronic Show (CES) w 2018 roku zaprezentowano ciężarówkę Kenworth ZECT T680. Jest to ciągnik siodłowy napędzany ogniwami paliwowymi generującymi moc 565 KM, która wystarczy do ciągnięcia zestawów do 40 ton masy całkowitej osiągając prędkość maksymalną 104 km/h i zasięg 150 mil (240 km). Pojazd pracuje bardzo cicho, przy czym posiada zerową emisję spalin. Auto te napędzają 4 silniki elektryczne, które umieszczone są przy każdym kole pojazdu. Ważną cechą jest również możliwość odzysku energii podczas hamowania i magazynowania energii w akumulatorach [<https://www.kenworth.com/news/news-releases/2018/january/t680-zect/>, 26.03.2019]. Innym przedsięwzięciem produkującym auta bezemisyjne jest Nikola Motor Company, która zaprezentowała ciężarówkę Nikola One, która jest prototypem pojazdu napędzanego silnikiem elektrycznym, wspomaganym przez ogniwa wodorowe. Zasięg takiego pojazdu wynosi nawet 1930 km na jednym ładowaniu. Pojazd ten nie emituje żadnych spalin. Zakłada się, że w Nikola Motor do 2028 roku wybuduje się 700 stacji wodorowych na terenie Stanów Zjednoczonych. Toyota Motor North America opracowała Project Portal 2.0, czyli układ napędowy do ciężarówek, który zasilany jest wodorowymi ogniwami paliwowymi. Ich zasięg wynosi 480 km na jednym tankowaniu.

Podsumowanie

Zatrzymanie rozwoju transportu jest niemożliwe, ponieważ nasila się wraz z ewolucją technologiczną. Sprostanie ograniczeniu emisji CO₂ do powietrza z roku na rok staje się coraz trudniejsze oraz bardziej kosztowne. Należy zatem wdrażać innowacje zmniejszające emisje zanieczyszczeń, aby nie dopuścić do całkowitej degradacji środowiska, gdyż emisja dwutlenku węgla stanowi niewątpliwie ogromny problem globalny. Negatywne skutki tego procesu mogą prowadzić do znacznych zmian warunków klimatycznych, których konsekwencją może być wyginięcie wielu gatunków roślin i zwierząt. To zagrożenie dotyczy także bezpośrednio ludzi, ponieważ prowadzi do problemów zdrowotnych, w tym utraty zdrowia, a nawet życia.

Dużą rolę w emisji CO₂ odgrywają samochody ciężarowe, które stanowią podstawę transportu, dlatego tak ważna jest zamiana paliw płynnych na źródła alternatywne, tj.: biodiesel, wodór i energię elektryczną.

Polityka państwa, poprzez wprowadzanie norm i dyrektyw, może mieć wpływ na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Wdrożenie nowoczesnych paliw jest wciąż bardzo kosztowne i nieopłacalne dla wielu firm. Jedynie wielkie koncerny mogą pozwolić na wydatki związane z wdrożeniem nowoczesnych technologii. Przedsiębiorstwa takie jak: Nikola, Toyota, Kenworth, czy Peterbilt są potentatami w dziedzinie alternatywnych napędów stosowanych w pojazdach ciężarowych. Przykładem jest największa flota ciężarówek zasilanych wodorem marki Dongfeng, która należy do koncernu „Volvo” i tworząc tabor pięciuset 7,5-tonowych ciężarówek wodorowych stała się przykładem do naśladowania dla reszty świata pod względem dbania o środowisko [<https://www.electrive.com>, 01.04.2019].

