

1606**ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI¹⁾**

z dnia 3 listopada 2006 r.

w sprawie metod badania jakości paliw ciekłych²⁾

Na podstawie art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 23 stycznia 2004 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych (Dz. U. Nr 34, poz. 293 i Nr 173, poz. 1808) zarządza się, co następuje:

§ 1. Metody badania jakości paliw ciekłych:

- 1) benzyn silnikowych stosowanych w pojazdach wyposażonych w silniki z zapłonem iskrowym, oznaczonych kodami CN 2710 11 45 oraz 2710 11 49,
- 2) oleju napędowego stosowanego w pojazdach, ciągnikach rolniczych, a także maszynach nieporuszających się po drogach, wyposażonych w silniki

z zapłonem samoczynnym, oznaczonego kodem CN 2710 19 41

— w zakresie poszczególnych ich parametrów określa załącznik do rozporządzenia.

§ 2. Traci moc rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 16 sierpnia 2004 r. w sprawie metod badania jakości paliw ciekłych (Dz. U. Nr 192, poz. 1970).

§ 3. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Minister Gospodarki: *P. G. Woźniak*

¹⁾ Minister Gospodarki kieruje działem administracji rządowej — gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Gospodarki (Dz. U. Nr 131, poz. 909).

²⁾ Przepisy niniejszego rozporządzenia wdrażają postanowienia dyrektywy 98/70/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnoszącej się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniającej dyrektywę Rady 93/12/EWG (Dz. Urz. WE L 350 z 28.12.1998 r., str. 58; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 23, str. 182). Niniejsze rozporządzenie zostało notyfikowane Komisji Europejskiej w dniu 12 lipca 2006 r. pod numerem 2006/0349/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. Nr 239, poz. 2039 oraz z 2004 r. Nr 65, poz. 597), które wdraża postanowienia dyrektywy 98/34/WE z dnia 22 czerwca 1998 r. ustanawiającej procedurę udzielania informacji w zakresie norm i przepisów technicznych (Dz. Urz. WE L 204 z 21.07.1998 r., str. 37; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 13, t. 20, str. 337, z późn. zm.).

Załącznik do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 3 listopada 2006 r. (poz. 1606)

METODY BADANIA JAKOŚCI PALIW CIEKŁYCH

I. Metody badania jakości benzyn silnikowych stosowanych w pojazdach wyposażonych w silniki z zapłonem iskrowym, oznaczonych kodami CN 2710 11 45 oraz 2710 11 49, zwanych dalej „benzynami silnikowymi”, w zakresie poszczególnych parametrów tych benzyn.

1. Badawczą liczbę oktanową — RON określa się, stosując znormalizowany silnik badawczy i znormalizowane warunki pracy tego silnika, porównując charakterystyki stukowego spalania benzyny silnikowej z charakterystykami mieszanek podstawowych paliw wzorcowych o znanych liczbach oktanowych.
 - 1.1. Stopień sprężania i stosunek benzyny silnikowej do powietrza należy tak wyregulować, aby dały, dla badanej próbki, znormalizowaną intensywność stukania, mierzoną określonym elektronicznym miernikiem detonacji.
 - 1.2. Stosunek benzyny silnikowej do powietrza dla badanej próbki i każdej z mieszanek podstawo-

wych paliw wzorcowych należy tak regulować, aby uzyskać maksymalną intensywność stukania dla badanej próbki i każdej z mieszanek podstawowych paliw wzorcowych.

- 1.3. Wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia oraz podawanie wyników, a także precyzję metody określania badawczej liczby oktanowej benzyny silnikowej określa norma PN-EN ISO 5164.
2. Motorową liczbę oktanową — MON określa się, stosując znormalizowany silnik badawczy i znormalizowane warunki pracy tego silnika, porównując charakterystyki stukowego spalania benzyny silnikowej z charakterystykami mieszanek podstawowych paliw wzorcowych o znanych liczbach oktanowych.
 - 2.1. Stopień sprężania i stosunek benzyny silnikowej do powietrza należy tak wyregulować, aby dały, dla badanej próbki, znormalizowaną intensywność stukania, mierzoną określonym elektronicznym miernikiem detonacji.

