

ARKADIUSZ KAMIŃSKI<sup>1</sup>

## Zmiany w prawie europejskim implikujące zmiany w sposobie wytwarzania, składzie chemicznym i dystrybucji paliw

**Słowa kluczowe:** emisja spalin, jakość paliw, paliwa silnikowe, zanieczyszczenia komunikacyjne

**Keywords:** exhaust gases, fuel quality, automotive fuels, communication pollutants

### SUMMARY

#### **Changes in laws on emissions reduction, implying a change in the production process, chemical composition and distribution of automotive fuels**

This article presents an analysis of legal actions taken to determine fuel quality requirements, emission standards adapted to meet global and European health and environmental protection programmes, including the World Wide Fuel Charter and other relevant directives.

The series of subsequent consecutive legal regulations, including more and more restrictive automotive fuel requirements, aimed at decreasing the negative impact of vehicle usage on the natural environment and human health. The results of assessment of the implementation of the mentioned regulations in Poland are presented as well.

---

<sup>1</sup> Adres: PKN ORLEN SA, Biuro Ochrony Środowiska, ul Chemików 7, 09-411 Płock. Adres e-mail: arkadiusz.kaminski@orlen.pl.

## Wstęp

Postęp techniczny, industrializacja, konieczność dostarczania energii, surowców i produktów implikują rozwój ludzkości. To z kolei impuls rozwoju przemysłu, energetyki, ale i stały rozwój transportu, a tym samym wzrost zużycia energii i paliw płynnych. W ramach realizacji założeń leżących u podstaw zrównoważonego rozwoju, wzrost ten nie powinien powodować nadmiernych, negatywnych skutków dla środowiska naturalnego. Stąd podejmowane są działania mające na celu optymalizację sposobu wytwarzania, składu chemicznego oraz dystrybucji paliw także pod kątem środowiskowym.

Paliwa stanowią złożone mieszaniny różnych związków, w wyniku spalania których mogą wydzielać się substancje szkodliwe zarówno dla ludzi jak i środowiska naturalnego. Pierwotne substancje zanieczyszczające powietrze, takie jak tlenki azotu, siarki, węglowodory niespalone, cząstki stałe, tlenek węgla, benzen oraz ozon, wydzielane są w znacznej ilości z procesów spalania realizowanych w silnikach pojazdów. Stanowi to bezpośrednie i pośrednie zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i otoczenia. Zmiana składu paliwa ulega modyfikacjom, głównie na skutek działań w zakresie ograniczania zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego substancjami szkodliwymi pochodzącymi ze spalania paliw ropopochodnych oraz postępu w rozwoju konstrukcji silników. Działania te wymuszają na konstruktorach pojazdów samochodowych zmiany w konstrukcji układów zasilania, komory silnika, układów oczyszczania spalin, a na producentach paliw dostosowania jego jakości do wymagań konstruktorów samochodów, aby w efekcie zminimalizować emisję szkodliwych substancji powstających podczas spalania paliwa.

### **Historia zmian prawnych w zakresie ograniczania emisji spalin**

Wyrazem działań w dziedzinie ochrony zdrowia i środowiska naturalnego są działania prawne podejmowane w zakresie określenia wymagań jakościowych dla paliw jak i norm emisji spalin, dla spełnienia

przyjętych światowych i europejskich programów ochrony zdrowia i środowiska naturalnego. Do roku 1998 jakość paliw nie była regulowana na poziomie europejskim, określano ją na poziomie norm poszczególnych krajów lub w ramach uzgodnień międzyzakładowych i wymiany specyfikacji. Pierwsze regulacje na poziomie europejskim w zakresie parametrów jakościowych paliw ze względu na ochronę środowiska naturalnego i zdrowia ludzi rozpoczęto wdrażać w EWG w latach 70. Początkowo ograniczenia dotyczyły zawartości siarki, ołowiu i benzenu. Pozostałe parametry jakościowe paliw określane były w normach krajowych. Szczególnie istotnym ze względu na harmonizację jakości paliw na poziomie europejskim jak i światowym był rok 1998. Przyjęto w nim Dyrektywę 98/70/WE z dnia 13 października odnoszącą się do jakości benzyny i oleju napędowego (A), w której po raz pierwszy, ze względu na ochronę zdrowia i środowiska naturalnego, kompleksowo określono parametry środowiskowe oleju napędowego i benzyny. W tym roku również opublikowano pierwsze wydanie Światowej Karty Paliw (Worldwide Fuel Charter) (B), jako wspólne ogólnoświatowe zalecenia, dla globalnej harmonizacji jakości paliw. Światowa Karta Paliw wydawana jest przez Komitet Światowej Karty Paliw (Worldwide Fuel Charter Committee – WFCC), utworzony przez międzynarodowe korporacje producentów pojazdów oraz silników.

Dla zachowania chronologii zmian wymagań, w zakresie wymagań jakościowych dla paliw mających na celu ochronę zdrowia i środowiska naturalnego, poniżej przedstawiono wcześniejsze działania podejmowane na szczeblu europejskim. Zmiany wymagań wprowadzane były następującymi Dyrektywami:

- 75/716/EWG z 24 listopada 1975r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do zawartości siarki w niektórych paliwach ciekłych (C). Określono maksymalną zawartość siarki w oleju napędowym do 0,5% (m/m) począwszy od 1 października 1976 roku i od 1 października 1980 roku ograniczono ją dla oleju napędowego typ A (nie podlegającemu ograniczeniom stosowania w państwach członkowskich) i dla typu B (dla obszarów

- o niskim stężeniu dwutlenku siarki) odpowiednio do max: 0,8% i 0,5% (m/m). Wprowadzono obowiązek monitorowania zawartości siarki w olejach napędowych, które są wprowadzane do obrotu.
- 85/210/EWG z 20 marca 1985 w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących zawartości ołowiu w benzynie (D). Wprowadzono od 1 października 1989 konieczność stosowanie benzyn bezołowiowych o zawartości ołowiu poniżej 0,013 gPb/l oraz podwyższono liczby oktanowe dla tej benzyny: RON min 95 i MON min 85. Ze względu na wymogi silników samochodowych starszej generacji, dyrektywa wymagała zapewnienie dostępności i zrównoważonej dystrybucji benzyny bezołowiowej jak i benzyny ołowiowej o zawartości ołowiu od 0,15 do 0,4 g/l. Dyrektywa wprowadza również z obowiązkiem od dnia 1 października 1989 r. ograniczenie zawartość benzenu w benzynie ołowiowej i w benzynie bezołowiowej max do 5,0% (V/V).
  - 85/536/EWG (E) i 87/441/EWG (F) dotyczące oszczędzania ropy naftowej poprzez stosowanie zastępczych składników paliw. W dyrektywach dopuszczono możliwość stosowania związków organicznych zawierających tlen w benzynach. Określone zostały związki tlenowe: etanol, metanol inne mono-alkohole oraz etery o 5 lub więcej atomach węgla w cząsteczce i inne, które mogą być stosowane do komponowania benzyn. Określone zostały także limity dla tych związków oraz całkowita zawartość tlenu 2,5% (m/m).
  - 87/219/EWG zmieniającej Dyrektywę 75/716/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do zawartości siarki w niektórych paliwach (G). Określono maksymalną zawartość siarki w oleju napędowym do 0,3% (m/m) od 1 października 1989 roku. Wymagania te nie dotyczyły oleju napędowego stosowanego w elektrowniach i statkach. Dopuszczono możliwość ustalenia przez państwa członkowskie zawartość siarki w oleju napędowym do poziomu max 0,2% (m/m).
  - 87/416/EWG (H) – wprowadza ze względu na ochrona zdrowia ludzi i środowiska naturalnego możliwość wprowadzenia przez Państwo Członkowskie:

- Ograniczenia zawartości ołowiu w benzynach do 0,15 mg/l.
- Zakazania obrotu benzyną ołowiową o liczbie oktanowej RON niższej niż 95 i MON nie niższej niż 85.