Literatura

1. Barszczewska, M. (2020), *Rola pomiarów i obserwacji hydrologiczno-meteorologicznych we wdrażaniu postanowień Porozumienia paryskiego i Katowickiego pakietu klimatycznego*, Gospodarka Wodna, 1, s. 8-13
2. Chodakowska, E., Nazarko, J. (2017), *Environmental DEA method for assessing productivity of European countries*, Technological and Economic Development of Economy, 23(4), 589-607. <https://doi.org/10.3846/20294913.2016.1272069>
3. Dyrektywa Rady 93/59/EWG z dnia 28 czerwca 1993 r., (dostęp: 04.03.2019)
4. European Automobile Manufacturers Association (ACEA) (2018), Trucks, [www.acea.be, 23.03.2019]
5. FRUCTUS Transport-Spedycja (2018), Europejski Standard Emisji Spalin, [fructustransport.com, 18.03.2019]
6. <http://worldbank.org> [11.03.2019]
7. <http://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografika> [15.04.2019]
8. https://afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_basics.html [20.03.2019]
9. https://afdc.energy.gov/fuels/electricity_basics.html [20.03.2019]
10. https://afdc.energy.gov/fuels/hydrogen_basics.html [20.03.2019]
11. <https://www.acea.be/automobile-industry/trucks> [dostęp: 15.03.2019]
12. <https://www.electrive.com/2018/02/14/500-h2-trucks-dongfeng-powered-ballard-fuel-cells/> [1.04.2019]

13. <https://www.peterbilt.com/about/news-events/peterbilt-unveils-model-220ev-ces> [15.04.2019]
14. Jacyna M. (2014), *Oplaty drogowe w funkcji klasy emisji spalin pojazdów w Polsce na tle wybranych krajów Unii Europejskiej*, Logistyka, Nr 4, s. 2
15. Jaś-Nowopolska M. (2014), *Wybrane działania prowadzące do ograniczenia emisji spalin z samochodów osobowych*, Przegląd Prawa Ochrony Środowiska, Nr 1, s. 201-218
16. Karaczun Z., Kassenberg A., Sobolewski M. (2000), *Polska wobec postanowień konwencji klimatycznej*, Instytut Na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa, s. 4
17. Kenworth (2018), *Zero-Emission Kenworth T680 Equipped with Hydrogen Fuel Cell on Display at Consumer Electronics Show*, [www.kenworth.com, 26.03.2019]
18. Manthey N. (2018), *500 H2 trucks by Dongfeng powered by Ballard fuel cells*, [electricrive.com, 01.04.2019]
19. Olkusiński T. (2015), *Wpływ handlu uprawnieniami do emisji CO₂ w Unii Europejskiej na przeciwdziałanie zmianom klimatu*, Polityka Energetyczna, 18(3), s. 87-98
20. Parlament Europejski (2019), *Emisje CO₂ z samochodów fakty i liczby* (infografika), [www.europarl.europa.eu, 15.04.2019]
21. Peterbilt (2019), *Peterbilt Unveils Model 220ev at CES*, [www.peterbilt.com, 10.04.2019]
22. Rozporządzenie Komisji Europejskiej, 2018/1832 z dnia 5 listopada 2018 r., [12.03.2019]
23. Szymczyk J. (2006), *Problemy związane z wprowadzaniem do praktyki Protokołu z Kioto w Polsce oraz w krajach Unii Europejskiej*, Rynek Energii, s. 1
24. U.S. Department of Energy. Alternative Fuels Data Center [https://afdc.energy.gov/fuels/, 20.03.2019]

Counteracting excessive CO₂ emissions in truck transport

Abstract

The aim of this article is to present solutions aimed at reducing CO₂ emission in heavy goods transport. The paper refers to innovative solutions used in vehicles' powertrains and selected orders enforced by states. The information on the role of transport in the world and in Europe are exemplified, as well as those on the scale of carbon dioxide produced by the combustion of liquid fuels. This article also outlines the regulations instituted by the European Union that introduce regulations to lower the emission of carbon dioxide, which is produced by trucks. The method of combating pollution is, among others, the use of substitute fuels, that are more environmentally friendly. It also raises the issue of logistic conditions in truck transport in cities and the problem of banning the thoroughfare of trucks in certain zones.

Keywords

transport, CO₂ emission, liquid fuels, EURO Emission Standards, trucks