- ność stukania, mierzoną określonym elektronicznym miernikiem detonacji.
- 2.2. Stosunek benzyny silnikowej do powietrza dla badanej próbki i każdej z mieszanek podstawowych paliw wzorcowych należy tak wyregulować, aby uzyskać maksymalną intensywność stukania dla badanej próbki i każdej z mieszanek podstawowych paliw wzorcowych.
 - 2.3. Wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia oraz podawanie wyników, a także precyzję metody określania motorowej liczby oktanowej benzyny silnikowej określa norma PN-EN ISO 5163.
 3. Zawartość ołowiu oznacza się metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej, polegającą na rozcieńczeniu próbki ketonem izobutyloowo-metylowym, zadaniu jodem i zassaniu do płomienia acetylenowo-powietrznego spektrometru absorpcji atomowej, a następnie zmierzeniu absorpcji przy długości fali 217,0 nm i porównaniu z roztworami wzorcowymi.
 - 3.1. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania zawartości ołowiu, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 237.
 4. Gęstość benzyny silnikowej w temperaturze 15 °C oznacza się:
 - 1) metodą oscylacyjną z U-rurką, polegającą na wprowadzeniu niewielkiej objętości (zwykle mniejszej niż 1 ml) badanej próbki do U-rurki o ustalonej temperaturze, pomiarze częstotliwości drgań U-rurki i obliczeniu gęstości badanej próbki z zastosowaniem stałej pomiarowej wyznaczonej przez pomiar częstotliwości drgań U-rurki wypełnionej materiałem odniesienia o znanej gęstości albo
 - 2) metodą z areometrem polegającą na pomiarze gęstości badanej próbki benzyny silnikowej o określonej temperaturze, za pomocą areometru zanurzonego w próbce znajdującej się w cylindrze.
 - 4.1. W przypadku oznaczania gęstości benzyny silnikowej w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 4 ppkt 1, rodzaj aparatury, odczynniki, przygotowanie próbki i aparatury, kalibrację aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 12185.
 - 4.2. W przypadku oznaczania gęstości benzyny silnikowej w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 4 ppkt 2 należy:
 - 1) odpowiedni do wymagań areometr zanurzyć w badanej próbce benzyny silnikowej i pozostawić do czasu ustabilizowania się temperatury. Po osiągnięciu stanu równowagi temperaturowej odczytać wskazanie ze skali areometru, zanotować temperaturę badanej próbki benzyny silnikowej i przy użyciu standardo-
- wych tablic odczytać wynik pomiaru zredukowany do temperatury 15 °C;
- 2) jeżeli jest to konieczne, cylinder, w którym zanurzony jest areometr, umieścić w łaźni utrzymywanej w stałej temperaturze, aby uniknąć nadmiernych zmian temperatury w trakcie badania.
- 4.3. W przypadku oznaczania gęstości benzyny silnikowej w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 4 ppkt 2 — rodzaj aparatury, przygotowanie próbki, kontrolę i przygotowanie aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 3675.
5. Zawartość siarki oznacza się metodą:
 - 1) rentgenowskiej spektroskopii fluorescencyjnej z dyspersją fali, polegającą na poddaniu badanej próbki, znajdującej się w kuwecie pomiarowej, działaniu pierwotnego promieniowania o określonej długości fali, pochodzącego z lampy rentgenowskiej albo
 - 2) fluorescencji UV, polegającą na wykorzystaniu zjawiska fluorescencji ditlenku siarki wzbudzonego promieniowaniem ultrafioletowym, powstałego uprzednio na skutek spalania badanej próbki w określonych warunkach.
 - 5.1. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 1 należy wyznaczyć zawartość siarki na podstawie mierzonych szybkości zliczeń rentgenowskiego promieniowania fluorescencyjnego linii S-K_α oraz promieniowania tła, korzystając z krzywej wzorcowania.
 - 5.2. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 1 — wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia i podawania wyników, a także precyzję metody określa norma PN-EN ISO 20884.
 - 5.3. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 2 — intensywność promieniowania ultrafioletowego jest miarą zawartości siarki w badanej próbce.
 - 5.4. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 2 — wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia i podawania wyników, a także precyzję metody określa norma PN-EN ISO 20846.- 6. Okres indukcyjny oznacza się w warunkach przyspieszonego utleniania, przez pomiar czasu od rozpoczęcia utleniania do punktu załamania, stosując urządzenie wyposażone w bombę ciśnieniową.
 - 6.1. Badaną próbkę utlenia się w bombie ciśnieniowej napełnionej uprzednio w temperaturze od 15 °C do 25 °C tlenem pod ciśnieniem 690 kPa i ogrzewa do temperatury między 90 °C a 102 °C. W sposób ciągły lub w jednakowych odstępach czasu odczytuje się ciśnienie, do czasu osiągnięcia punktu załamania.