Wyrazem działań w dziedzinie ochrony zdrowia i powietrza atmosferycznego są wprowadzone w uzupełnieniu do wymagań jakościowych dla paliw europejskie normy emisji spalin z samochodów osobowych. Pierwszy standard określany jako EURO 1 wprowadzony został dyrektywą 91/441/EWG (I) z dnia 26 czerwca 1991 r. i dyrektywą 93/59/EWG (J) z dnia 28 czerwca 1993 r. zmieniającymi dyrektywę 70/220/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczania powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych. Określone zostały wymagania dotyczące limitów emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>), węglowodorów (HC), tlenków węgla (CO) i cząstek stałych (PM). Dla każdego typu pojazdu stosowane są inne standardy. Spełnianie wymogów emisji jest określone w standardowym testowym cyklu silnika. Niespełniające wymogów emisji pojazdy nie mogą być sprzedawane na terenie UE, ale najnowsze standardy nie dotyczą pojazdów już jeżdżących. Kolejne standardy wprowadzały coraz ostrzejsze wymagania dotyczące emisji szkodliwych związków.

Jak zaznaczono wcześniej, Dyrektywa 98/70/WE (A) z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do jakości benzyny i oleju napędowego, po raz pierwszy określiła kompleksowo parametry środowiskowe benzyny i oleju napędowego, które miały na celu ustanowienie i funkcjonowanie rynku wewnętrznego oraz wysoki poziom ochrony zdrowia i środowiska naturalnego. Wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej zobowiązane są do monitorowania jakości paliw silnikowych wprowadzanych do obrotu. Zobowiązanie to zostało ustanowione ze względu na różnice w przepisach ustawowych lub administracyjnych, przyjmowanych przez Państwa Członkowskie w zakresie specyfikacji paliw wykorzystywanych w pojazdach wyposażonych w silniki z zapłonem iskrowym i silniki z zapłonem samoczynnym. W dyrektywie zaznaczono, że konieczne jest w krótkim terminie osiągnięcie zmniejszenia emisji zanieczyszczeń z pojazdów, w szczególności na obszarach

miejskich, włącznie z zanieczyszczeniami pierwotnymi takimi jak węglowodory niespalone i tlenek węgla, zanieczyszczeniami wtórnymi takimi jak ozon, emisjami toksycznymi takimi jak emisja benzenu i pyłów. Stwierdzono, że zmniejszenie emisji zanieczyszczeń pochodzących z pojazdów na obszarach miejskich może być niezwłocznie osiągnięte poprzez zmianę składu paliwa. W Dyrektywie 98/70/WE zobowiązano Państwa Członkowskie do (A):

- Zakazu obrotu benzyną z zawartością ołowiu od 1 stycznia 2000 r.
- Wprowadzenie do obrotu nie później niż od 1 stycznia 2000 r. benzyny bezołowiowej zgodnej ze specyfikacjami środowiskowymi określonymi w załączniku I oraz oleju napędowego zgodnego ze specyfikacjami określonymi w załączniku II do dyrektywy.
- Od 1 stycznia 2000 r. dostępna będą również benzyna bezołowiowa zgodna ze specyfikacjami środowiskowymi określonymi w załączniku III i olej napędowy zgodny ze specyfikacjami określonymi w załączniku IV.
- Od dnia 1 stycznia 2005 r. dostępna będzie tylko benzyna zgodna ze zgodne z odpowiednimi specyfikacjami środowiskowymi określonymi w załączniku III i olej napędowy zgodny specyfikacjami określonymi w załączniku IV.
- Dopuszczono jednak możliwość odstępstwa od wymagań określonych w załącznikach I do IV jeśli Państwo Członkowskie wykaże, że przemysł miałby poważne trudności z niezbędnym przystosowaniem swoich środków produkcji.

Włączenie stosowania związków zawierających tlen i znaczne ograniczenie substancji aromatycznych, olefin, benzenu i siarki pozwoli na uzyskanie paliwa lepszej jakości z punktu widzenia jakości powietrza. Zanieczyszczenie powietrza ołowiem pochodzącym ze spalania benzyny ołowiowej stanowi ryzyko dla zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego stąd ograniczenie obrotu benzyną ołowiową.

Wymagania środowiskowe dla benzyn i olejów napędowych wprowadzone dyrektywą 98/70/WE przedstawiono w tabelach od 1 do 4.

**Tabela 1.** Wymagania dla benzyn według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 98/70/WE (Załącznik I) (A).

Parametr	Jednostka	Limity <sup>1</sup>		Badanie	
		Minimalne	Maksymalne	Metoda	Data opublikowania
Liczba oktanowa badawcza		95	—	EN 25164	1993 r.
Liczba oktanowa motorowa		85	—	EN 25 163	1993 r.
Ciśnienie pary wg Reida, okres letni <sup>2)</sup>	kPa	—	60	EN 12	1993 r.
<b>Destylacja:</b>					
– odparowanie przy 100° C	% v/v	46,0	—	EN-ISO 3405	1988 r.
– odparowanie przy 150° C	% v/v	75,0	—		
<b>Zawartość węglowodorów:</b>					
– olefinowych	% v/v	—	18,0 <sup>3</sup>	ASTM D1319	1995 r.
– aromatycznych		—	42,0	ASTM D1319	1995 r.
– benzenu		—	1,0	pr-EN 12177	1996 r.*
Zawartość tlenu	% m/m	—	2,7	EN 1601	1996 r.
<b>Związki tlenowe:</b>					
– Metanol, muszą być dodane czynniki stabilizujące	% v/v	—	3	EN 1601	1996 r.
– Alkohol etylowy, mogą być konieczne czynniki stabilizujące	% v/v	—	5	EN 1601	1996 r.
– Alkohol izopropylowy	% v/v	—	10	EN 1601	1996 r.
– Alkohol butylowy trzeciorzędowy	% v/v	—	7	EN 1601	1996 r.
– Alkohol izobutyłowy	% v/v	—	10	EN 1601	1996 r.