- 6.2. Czas od rozpoczęcia utleniania do punktu zafalowania równy jest okresowi indukcyjnemu w temperaturze jego oznaczenia, na podstawie którego oblicza się okres indukcyjny w temperaturze 100 °C.
- 6.3. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania okresu indukcyjnego, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-ISO 7536.
7. Zawartość żywic obecnych oznacza się metodą odparowania w strumieniu powietrza odmierzonej objętości badanej próbki w kontrolowanych warunkach temperatury i przepływu powietrza.
- 7.1. Uzyskana pozostałość po odparowaniu jest przemywana rozpuszczalnikiem i ważona.
- 7.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania zawartości żywic, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 6246.
8. Działanie korodujące na płytkach z miedzi określa się porównawczo w stosunku do znormalizowanych wzorców korozji.
- 8.1. Płytke miedzianą zanurza się w badanej próbce o określonej objętości, a następnie ogrzewa w ściśle określonych warunkach. Po zakończeniu ogrzewania płytkę miedzianą wyjmuje się, przemywa i ocenia jej stopień skorodowania, porównując ze wzorcem korozji.
- 8.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie badania, sposób interpretacji i podawania wyników, precyzję metody określania działania korodującego na płytkach z miedzi, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 2160.
9. Zawartość węglowodorów typu olefinowego i aromatycznego oznacza się metodą:
- 1) polegającą na rozdziale węglowodorów, zgodnie ze zdolnościami adsorpcyjnymi, na węglowodory aromatyczne, olefinowe i węglowodory nasycone, poprzez przeprowadzenie rozdziału w kolumnie adsorpcyjnej, wypełnionej aktywowanym żelazem krzemionkowym albo
 - 2) wielowymiarowej chromatografii gazowej z zastosowaniem przełączania kolumn, polegającą na wyizolowaniu z próbki węglowodorów, rozdzielaniu ich na poszczególne grupy, a następnie wykrywaniu poszczególnych grup węglowodorów przy użyciu detektora płomieniowo-jonizacyjnego.
- 9.1. W przypadku oznaczania zawartości węglowodorów typu olefinowego i typu aromatycznego w sposób określony w pkt 9 ppkt 1:
- 1) z grupami węglowodorowymi rozdzielają się selektywnie barwniki, które tworzą barwne strefy oddzielone granicami widzialnymi w świetle nadfioletowym;
 - 2) zawartość poszczególnych grup węglowodorów oblicza się na podstawie długości odpowiedniej strefy w kolumnie adsorpcyjnej i wyraża jako ułamek objętościowy określony w procentach.
- 9.2. W przypadku oznaczania zawartości węglowodorów typu olefinowego i typu aromatycznego w sposób określony w pkt 9 ppkt 1 — wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, odczynniki, sposób obliczenia i podawania wyników, a także precyzję metody określa norma PN-C-04100. Wykonanie oznaczania powinno być w tym przypadku wykonywane z pominięciem depentanizacji.
- 9.3. W przypadku oznaczania zawartości węglowodorów typu olefinowego i typu aromatycznego w sposób określony w pkt 9 ppkt 2 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 14517.
10. Zawartość benzenu oznacza się metodą:
- 1) spektrometrii w podczerwieni, polegającą na rejestrowaniu widma w podczerwieni w zakresie od 730 cm^{-1} do 630 cm^{-1} próbki rozcieńczonej cykloheksanem, a następnie pomiarze absorbancji przy 673 cm^{-1} i porównaniu z absorbancją wzorcowych roztworów benzenu, albo
 - 2) chromatografii gazowej, polegającą na wydzieleniu frakcji zawierającej benzen na pierwszej kolumnie kapilarnej, a następnie oddzieleniu benzenu od innych związków frakcji na drugiej kolumnie kapilarnej i wykryciu go przez detektor płomieniowo-jonizacyjny, albo
 - 3) wielowymiarowej chromatografii gazowej z zastosowaniem przełączania kolumn, polegającą na wyizolowaniu frakcji zawierającej benzen, oddzieleniu benzenu od innych związków frakcji, a następnie wykryciu go przy użyciu detektora płomieniowo-jonizacyjnego.
- 10.1. W wyniku czynności wymienionych w pkt 10 ppkt 1 otrzymuje się zawartość benzenu w g/100 ml, którą przelicza się na ułamek objętościowy.
- 10.2. W przypadku oznaczania zawartości benzenu w sposób określony w pkt 10 ppkt 1 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 238.
- 10.3. W przypadku oznaczania zawartości benzenu w sposób określony w pkt 10 ppkt 2 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 12177.
- 10.4. W przypadku oznaczania zawartości benzenu w sposób określony w pkt 10 ppkt 3 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 14517.

11. Zawartość tlenu oznacza się metodą chromatografii gazowej:
- 1) z zastosowaniem przetłaczania kolumn kapilarnych, polegającą na wyizolowaniu z próbki, na pierwszej kolumnie kapilarnej, związków organicznych zawierających tlen, rozdzielaniu tych związków w drugiej kolumnie kapilarnej i wykrywaniu ich indywidualnie przy użyciu detektora płomieniowo-jonizacyjnego albo
 - 2) polegającą na rozdzielaniu próbki na kolumnie kapilarnej, konwersji tlenowych związków organicznych do tlenku węgla, wodoru i węgla w termicznym reaktorze krakingowym, a następnie konwersji tlenku węgla do metanu, który wykrywa się detektorem płomieniowo-jonizacyjnym.
- 11.1. W przypadku oznaczania zawartości tlenu w sposób określony w pkt 11 ppkt 1 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 13132.
- 11.2. W przypadku oznaczania zawartości tlenu w sposób określony w pkt 11 ppkt 2 — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyniku, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badań określa norma PN-EN 1601.
12. Zawartość związków organicznych zawierających tlen:
- 1) metanol,
 - 2) etanol,
 - 3) alkohol izopropylowy,
 - 4) alkohol tert-butylowy,
 - 5) alkohol izobutylowy,
 - 6) etery (z 5 lub więcej atomami węgla w cząsteczce),
 - 7) inne związki organiczne zawierające tlen (alkohole z jedną grupą hydroksylową oraz etery o temperaturze wrzenia nie wyższej niż 210 °C)
- oznacza się metodą:
- a) chromatografii gazowej z zastosowaniem przetłaczania kolumn kapilarnych, polegającą na wyizolowaniu z próbki, na pierwszej kolumnie kapilarnej, związków organicznych zawierających tlen, rozdzielaniu tych związków w drugiej kolumnie kapilarnej i wykrywaniu ich indywidualnie przy użyciu detektora płomieniowo-jonizacyjnego albo
 - b) chromatografii gazowej, polegającą na rozdzielaniu próbki na kolumnie kapilarnej, konwersji tlenowych związków organicznych do tlenku węgla, wodoru i węgla w termicznym reaktorze krakingowym, a następnie konwersji tlenku węgla do metanu, który wykrywa się detektorem płomieniowo-jonizacyjnym.
- 12.1. W przypadku oznaczania zawartości związków organicznych zawierających tlen w sposób określony w pkt 12 lit. a — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 13132.
- 12.2. W przypadku oznaczania zawartości związków organicznych zawierających tlen w sposób określony w pkt 12 lit. b — odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyniku, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 1601.
13. Prężność par, określaną jako równoważnik prężności par suchych (DVPE), oznacza się za pomocą metody prężności par nasyconych powietrzem (ASVP), polegającej na wstrzykiwaniu ochłodzonej, nasyconej powietrzem próbki, o znanej objętości, do próżniowej komory, w której ciśnienie nie przekracza 0,1 kPa, lub do komory utworzonej przez ruchomy tłok umieszczony wewnątrz regulowanego termostatycznie bloku i przy zachowaniu wymaganego stosunku ilościowego par do cieczy.
- 13.1. Otrzymana w wyniku czynności określonych w pkt 13 prężność całkowita w komorze jest równa co do wartości sumie prężności par badanej próbki oraz prężności nasycającego je powietrza. Prężność ta jest mierzona za pomocą czujnika ciśnienia i wskazań przyrządu. Równoważnik prężności par suchych (DVPE) oblicza się ze zmierzonej w ten sposób wartości ciśnienia ASVP.
- 13.2. Rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, kalibrację i kontrolę aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody badawczej prężności par, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 13016-1.
14. Skład frakcyjny, temperaturę końca destylacji oraz pozostałość po destylacji oznacza się przy ciśnieniu atmosferycznym, stosując metodę polegającą na rozdziale frakcji przy pomocy destylacji, której przebieg i parametry są uzależnione od składu i przewidywanych właściwości lotnych (grupy 0, 1, 2, 3 i 4). Każda z tych grup ma określony zestaw aparatury, temperaturę kondensacji i zakres zmienny.
- 14.1. Badaną próbkę benzyny silnikowej, o objętości 100 ml, poddaje się destylacji w ściśle określonych warunkach, stosownie do wymagań dla grupy wymienionej w pkt 14, do której dana próbka została zaliczona, oraz prowadzi się systematyczne obserwacje wskazań termometru i objętości uzyskiwanego kondensatu.
- 14.2. Po zakończeniu destylacji mierzy się objętość cieczy pozostałej w kolbie oraz zapisuje straty ilościowe w procesie destylacji.
- 14.3. Odczytane wskazania termometru koryguje się w zależności od ciśnienia atmosferycznego, a następnie na podstawie tych danych dokonuje się obliczeń, stosownie do rodzaju próbki i określonych wymagań.