– Etery zawierające 5 lub więcej atomów węgla na cząsteczkę	% v/v	—	15	EN 1601	1996 r.
– Inne związki tlenowe <sup>4</sup>	% v/v	—	10	EN 1601	1996 r.
Zawartość siarki	mg/kg	—	150	pr-EN-ISO/ DIS 14 596	1996 r.
Zawartość ołowiu	g/l	—	0,005	EN 237	1996 r.

1. Wartości podane w specyfikacji są „wartościami rzeczywistymi“. Dla ustalenia ich wartości dopuszczalnych, zastosowano warunki normy ISO 4259 „Produkty ropopochodne: określanie i stosowanie precyzyjnych danych noszących się do metod badania“; dla określenia wartości minimalnej, wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2 R powyżej 0 (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów są interpretowane na podstawie kryteriów określonych w normie ISO 4259 (opublikowanej w 1995 r.).
2. Okres letni rozpoczyna się nie później niż dnia 1 maja i nie kończy się przed dniem 30 września. Dla Państw Członkowskich o warunkach arktycznych, okres letni rozpoczyna się nie później niż dnia 1 czerwca i nie kończy się przed dniem 31 sierpnia oraz ciśnienie pary według Reida jest ograniczone - 70 kPa.
3. Z wyjątkiem benzyny bezołowiowej (minimalna liczba oktanowa motorowa (MON) 81 i minimalna liczba oktanowa badawcza (RON) 91), dla której najwyższa zawartość olefiny wynosi 21% v/v. Wartości te nie stanowią przeszkody dla wprowadzeniu na rynek Państwa Członkowskiego innej benzyny bezołowiowej z liczbą oktanową niższą wymienionych w niniejszym załączniku.
4. Inne monoalkohole, których destylacyjna temperatura końca wrzenia nie przekracza destylacyjnej temperatury końca wrzenia ustalonej przez specyfikacje krajowe lub w przypadku ich braku, przemysłowe dla paliw silnikowych.

**Tabela 2.** Wymagania dla oleju napędowego według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 98/70/ WE (Załącznik II) (A).

Parametr	Jednostka	Limity <sup>1</sup>		Badanie	
		Minimalne	Maksymalne	Metoda	Data opublikowania
Liczba cetanowa		51	—	EN-ISO 5165	1992 r.
Gęstość przy 15° C	kg/m <sup>3</sup>	—	845	EN-ISO 3675	1995 r.
Destylacja: temp. odparowania 95%	°C	—	360	EN-ISO 3405	1998 r.



Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	% m/m	—	11	IP 391	1995 r.
Zawartość siarki	mg/kg	—	350	pr-EN-ISO/DIS 14596	1996 r.
* Miesiąc opublikowania zostanie uzupełniony w odpowiednim czasie. <sup>1</sup> Jak w załączniku 1.					

**Tabela 3.** Wymagania dla benzyn według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 98/70/WE (Załącznik III) (A).

Parametr	Jednostka	Limity <sup>1</sup>		Badanie	
		Minimalne	Maksymalne	Metoda	Data opublikowania
Liczba oktanowa badawcza		95		EN 25164	1993 r.
Liczba oktanowa motorowa		85		EN 25 163	1993 r.
Ciśnienie pary wg Reida, okres letni	kPa	—			
Destylacja:					
- parowanie przy 100° C	% v/v	—	—		
- parowanie przy 150° C	% v/v	—	—		
Zawartość węglowodorów:					
- olefinowych	% v/v				
- aromatycznych		—	<b>35,0</b>	ASTM D1319	1995 r.
- benzenu		—			
Zawartość tlenu	% m/m	—			
Zawartość siarki	mg/kg	—	<b>50</b>	pr-EN-ISO/DIS 14 596	1996 r.
Zawartość ołowiu	g/l	—			
Uwagi jak w załączniku II					

**Tabela 4.** Wymagania dla oleju napędowego według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 98/70/ WE (Załącznik IV) (A).

Parametr	Jednostka	Limity <sup>1</sup>		Badanie	
		Minimalne	Maksymalne	Metoda	Data opublikowania
Liczba cetanowa			—		
Gęstość przy 15° C	kg/m <sup>3</sup>		—		
Destylacja: temp. odparowania 95%	°C	—			
Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych	% m/m	—			
Zawartość siarki	mg/kg	—	50	pr-EN-ISO/DIS 14596	1996 r.
Uwagi jak w załączniku II					

Dyrektywa 2003/17/WE z dnia 3 marca 2003r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do jakości benzyny i oleju napędowego (K). Wprowadzone dyrektywą dalsze ograniczenie zawartości siarki miało na celu spełnienia wymagań wspólnotowych norm jakości powietrza i związanych z tym celów. Powszechna dostępność paliw o maksymalnej zawartości siarki 10 mg/kg pozwoli zwiększyć skuteczność technologii katalitycznej końcowej obróbki spalin dać producentom samochodów możliwość dokonania dodatkowego postępu w kierunku zmniejszenia zużycia paliwa w nowych pojazdach. Dyrektywa wprowadza następujące zmiany:

- W specyfikacjach środowiskowych dla benzyn określonych w załączniku III i dla oleju napędowego określanych w załączniku IV dodano dodatkowo nowe wymaganie dotyczące zawartość siarki max do 10 mg/kg, z zastrzeżeniem, że od dnia 1.01.2005 r. benzyna i olej napędowy o takiej zawartości siarki muszą być wprowadzone do obrotu i dostępne, z uwzględnieniem odpowiednich kryteriów geograficznych na terytorium Państwa Członkowskiego.

- Od 1 stycznia 2009 r. wprowadzona do obrotu będzie tylko benzyna zgodna ze specyfikacjami środowiskowymi określonymi w załączniku III i olej napędowy zgodny ze specyfikacjami określonymi w załączniku IV, z wyjątkiem zawartości siarki, która maksymalnie wynosi 10 mg/kg.
- W załącznikach do procedury odstąpiono od podania metod badań poszczególnych parametrów odnosząc je do metod pomiarowych określonych w normach europejskiej EN 228:1999. dla benzyn oraz w normie europejskiej EN 590:1999 dla oleju napędowego.
- Najpóźniej do dnia 1 stycznia 2008 r. maksymalna dopuszczalna zawartość siarki w olejach napędowych przeznaczonych do stosowania w maszynach jezdnych nieporuszających się po drogach oraz ciągnikach rolniczych i leśnych wynosi 1000 mg/kg.

Specyfikacje środowiskowe wprowadzona dyrektywą 2003/17/WE załączono w tabelach 5 i 6.