14.4. Rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, kontrolę aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania składu frakcyjnego, temperatury końca destylacji oraz pozostałości po destylacji, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 3405.

15. Indeks lotności (VLI) oblicza się z zależności:

$$VLI = 10 \times DVPE + 7 \times E70$$

gdzie:

- 1) *DVPE* — równoważnik prężności par suchych (*DVPE*) w [kPa], oznaczony za pomocą metody, o której mowa w pkt 13;
- 2) *E70* — procent odparowania do temperatury 70 °C w [% (V/V)], oznaczony za pomocą metody, o której mowa w pkt 14.

II. Metody badania jakości oleju napędowego stosowanego w pojazdach, ciągnikach rolniczych, a także maszynach nieporuszających się po drogach, wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym, oznaczonego kodem CN 2710 19 41, zwanego dalej „olejem napędowym”, w zakresie poszczególnych parametrów tego oleju.

1. Liczbę cetanową oznacza się metodą silnikową, stosując znormalizowany silnik badawczy typu WAUKESH i znormalizowane warunki pracy tego silnika, przez porównanie właściwości samozapłonowych badanego paliwa z właściwościami paliw wzorcowych.

1.1. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, kalibrację, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody silnikowej, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 5165.

2. Indeks cetanowy określa się metodą równania czterech zmiennych, na podstawie znajomości:

- 1) gęstości w temperaturze 15 °C, oznaczonej metodami, o których mowa w pkt 3,
- 2) temperatur, w których oddestylowuje 10 % (V/V), 50 % (V/V) i 90 % (V/V), określonych metodą, o której mowa w pkt 15

— wykorzystując określone zależności matematyczne.

2.1. Sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody równania czterech zmiennych, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 4264.

3. Gęstość oleju napędowego w temperaturze 15 °C oznacza się:

- 1) metodą oscylacyjną z U-rurką, polegającą na wprowadzeniu niewielkiej objętości (zwykle mniejszej niż 1 ml) badanego próbki do U-rurki o ustalonej temperaturze, pomiarze częstotliwości drgań U-rurki i obliczeniu gęstości badanego próbki z zastosowaniem stałej pomiarowej wyznaczonej przez pomiar częstotliwości drgań U-rurki wypełnionej materiałem odniesienia o znanej gęstości albo

- 2) metodą z areometrem polegającą na pomiarze gęstości badanego próbki oleju napędowego o określonej temperaturze, za pomocą areometru zanurzonego w próbce znajdującej się w cylindrze.

3.1. W przypadku oznaczania gęstości oleju napędowego w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 3 ppkt 1 — rodzaj aparatury, odczynniki, przygotowanie próbki i aparatury, kalibrację aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 12185.

3.2. W przypadku oznaczania gęstości oleju napędowego w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 3 ppkt 2 należy:

- 1) odpowiedni do wymagań areometr, którego temperaturę uregulowano, zanurzyć w badanej próbce oleju napędowego i pozostawić do czasu ustabilizowania się temperatury. Po osiągnięciu stanu równowagi temperaturowej odczytać wskazanie ze skali areometru, zanotować temperaturę badanego próbki oleju napędowego i przy użyciu standardowych tablic odczytać wynik pomiaru zredukowany do temperatury 15 °C;

- 2) jeżeli jest to konieczne, cylinder, w którym zanurzony jest areometr, umieścić w łaźni utrzymywanej w stałej temperaturze, aby uniknąć nadmiernych zmian temperatury w trakcie badania.

3.3. W przypadku oznaczania gęstości oleju napędowego w temperaturze 15 °C w sposób określony w pkt 3 ppkt 2 — rodzaj aparatury, przygotowanie próbki, kontrolę i przygotowanie aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 3675.