**Tabela 5.** Specyfikacja środowiskowa dla benzyny wprowadzona dyrektywą 2003/17/WE (Załącznik III) (K).

Parametr <sup>(1)</sup>	Jednostka	Limity <sup>(2)</sup>	
		Minimum	Maksimum
Liczba oktanowa badania		95 <sup>(3)</sup>	—
Liczba oktanowa silnika		85	—
Ciśnienie pary, okres letni <sup>(4)</sup>	kPa	—	60,0 <sup>(5)</sup>
Destylacja:			
— procent odparowania przy 100 °C	% v/v	46,0	—
— procent odparowania przy 150 °C	% v/v	75,0	—
Analiza węglowodorów:			
— olefinowych	% v/v	—	18,0
— aromatycznych	% v/v	—	35,0
— benzenu	% v/v	—	1,0
Zawartość tlenu	% m/m	—	2,7
Związki tlenowe:			
— metanol (muszą być dodane czynniki stabilizujące)	% v/v	—	3

— alkohol etylowy (mogą być konieczne czynniki stabilizujące)	% v/v	—	5
— alkohol izopropylowy	% v/v	—	10
— alkohol butylowy trzeciorzędowy	% v/v	—	7
— alkohol izobutyłowy	% v/v	—	10
— etery zawierające pięć lub więcej atomów węgla na cząsteczkę	% v/v	—	15
— Inne związki tlenowe <sup>(6)</sup>	% v/v	—	10
Zawartość siarki	mg/kg	—	50
	mg/kg	—	<b>10</b> <sup>(7)</sup>
Zawartość ołowiu	g/l	—	0,005

(<sup>1</sup>) Należy stosować metody badania określone w EN 228:1999. Państwa Członkowskie mogą przyjąć metodę analityczną określoną w normie zastępującej EN 228:1999, jeśli można wykazać, że daje ona, co najmniej taką samą dokładność i co najmniej taki sam poziom precyzji jak zastępowana metoda analityczna.

(<sup>2</sup>) Wartości podane w specyfikacji są »wartościami rzeczywistymi«. Dla ustalenia ich wartości dopuszczalnych, zastosowano warunki normy ISO 4259 »Produkty ropopochodne – Określanie i stosowanie precyzyjnych danych odnoszących się do metod badania«, dla określenia wartości minimalnej, wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów interpretuje się na podstawie kryteriów określonych w normie ISO 4259 (opublikowanej w 1995 r.).

(<sup>3</sup>) Państwa Członkowskie mogą dopuścić do obrotu normalną benzynę bezołowiową, jeśli ma ona minimalną liczbę oktanową, określaną metodą motorową 81 i minimalną liczbę oktanową, określaną metodą badawczą 91.

(<sup>4</sup>) Okres letni rozpoczyna się nie później niż dnia 1 maja i nie kończy się przed dniem 30 września. Dla Państw Członkowskich o warunkach arktycznych, okres letni rozpoczyna się nie później niż dnia 1 czerwca i nie kończy się przed dniem 31 sierpnia.

(<sup>5</sup>) W Państwach Członkowskich o arktycznych lub surowych warunkach zimowych prężność pary nie przekracza w okresie letnim 70 kPa.

(<sup>6</sup>) Inne monoalkohole i etery o końcowej temperaturze wrzenia nie wyższej niż temperatura wrzenia określona w EN 228:1999.

(<sup>7</sup>) Zgodnie z art. 3 ust. 2, nie później niż do dnia 1 stycznia 2005 r. benzyna bezołowiowa o maksymalnej zawartości siarki 10 mg/kg musi być wprowadzona do obrotu i dostępna z uwzględnieniem odpowiednich kryteriów geograficznych na terytorium Państwa Członkowskiego. Do dnia 1 stycznia 2009 r. wszelka benzyna bezołowiowa wprowadzona do obrotu na terytorium Państwa Członkowskiego może mieć zawartość siarki równą maksymalnie 10 mg/kg.

**Tabela 6.** Specyfikacja środowiskowa dla oleju napędowego wprowadzona dyrektywą 2003/17/WE (Załącznik IV) (K).

Parametr <sup>(1)</sup>	Jednostka	Limity <sup>(2)</sup>	
		Minimum	Maksimum
Liczba cetanowa		51,0	-
Gęstość przy 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	-	845
Destylacja:			
— 95 % (v/v) odparowuje przy:	°C	-	360
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	% m/m	-	11
Zawartość siarki	mg/kg	-	50
	mg/kg	-	<b>10 <sup>(3)</sup></b>

(<sup>1</sup>) Należy stosować metody badania określone w EN 590:1999. Państwa Członkowskie mogą przyjąć metodę analityczną określoną w normie zastępującej EN 590:1999, jeśli można wykazać, że daje ona, co najmniej taką samą dokładność i co najmniej taki sam poziom precyzji jak zastępowana metoda analityczna.

(<sup>2</sup>) Wartości podane w specyfikacji są »wartościami rzeczywistymi«. Dla ustalenia ich wartości dopuszczalnych, zastosowano warunki normy ISO 4259 »Produkty ropopochodne – Określanie i stosowanie precyzyjnych danych odnoszących się do metod badania«, dla określenia wartości minimalnej, wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów interpretuje się na podstawie kryteriów określonych w normie ISO 4259 (opublikowanej w 1995 r.).

(<sup>3</sup>) Zgodnie z art. 4 ust. 1, nie później niż do dnia 1 stycznia 2005 r. olej napędowy do silników wysokoprężnych o maksymalnej zawartości siarki 10 mg/kg musi być wprowadzony do obrotu i dostępny z uwzględnieniem odpowiednich kryteriów geograficznych na terytorium Państwa Członkowskiego. Ponadto i z zastrzeżeniem przeglądu w art. 9 ust. 1, do dnia 1 stycznia 2009 r. wszelkie oleje napędowe do silników wysokoprężnych wprowadzone do obrotu na terytorium Państwa Członkowskiego mogą mieć zawartość siarki równą maksymalnie 10 mg/kg.

Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych (L). Niniejsza dyrektywa ma na celu promowanie użycia biopaliw lub innych odnawialnych paliw do zastąpienia oleju napędowego lub benzyny stosowanych w transporcie, w każdym z Państw Członkowskich w celu wywiązania się ze zobowiązań związanych ze zmianami klimatycznymi oraz przyjazne dla środowiska naturalnego zabezpieczenie dostaw i promocji odnawialnych źródeł

energii. Promocja użycia biopaliw w transporcie miała stanowić krok ku szerszemu zastosowaniu biomasy, co umożliwi rozwój biopaliw na szerszą skalę w przyszłości, nie wykluczając jednak innych opcji, a w szczególności opcji wodorowej i biopaliw syntetycznych. Zaznaczono jednak, że powinno się promować badania i rozwój technologiczny w zakresie trwałości biopaliw. Zwiększeniu użycia biopaliw powinna również towarzyszyć szczegółowa analiza skutków dla środowiska naturalnego, gospodarki i społeczeństwa. Za biopaliwa dyrektywa uznaje przynajmniej poniższe produkty:

- a) „bioetanol”: etanol produkowany z biomasy i/lub ulegającej biodegradacji części odpadów, do użycia jako biopaliwo;
- b) „biodiesel”: ester metylowy produkowany z oleju roślinnego lub zwierzęcego, o jakości oleju napędowego, do użycia jako biopaliwo;
- c) „biogaz”: paliwo gazowe produkowane z biomasy i/lub ulegającej biodegradacji części odpadów, które może być oczyszczone do jakości naturalnego gazu, do użycia jako biopaliwo, lub gaz drzewny;
- d) „biometanol”: metanol produkowany z biomasy, do użycia jako biopaliwo;
- e) „biodimetyloeter”: dimetyloeter produkowany z biomasy, do użycia jako biopaliwo;
- f) „bio-ETBE (eter etylowo-t-butyłowy)”: ETBE produkowany na podstawie bioetanolu. Procent objętości bio-ETBE, który jest liczony jako biopaliwo, wynosi 47%;
- g) „bio-MTBE (eter metylowo-t-butyłowy)”: paliwo produkowane na bazie biometanolu. Procent objętości bio-MTBE, który jest liczony jako biopaliwo, wynosi 36%;
- h) „biopaliwa syntetyczne”: syntetyczne węglowodory lub mieszanki syntetycznych węglowodorów, które zostały wyprodukowane z biomasy;
- i) „biowodór”: wodór produkowany z biomasy i/lub z ulegającej biodegradacji części odpadów, do użycia jako biopaliwo;
- j) „czysty olej roślinny”: olej produkowany z roślin oleistych poprzez tłoczenie, ekstrakcję lub za pomocą porównywalnych metod, czysty

lub rafinowany, ale niemodyfikowany chemicznie, gdy jest kompatybilny z typem silnika i odpowiednimi wymogami emisyjnymi.

W dyrektywie przyjęto, że:

- Państwa Członkowskie powinny dopilnować, by minimalna proporcja biopaliw i innych paliw odnawialnych znalazła się na ich rynkach, i w tym celu ustanawiają narodowe cele wskaźnikowe i wartość odniesienia dla tych celów:
  - 2%, naliczona na podstawie zawartości energii benzyny i oleju napędowego do celów transportowych umieszczonych na ich rynkach przed dniem 31 grudnia 2005 r.
  - 5,75%, naliczona przed dniem 31 grudnia 2010 r.
- Biopaliwa mogą być udostępnione zarówno jako czyste biopaliwa lub w wysokim stężeniu w pochodnych olejów mineralnych, jako biopaliwa w mieszance w pochodnych olejów mineralnych lub jako pochodne od biopaliw, takie jak ETBE (eter etylowo-t-butyłowy).
- Należy poinformować opinię publiczną co do dostępności biopaliw i innych paliw odnawialnych. Dla procentowego udziału biopaliw w mieszankach w pochodnych olejów mineralnych przekraczającego 5% estru metylowego kwasów tłuszczowych (FAME) lub 5% bioetanolu zostają nałożone specjalne oznaczenia w punktach sprzedaży.
- Przepisy niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy, wprowadzone zostaną w życie najpóźniej do dnia 31 grudnia 2004 r.

W wyniku wprowadzenia dyrektywy i standardów normy EN-590:2004 wdrożone zostało dozowanie do oleju napędowego bioestrów (FAME) w ilości do 5%.

Transport drogowy w Unii Europejskiej jest odpowiedzialny za 20% emisji szkodliwych substancji do atmosfery, pozostając pod względem emisji gazów cieplarnianych drugim co do wielkości sektorem gospodarki. Działania Unii Europejskiej w kierunku redukcji poziomu emisji GHG wyraża Dyrektywa 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., w sprawie promocji i stosowania biopaliw lub innych paliw ze źródeł odnawialnych do celów transportowych (N).

Dyrektywa 2009/30/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., w sprawie jakości paliw oraz wprowadzająca mechanizm monitorowania i ograniczania emisji gazów cieplarnianych (M), podaje ograniczenia parametrów jakościowych o implikacjach ekologicznych, które zostały wyspecyfikowane w wyniku programu europejskiego Auto/Oil, ze względu na ochronę zdrowia człowieka i środowiska naturalnego. Szczegółowe aspekty techniczne specyfikacji paliwa pozostawiono do uregulowania normom europejskim.

Wprowadzone tą dyrektywą zmiany obejmowały:  
w przypadku benzyn:

- Do obrotu może być wprowadzona benzyna, tylko wtedy, jeżeli będzie zgodna ze specyfikacjami środowiskowymi, określonymi w załączniku I
- Dostępne będą również na rynku benzyny o maksymalnej zawartości tlenu wynoszącej 2,7% (m/m) i maksymalnej zawartości etanolu wynoszącej 5% (V/V) do 2013 r. lub w dłuższym terminie, jeżeli Państwa członkowskie uzna to za konieczne. Ograniczenie to uwzględnia fakt, że stosowanie benzyny o wysokiej zawartości biopaliwa nie jest dopuszczalne w niektórych starszych pojazdach, należy zatem zapewnić odpowiednią dostępność benzyny dla tych starszych pojazdów w okresie przejściowym.
- Państwa członkowskie o niskich temperaturach otoczenia, określonych w dyrektywie, w okresie letnim mogą zezwolić na wprowadzenie do obrotu w okresie letnim benzyny o maksymalnej prężności par wynoszącej 70kPa. Natomiast państwa, których nie dotyczy to odstępstwo, mogą zezwolić na obrót w okresie letnim benzyną zawierającą etanol o maksymalnej prężności par wynoszącej 60 kPa oraz dodatkowo zastosować dozwolone odstępstwo w zakresie prężności par określone w załączniku III, pod warunkiem że wykorzystany etanol jest biopaliwem. Polska znajduje się w tej drugiej grupie państw.
- Zezwolono na obrót niewielkimi ilościami benzyny ołowiowej o zawartości ołowiu nieprzekraczającej 0,15 g/l, w wysokości maksymal-



nej 0,03% całej sprzedaży, przeznaczonej do użytku w starych pojazdach określonego rodzaju i do rozprowadzania przez grupy szczególnego interesu

- W przypadku stosowania dodatku manganowego (MMT) w benzynie jego ilość została ograniczona do 6 mg manganu na litr od dnia 1 stycznia 2011 r. Od dnia 1 stycznia 2014 r. limit ten wynosi 2 mg manganu

w przypadku oleju napędowego:

- Do obrotu wprowadzany może być olej napędowy, jeżeli będzie zgodny ze specyfikacjami określonymi w załączniku II. Niezależnie od załącznika Państwa Członkowskie mogą dopuścić do obrotu być olej napędowy o zawartości FAME powyżej 7%.
- Od 1 stycznia 2008 r. oleje napędowe przeznaczone do stosowania w maszynach jezdnych nieporuszających się po drogach (w tym w statkach żeglugi śródlądowej), ciągnikach rolniczych i leśnych oraz statkach rekreacyjnych mogą być wprowadzane do obrotu, gdy zawartość nie przekracza 1 000 mg/kg. Od 1 stycznia 2011 r. maksymalna dopuszczalna zawartość siarki w tych olejach napędowych może wynosić 10 mg/kg. Jednakże w celu przystosowania się do nieznacznych zanieczyszczeń w łańcuchu dostaw od dnia 1 stycznia 2011 r., mogą być dopuszczone do obrotu oleje o zawartości do 20 mg/kg siarki w punkcie końcowej dystrybucji. Możliwe jest dalsze wprowadzanie na rynek do dnia 31 grudnia 2011 r. oleju napędowego zawierającego do 1 000 mg/kg siarki przeznaczonego dla pojazdów szynowych, ciągników rolniczych i leśnych, z zastrzeżeniem, że zagwarantują one nienaruszalność właściwego funkcjonowania systemów kontroli emisji.