4. Zawartość wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych oznacza się metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC z detektorem współczynnika załamania światła, polegającą na rozcieńczeniu próbki oleju napędowego o znanej masie fazą ruchomą (*n*-heptanem) i wstrzykiwaniu określonej objętości tego roztworu do wysokosprawnego chromatografu cieczowego wyposażonego w kolumnę polarną.

4.1. Kolumna polarna ma wykazywać małe powinowactwo do węglowodórów niearomatycznych, umożliwiając wydzielenie i selektywny rozdział węglowodórów aromatycznych, w wyniku czego węglowodory aromatyczne są oddzielane od węglowodórów niearomatycznych i wymywane w odpowiednich zakresach odpowiadających ich strukturze pierścieniowej. W określonym czasie, po elucji dwupierścieniowych węglowodórów aromatycznych, kolumna jest przełączana do trybu elucji wstecznej, tak aby węglowodory aromatyczne trój- i wielopierścieniowe zostały wydzielone w postaci pojedynczego ostrego piku.

- 4.2. Kolumna jest połączona z detektorem współczynnika załamania światła, który wykrywa składniki wymywane z kolumny. Sygnał elektroniczny z detektora jest monitorowany w sposób ciągły za pomocą procesora danych. Amplitudy sygnałów związków aromatycznych w próbce są porównywane z tymi, które uzyskano w czasie przeprowadzonego wcześniej oznaczania wzorców, w celu obliczenia ułamka masowego wyrażonego w procentach poszczególnych grup węglowodorów aromatycznych.
- 4.3. Suma ułamków masowych węglowodorów aromatycznych dwu- (DAH), trój- i wielopierścieniowych (T+AH) wyrażonych w procentach, podawana jako ułamek masowy, stanowi zawartość węglowodorów wielopierścieniowych aromatycznych POLY-AH.
- 4.4. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, przygotowanie aparatury i jej kalibrację, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, a także sporządzenie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 12916.
5. Zawartość siarki oznacza się metodą:
- 1) rentgenowskiej spektroskopii fluoroscencyjnej z dyspersją fali, polegającą na poddaniu badanej próbki, znajdującej się w kuwecie pomiarowej, działaniu pierwotnego promieniowania o określonej długości fali, pochodzącego z lampy rentgenowskiej albo
 - 2) fluorescencji UV, polegającą na wykorzystaniu zjawiska fluorescencji ditlenku siarki wzbudzonego promieniowaniem ultrafioletowym, powstałego uprzednio na skutek spalania badanej próbki w określonych warunkach.
- 5.1. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 1 należy wyznaczyć zawartość siarki na podstawie mierzonych szybkości zliczeń rentgenowskiego promieniowania fluoroscencyjnego linii S- K_{α} oraz promieniowania tła, korzystając z krzywej wzorcowania.
- 5.2. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 1 — wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia i podawania wyników, a także precyzję metody określa norma PN-EN ISO 20884.
- 5.3. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 2 — intensywność promieniowania ultrafioletowego jest miarą zawartości siarki w badanej próbce.
- 5.4. W przypadku oznaczania zawartości siarki w sposób określony w pkt 5 ppkt 2 — wykonanie oznaczania, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, stosowane odczynniki, sposób obliczenia i podawania wyników, a także precyzję metody określa norma PN-EN ISO 20846.
6. Temperaturę zapłonu określa się metodą zamkniętego tygla Pensky'ego-Martensa, polegającą na umieszczeniu badanej próbki w tyglu i podgrzewaniu jej do chwili, gdy skierowane przez otwór w tyglu źródło zapłonu spowoduje zapłon par na powierzchni badanej próbki.
- 6.1. Najniższą temperaturę, w której następuje zapłon par na powierzchni badanej próbki, przyjmuje się jako temperaturę zapłonu w warunkach otoczenia.
- 6.2. Zmierzoną temperaturę zapłonu w warunkach otoczenia koryguje się w zależności od ciśnienia atmosferycznego.
- 6.3. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury i jej przygotowanie, sposób obliczania oraz podawania wyników, a także sporządzenie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 2719. Precyzję metody określania temperatury zapłonu określa norma PN-EN 590.
7. Pozostałość po koksowaniu (z 10 % pozostałości destylacyjnej) oznacza się metodą wagową mikro, jako pozostałość po odparowaniu i rozkładzie termicznym badanej próbki w określonych warunkach.
- 7.1. Badaną próbkę umieszcza się w szklanej fiolce i podgrzewa do temperatury 500 °C w strumieniu obojętnego gazu, w kontrolowanych warunkach, przez określony czas. Lotne substancje powstające podczas reakcji są usuwane obojętnym gazem, a zwęglona pozostałość jest ważona.
- 7.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, przygotowanie próbki, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania pozostałości po koksowaniu, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 10370.
8. Pozostałość po spopieleniu oznacza się metodą polegającą na spalaniu badanej próbki w specjalnym naczyniu, redukcji pozostałości węglowej do popiołu przez podgrzewanie w piecu muflowym w temperaturze 775 °C i zważeniu otrzymanej pozostałości.
- 8.1. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania pozostałości po spopieleniu, a także sporządzenie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 6245.
9. Zawartość wody oznacza się metodą miareczkowania kulometrycznego, polegającą na wstrzyknięciu zważonej próbki do naczynia do miareczkowania aparatu kulometrycznego Karla Fischera, w którym jod do reakcji Karla Fischera wydziela się kulometrycznie na anodzie.
- 9.1. Gdy cała zawartość wody zostaje odmiareczkowana, nadmiar jodu wykrywa czujnik elektrometryczny punktu końcowego i miareczkowanie zostaje przerwane. Ze stechiometrii reakcji wynika, że jeden mol jodu reaguje z jednym molem wody, stąd ilość wody jest proporcjonalna do całkowitego zsumowanego prądu, zgodnie z prawem Faradaya.
- 9.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, test kontrolny aparatury