W dyrektywie, od 31 grudnia 2010 r. podwyższono zawartości FAME w oleju napędowym do 7% i obniżono do 8% zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Dopuszczono możliwość wprowadzenia do obrotu oleju napędowego zawierającego ponad 7% estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME). W przypadku

benzyny zmiany dotyczyły zwiększenia zawartości tlenu do max 3,7% (m/m) oraz zwiększenia zawartości związków tlenowych, np. max zawartość etanolu do 10% (V/V). Ponadto w dyrektywie wprowadzono mechanizm monitorowania i ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz wprowadzono kryteria zrównoważonego rozwoju dotyczące biopaliw.

Wymagania środowiskowe dla benzyn i olejów napędowych wprowadzone dyrektywą 2009/30/WE przedstawiono w tabelach od 7 i 8.

**Tabela 7.** Wymagania dla benzyn według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 2009/30/WE (Załącznik I) (M).

Parametr <sup>(1)</sup>	Jednostka	Limity <sup>(2)</sup>	
		Minimum	Maksimum
Badawcza liczba oktanowa		95 <sup>(3)</sup>	—
Silnikowa liczba oktanowa		85	—
Prężność par, okres letni <sup>(4)</sup>	kPa	—	60,0 <sup>(5)</sup>
Destylacja:			
— do temperatury 100 °C odparowuje	% v/v	46,0	—
— do temperatury 150 °C odparowuje	% v/v	75,0	—
Zawartość węglowodorów:			
— olefinowych	% v/v	—	18,0
— aromatycznych	% v/v	—	35,0
— benzenu	% v/v	—	1,0
Zawartość tlenu	% m/m		3,7
Związki tlenowe			
— Metanol	% v/v		3,0
— Etanol (mogą być konieczne środki stabilizujące)	% v/v		10,0
— Alkohol izopropylowy	% v/v	—	12,0
— Alkohol tert-butylowy	% v/v	—	15,0
— Alkohol izobutyłowy	% v/v	—	15,0
— Etery zawierające 5 lub więcej atomów węgla w cząsteczce	% v/v	—	22,0
— Inne związki organiczne zawierające tlen <sup>(6)</sup>	% v/v	—	15,0
Zawartość siarki	mg/kg	—	10,0

Zawartość ołowiu	g/l	—	0,005
<p>(<sup>1</sup>) Należy stosować metody badania określone w normie EN 228:2004. Państwa członkowskie mogą przyjąć metodę analityczną określoną w normie zastępującej EN 228:2004, jeśli można wykazać, że metoda ta cechuje się co najmniej taką samą dokładnością i co najmniej takim samym poziomem precyzji jak metoda analityczna, którą zastępuje.</p> <p>(<sup>2</sup>) Wartości podane w specyfikacji są wartościami „rzeczywistymi”. W celu ustalenia ich wartości dopuszczalnych zastosowano warunki normy EN ISO 4259:2006 „Przetwory naftowe — Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, w celu określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów interpretuje się na podstawie kryteriów określonych w normie EN ISO 4259:2006.</p> <p>(<sup>3</sup>) Państwa członkowskie mogą podjąć decyzję o dalszym zezwoleniu na wprowadzanie na rynek zwykłej klasy benzyny bezołowiowej, której minimalna motorowa liczba oktanowa (MON) wynosi 81, a minimalna badawcza liczba oktanowa (RON) — 91.</p> <p>(<sup>4</sup>) Okres letni zaczyna się nie później niż dnia 1 maja i kończy nie wcześniej niż dnia 30 września. Dla państw członkowskich, w których występują niskie temperatury otoczenia w okresie letnim, okres letni zaczyna się nie później niż dnia 1 czerwca i kończy nie wcześniej niż dnia 31 sierpnia.</p> <p>(<sup>5</sup>) W przypadku państw członkowskich, w których występują niskie temperatury otoczenia w okresie letnim i dla których wprowadzono odstępstwo zgodnie z art. 3 ust. 4 i 5, maksymalna prężność par wynosi 70 kPa. Dla państw członkowskich, w przypadku których wprowadzono odstępstwo zgodnie z art. 3 ust. 4 i 5 dla benzyny zawierającej etanol, maksymalna prężność par wynosi 60 kPa wraz z przekroczeniem w zakresie prężności par określonej w załączniku III.</p> <p>(<sup>6</sup>) Inne monoalkohole i etery o końcowej temperaturze wrzenia nie wyższej niż temperatura wrzenia określona w normie EN 228:2004.</p>			

**Tabela 8.** Wymagania dla oleju napędowego według specyfikacji środowiskowej dyrektywy 2009/30/ WE (Załącznik II) (M).

Parametr ( <sup>1</sup> )	Jednostka	Limity ( <sup>2</sup> )	
		Minimum	Maksimum
Liczba cetanowa		51,0	—
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m ( <sup>3</sup> )	—	845,0
Destylacja:			
— 95 % destyluje do temperatury:	°C	—	360,0
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	% m/m	—	8,0
Zawartość siarki	Mg/kg	—	10,0
Zawartość FAME — EN 14078	% v/v	—	7,0 ( <sup>3</sup> )

- (<sup>1</sup>) Należy stosować metody badań określone w normie EN 590:2004. Państwa członkowskie mogą przyjąć metodę analityczną określoną w normie zastępującej EN 590:2004, jeśli możliwe jest wykazanie, że metoda ta cechuje się co najmniej taką samą dokładnością i co najmniej takim samym poziomem precyzji jak metoda analityczna, którą zastępuje.
- (<sup>2</sup>) Wartości podane w specyfikacji są wartościami „rzeczywistymi”. W celu ustalenia ich wartości dopuszczalnych zastosowano warunki normy EN ISO 42 59:2006 „Przetwory naftowe Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów interpretuje się na podstawie kryteriów określonych w normie EN ISO 4259:2006.
- (<sup>3</sup>) FAME spełnia wymagania normy EN 14214.

**Tabela 9.** Dozwolone przekroczenie poziomu prężności par w benzynie zawierającej bioetanol zgodnie z dyrektywą 2009/30/WE (Załącznik III) (M) (uwzględniono zmiany dotyczące zaokrągleń wprowadzone Dyrektywą Komisji 2011/63/UE)

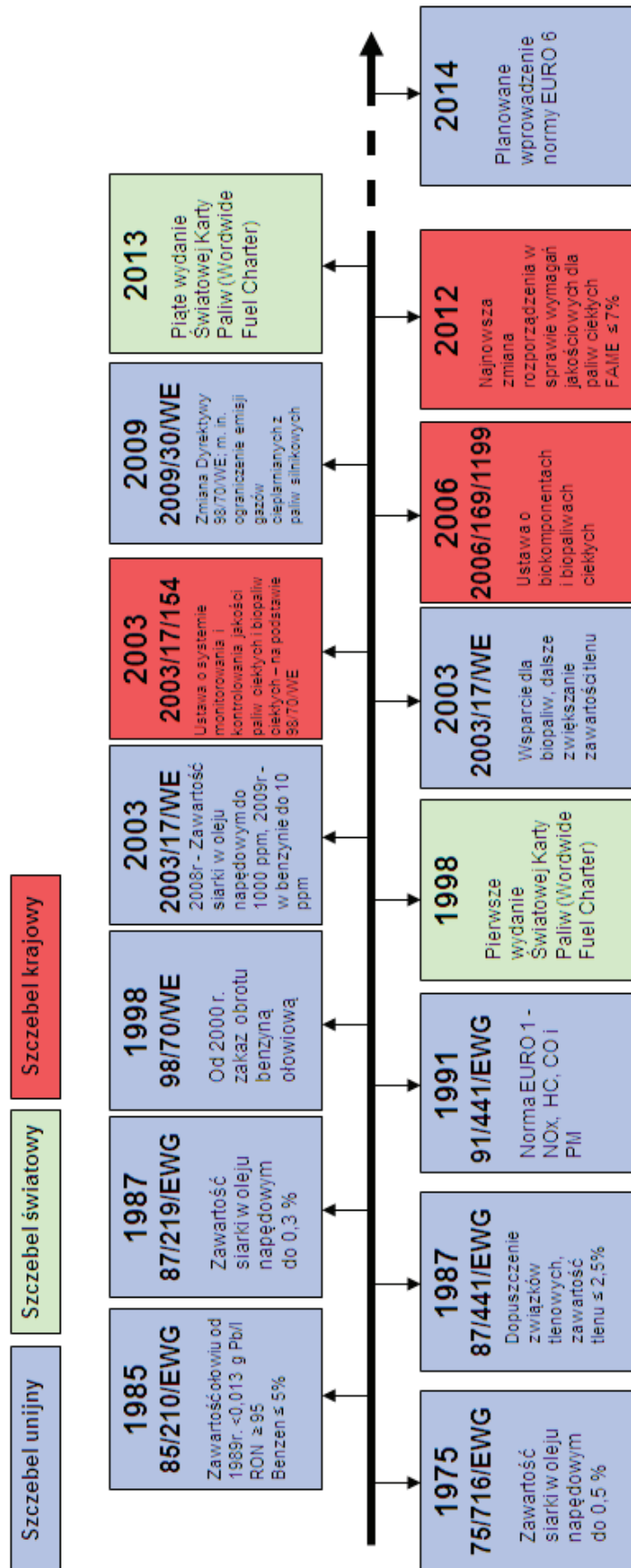
Zawartość etanolu [%] (V/V)	Dozwolone przekroczenie poziomu prężności Par (kPa) <sup>1</sup>
0	0
1	3,7
2	6,0
3	7,2
4	7,8
5	8,0
6	8,0
7	7,9
8	7,9
9	7,8
10	7,8

<sup>1</sup> Wartości podane w specyfikacji są wartościami »rzeczywistymi«. W celu ustalenia ich wartości dopuszczalnych zastosowano warunki normy EN ISO 4259:2006 »Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania«, dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną różnicę 2R powyżej zera (R = odtwarzalność). Wyniki indywidualnych pomiarów interpretuje się na podstawie kryteriów określonych w normie EN ISO 4259:2006.

## **Podsumowanie**

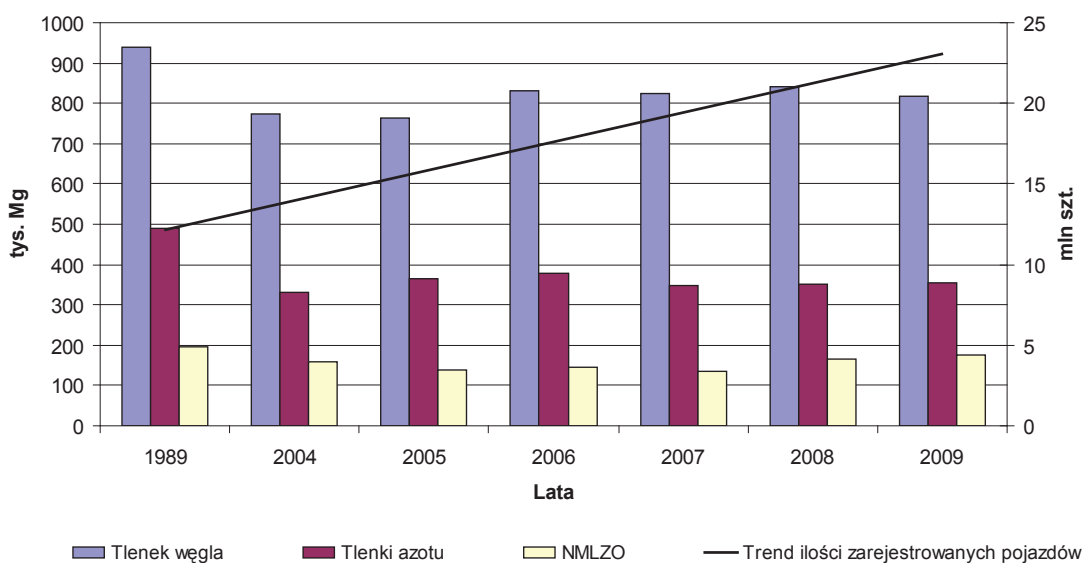
W ramach podsumowania, przedstawiono na rysunku 1 kamienie milowe opisanych powyżej zmian w prawie. Uwzględniono w tym schemacie zarówno krajowe akty prawne, jak i uregulowania światowe.

Szereg następujących po sobie regulacji prawnych, obejmujących coraz bardziej restrykcyjne wymagania co do jakości paliw silnikowych miał na celu ograniczenie negatywnego wpływu eksploatacji pojazdów silnikowych na środowisko naturalne i zdrowie ludzi. Podejmowane działania, takie jak ograniczenie zawartości siarki i benzenu paliwie, wyeliminowanie ołowiu oraz zwiększenie procentowego udziału tlenowych składników paliwa w swoich założeniach spowodować miały zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, głównie w postaci  $\text{SO}_2$ , CO, nie-metanowych lotnych związków organicznych czy pyłu. Wprowadzenie norm EURO pomóc miało także zredukować poziom emisji  $\text{NO}_x$  także na skutek działań pozapaliwowych. W latach 1999-2009 w Polsce przybyło ok. 6,5 mln pojazdów, co jednak tylko w niewielkim stopniu przełożyło się na zwiększenie emisji tlenków azotu z pojazdów. Wszystko dzięki zwiększonemu udziałowi samochodów osobowych i ciężarowych spełniających normy EURO (O).