- tury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania zawartości wody, a także sporządzenie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 12937.
10. Zawartość zanieczyszczeń określa się metodą polegającą na oznaczeniu udziału masy zanieczyszczeń odfiltrowanych na sączku w odniesieniu do całkowitej masy próbki.
 - 10.1. Określoną ilość przygotowanej próbki sączy się w temperaturze 40 °C przez uprzednio zważony sączek oraz oznacza wagowo udział masy zanieczyszczeń pozostałych na sączku w odniesieniu do całkowitej masy próbki.
 - 10.2. Odczynniki, rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody określania zawartości zanieczyszczeń, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 12662.
 11. Działanie korodujące na płytkach z miedzi określa się porównawczo w stosunku do znormalizowanych wzorców korozji.
 - 11.1. Płytkę miedzianą zanurza się w badanej próbce o określonej objętości, a następnie ogrzewa w ściśle określonych warunkach. Po zakończeniu ogrzewania płytkę miedzianą wyjmuje się, przemywa i ocenia jej barwę, porównując z wzorcami korozji.
 - 11.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie badania, sposób interpretacji i podawania wyników, precyzję metody określania działania korodującego na płytkach z miedzi, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 2160.
 12. Odporność na utlenianie określa się metodą polegającą na poddaniu badanej próbki starzeniu w temperaturze 95 °C przez 16 godzin, przy przepływie przez tę próbkę tlenu.
 - 12.1. Po zakończeniu procesu starzenia badana próbka jest schładzana do temperatury pokojowej, a następnie sączona w celu oznaczenia zawartości osadów nierozpuszczalnych filtrowalnych.
 - 12.2. Osady nierozpuszczalne przylegające usuwa się z próbki do utleniania i innych części szklanych rozpuszczalnikiem trójskładnikowym. Trójskładnikowy rozpuszczalnik jest następnie odparowywany w celu uzyskania osadów nierozpuszczalnych przylegających.
 - 12.3. Suma zawartości osadów nierozpuszczalnych przylegających i osadów nierozpuszczalnych filtrowalnych jest podawana jako całkowita zawartość osadów nierozpuszczalnych, która jest miarą odporności na utlenianie.
 - 12.4. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody określania odporności na utlenianie, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-ISO 12205.
 13. Smarność oznacza się, stosując aparat o ruchu posuwisto-zwrotnym wysokiej częstotliwości (HFRR).
 - 13.1. Zamocowana w pionowo montowanym uchwycie stalowa kulka testowa dociskana jest do nieruchomej, poziomo montowanej stalowej płytki. Kulka testowa oscyluje z ustaloną częstotliwością i długością skoku, podczas gdy powierzchnia kontaktu tej kulki ze stalową płytką jest całkowicie zanurzona w badanej próbce.
 - 13.2. Skorygowana do warunków standardowych średnica śladu zużycia powstałego na kulce testowej jest miarą smarności badanej próbki.
 - 13.3. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury i jej przygotowanie oraz wzorcowanie, wykonanie oznaczania, pomiar średnicy śladu zużycia powstałego na kulce testowej, sposób obliczenia wyników, precyzję metody oznaczania smarności i jej odchylenie, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 12156-1.
 14. Lepkość w temperaturze 40 °C oznacza się metodą polegającą na pomiarze czasu przepływu określonej objętości badanej próbki, pod wpływem sił grawitacyjnych, przez wzorcowany, szklany lepkościomierz kapilarny w powtarzalnych warunkach, w znanej i ściśle kontrolowanej temperaturze.
 - 14.1. Lepkość oblicza się, mnożąc zmierzony czas swobodnego przepływu stałej objętości cieczy pomiędzy kreskami zbiornika pomiarowego przez stałą kalibracji lepkościomierza.
 - 14.2. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury i jej wzorcowanie, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 3104. Precyzję metody oznaczania lepkości w temperaturze 40 °C określa norma PN-EN 590.
 15. Skład frakcyjny oznacza się przy ciśnieniu atmosferycznym, stosując metodę polegającą na rozdziale frakcji przy pomocy destylacji, której przebieg i parametry są uzależnione od składu i przewidywanych właściwości lotnych (grupy 0, 1, 2, 3 i 4). Każda z tych grup ma określony zestaw aparatury, temperaturę kondensacji i zakres zmiennych.
 - 15.1. Badaną próbkę oleju napędowego, o objętości 100 ml, poddaje się destylacji w ściśle określonych warunkach, stosownie do wymagań dla grupy wymienionej w pkt 15, do której dana próbka została zaliczona, oraz prowadzi się systematyczne obserwacje wskazań termometru i objętości uzyskiwanego kondensatu.
 - 15.2. Po zakończeniu destylacji mierzy się objętość cieczy pozostałej w kolbie oraz zapisuje straty ilościowe w procesie destylacji.
 - 15.3. Odczytane wskazania termometru koryguje się w zależności od ciśnienia atmosferycznego, a następnie na podstawie tych danych dokonuje się obliczeń, stosownie do rodzaju próbki i określonych wymagań.