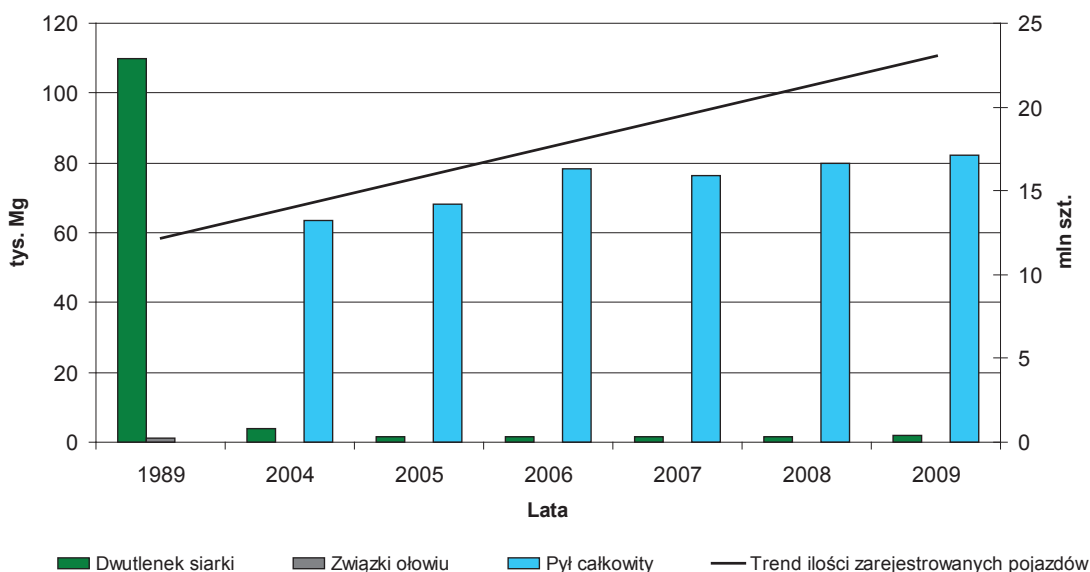
Rysunek 1. Kamienie milowe zmian prawnych w zakresie jakości i emisyjności paliw.

Poprawę jakości zanieczyszczeń komunikacyjnych przedstawiają rysunki 2 i 3. Pomimo znacznego wzrostu ilości zarejestrowanych pojazdów emisje prezentowanych zanieczyszczeń pozostają na niemal niezmiennym poziomie, a w porównaniu do roku 1989 znacznie spadły. Na skutek zakazu obrotu benzyną ołowiową, emisja związków ołowiu jest w tej skali niezauważalna.



Uwaga: NMLZO w 1989 r. pokazane są jako węglowodory ropopochodne, natomiast dla lat 2008 i 2009 uwzględniono także parowanie benzyny.

**Rysunek 2.** Emisja CO, NOx i NMLZO w Polsce na tle ilości zarejestrowanych pojazdów [analiza własna na podstawie danych GUS oraz KASHUE/KOBIZE].



**Rysunek 3.** Emisja SO<sub>2</sub> związków Pb i pyłu w Polsce na tle ilości zarejestrowanych pojazdów [analiza własna na podstawie danych GUS oraz KASHUE/KOBIZE].

Analiza ta jednoznacznie pokazuje korzystny wpływ omawianych regulacji prawnych na jakość powietrza. Choć bezpośrednio nie obserwuje się wyraźnego spadku emisji zanieczyszczeń wyrażonej w liczbach bezwzględnych, to jednak uwzględniając stały wzrost liczby pojazdów trend jednostkowy jest zdecydowanie pozytywny. Rozwoju transportu i przemysłu motoryzacyjnego nie da się osiągnąć w sposób zero emisyjny. Można i trzeba podejmować więc działania zmierzające ku poprawie efektywności spalania paliw oraz ich jakości, co jak widać przekłada się na nie pogarszanie wpływu pojazdów na środowisko naturalne.

### Wnioski końcowe

- W Unii Europejskiej istnieje szereg regulacji prawnych dotyczących jakości paliw silnikowych.
- Na przestrzeni lat obserwuje się trend zaostrzający wymagania jakościowe dla paliw silnikowych, głównie w zakresie zawartości siarki oraz metali ciężkich. Znaczną redukcję emisji NO<sub>x</sub> osiągnięto poprzez wprowadzenie norm EURO, obowiązkowych dla wszystkich Państw Członkowskich Unii Europejskiej.



- Ze względu na stosowanie tzw. biopaliw, również dla tych paliw stworzono odpowiednie Dyrektywy regulujące ich jakość oraz maksymalną zawartość w mieszaninach z paliwami konwencjonalnymi.
- Podejmowane są wysiłki na rzecz globalnej harmonizacji jakości paliw, wykraczającej poza Unię Europejską, jednak na dzień dzisiejszy wypracowane dokumenty nie są wiążące prawnie.
- Pomimo wzrostowego trendu ilości zarejestrowanych w Polsce pojazdów, emisja podstawowych zanieczyszczeń (tlenki siarki, NMLZO) systematycznie spada.
- Zakaz stosowania czteroetylku ołowiu poskutkowało wyeliminowaniem związków ołowiu ze spalin.

### **Bibliografia**

- (A) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 98/70/WE dnia 13 października odnosząca się do jakości benzyny i olejów napędowego oraz zmieniająca dyrektywę Rady 93/12/EWG.
- (B) Worldwide Fuel Charter, Fifth Edition, September 2013.
- (C) Dyrektywa 75/716/EWG z 24 listopada 1975r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do zawartości siarki w niektórych paliwach ciekłych.
- (D) Dyrektywa 85/210/EWG z 20 marca 1985 w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących zawartości ołowiu w benzynie.
- (E) Dyrektywa 85/536/EWG dotycząca oszczędzania ropy naftowej poprzez stosowanie zastępczych składników paliw.
- (F) Dyrektywa 87/441/EWG dotycząca oszczędzania ropy naftowej poprzez stosowanie zastępczych składników paliw.
- (G) Dyrektywa 87/219/EWG zmieniająca dyrektywę 75/716/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do zawartości siarki w niektórych paliwach.

- (H) Dyrektywa 87/416/EWG z dnia 21 lipca 1987 r. zmieniająca Dyrektywę 85/210/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących zawartości ołowiu w benzynie.
- (I) 91/441/EWG z dnia 26 czerwca 1991 r. zmieniająca dyrektywę 70/220/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych.
- (J) 93/59/EWG z dnia 28 czerwca 1993 r. zmieniająca dyrektywę 70/220/EWG w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do działań, jakie mają być podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczenia powietrza przez emisje z pojazdów silnikowych.
- (K) Dyrektywa 2003/17/WE z dnia 3 marca 2003r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do jakości benzyny i oleju napędowego.
- (L) Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych.
- (M) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/30/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE (FQD) odnosząca się do specyfikacji benzyny i oleju napędowego oraz wprowadzającą mechanizm monitorowania i ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz zmieniającą dyrektywę Rady 1999/32/WE odnoszącą się do specyfikacji paliw wykorzystywanych przez statki żeglugi śródlądowej oraz uchylającą dyrektywę 93/12/EWG.
- (N) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. (RED) w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
- (O) GIOŚ, Zanieczyszczenie powietrza w Polsce w 2009 roku na tle wielolecia, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2011.