- 15.4. Rodzaj aparatury, przygotowanie próbki i aparatury, kontrolę aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania składu frakcyjnego, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN ISO 3405.
16. Zawartość estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME) oznacza się metodą spektroskopii w podczerwieni, polegającą na rejestrowaniu widma w podczerwieni badanej próbki rozcieńczonej cykloheksanem, a następnie pomiarze absorbancji w maksymalnym pikie około $1745\text{ cm}^{-1} \pm 5\text{ cm}^{-1}$ i porównaniu z absorbancją wzorcowych roztworów estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
- 16.1. Odczynniki i materiały, rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, sposób obliczenia i podawania wyników, precyzję metody oznaczania zawartości estrów metylowych kwasów tłuszczowych, a także sporządzenie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 14078.
17. Temperaturę zablokowania zimnego filtra (CFPP) oznacza się metodą polegającą na zasysaniu badanej próbki przez znormalizowany filtr do pipety w warunkach kontrolowanego podciśnienia i w temperaturze obniżanej co 1°C , do chwili za-
trzymania lub spowolnienia przepływu, tak że czas napełniania pipety przekroczy 60 sekund lub paliwo nie spływa całkowicie do naczynia pomiarowego.
- 17.1. Rodzaj aparatury, przygotowanie próbki, wykonanie oznaczania, sposób podawania wyników, precyzję metody oznaczania temperatury zablokowania zimnego filtra, a także sporządzanie sprawozdania z badania określa norma PN-EN 116.
18. Temperaturę mętnienia oznacza się metodą polegającą na pomiarze temperatury badanej próbki oziębianej z określoną szybkością w łaźni oziębiającej i obserwacji wyglądu tej próbki.
- 18.1. Temperaturę, w której obserwuje się zmętnienie przy dnie badanej próbki, przyjmuje się jako temperaturę mętnienia tej próbki.
- 18.2. Rodzaj aparatury, wykonanie oznaczania, precyzję metody oznaczania temperatury mętnienia, a także sporządzanie raportu z badania określa norma PN-ISO 3015.
- III. Procedurę postępowania w sprawach dotyczących precyzji metody badania oraz interpretacji wyników badań określa norma PN-EN ISO 4259.